

Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

Análisis Empírico de la Acusación de Colusión contra Fresenius/Kabi Chile y Biosano¹



M. Florencia Gabrielli, PhD ²

Guillermo Paraje, PhD ³

Manuel Willington, PhD ⁴

Santiago, Marzo de 2017

¹ Este reporte fue encargado y financiado por Fresenius/Kabi Chile. Sin embargo, las opiniones y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente las opiniones e intereses de la empresa o de las universidades a las que están afiliados los autores.

² PhD in Economics, The Pennsylvania State University. Investigador de CONICET. Profesora *part-time*, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo.

³ PhD in Economics, University of Cambridge. Profesor *full-time*, Escuela de Negocios, Universidad Adolfo Ibáñez.

⁴ PhD in Economics, University of Pennsylvania. Profesor *full-time*, Escuela de Gobierno, Universidad Adolfo Ibáñez.



Handwritten signatures in blue ink.

1.	Consideraciones iniciales y objetivos	4
2.	La acusación de la Fiscalía Nacional Económica.....	5
3.	Metodologías	9
3a.	Cálculos de daños.....	9
3b.	Análisis Estructural de Datos de Subastas	15
4.	Descripción de los datos.....	30
4a.	Información utilizada para el análisis de cálculo de daños.....	30
4ai.	Variables consideradas	41
4b.	Información utilizada en el análisis estructural de subastas	38
4bi.	Sub-muestra CENABAST - Productos requeridos	41
5.	Resultados	51
5a.	Análisis de cálculos de daños	51
5ai.	Before-after	51
5ai.	Diff-in-diff	56
5b.	Análisis estructural para la evaluación de colusión en subastas.....	62
6.	Conclusiones.....	65
7.	Referencias.....	67
Anexo	69
	Regresiones de placebo y resultados adicionales en las estimaciones de daños.	
	Distribuciones empíricas de ofertas y costos privados.....	69
a)	Listado de productos requeridos comprados por CENABAST utilizados en el análisis de cálculo de daños	69

Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

b) Listado de productos no requeridos comprados por CENABAST utilizados en el análisis de cálculo de daños70

c) Resultados adicionales del análisis de cálculos de daños.....71

 i) Regresiones *Before-after* adicionales71

 ii) Regresiones Diff-in-diff de placebo73

 iii) Regresiones Diff-in-diff adicionales76

d) Resultados adicionales de análisis no paramétrico de colusión en subastas79



Handwritten signatures in blue ink at the bottom of the page.



Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

1. Consideraciones iniciales y objetivos

El objetivo general del informe es evaluar si la evidencia econométrica es consistente o no con la existencia de la presunta colusión denunciada por la Fiscalía Nacional Económica (en adelante, FNE) en contra de los laboratorios Sanderson, Biosano y Fresenius/Kabi Chile. En la Sección 2 se describe brevemente la acusación.

Las técnicas econométricas que se utilizan para ello son de dos tipos: por un lado, técnicas usadas frecuentemente para la estimación de daños de la literatura de *antitrust*, que permiten cuantificar cuál ha sido el efecto en los precios que podría atribuirse a las conductas imputadas. La utilización de esta técnica no asume, sin embargo, la existencia de daño alguno, sino que, primero, permite descubrir si hubo daño y, de haberlo, permite estimarlo. En segundo lugar, se utilizan metodologías empíricas que son específicas de la literatura de subastas y permiten también testear si el comportamiento de las empresas acusadas es o no consistente con colusión a partir del arreglo de subastas (*bid-rigging*). En la Sección 3 se describen las técnicas utilizadas y se proveen las referencias bibliográficas en que se basan las mismas.

En la Sección 4 se describen las fuentes de datos utilizadas en los diferentes ejercicios econométricos y se proveen las estadísticas descriptivas de los mismos. En la Sección 5 se presentan los principales resultados empíricos obtenidos, en tanto que en el Anexo se presentan análisis adicionales que confirman la robustez de los resultados presentados en el cuerpo del informe. En la Sección 6 se presentan las conclusiones del estudio.

A lo largo de este trabajo se toma como dada la definición de mercado relevante aportada por la FNE en el requerimiento, y se analiza la acusación en base al listado de medicamentos identificados por la FNE. En cuanto al periodo en el que habría ocurrido la colusión, se considera el periodo identificado por la FNE (hasta junio de 2013) y uno alternativo aportado por la defensa de Fresenius/Kabi Chile (hasta diciembre de 2011).



2. La acusación de la Fiscalía Nacional Económica

Mediante un requerimiento ingresado el 3 de agosto de 2016 al Tribunal de la Libre Competencia (TDLC), la FNE acusa a Fresenius/Kabi Chile (en adelante, Fresenius), Laboratorio Biosano (en adelante, Biosano) y a Laboratorio Sanderson (en adelante, Sanderson) de celebrar y ejecutar un acuerdo para afectar el resultado de licitaciones públicas convocadas por la Central Nacional de Abastecimiento (CENABAST) de productos inyectables genéricos en ampollas de menor volumen.

Dicho acuerdo se ejecutó, de acuerdo a la FNE, entre al menos el año 1999 y el primer semestre de 2013. Originalmente el acuerdo incluía a Biosano, Sanderson y Rider (que salió del mercado de ampollas en 2003). Fresenius habría participado del mismo al adquirir a esta última en el 2008. Según la FNE, los productos sujetos a este acuerdo fueron 93 que fueron licitados un total de 1.262 veces por CENABAST.

El requerimiento de la FNE descansa en el beneficio de delación compensada solicitado por Biosano, mediante el cual ésta denuncia el acuerdo, sus participantes y funcionamiento y su alcance. El requerimiento de la FNE describe el *modus operandi* del presunto acuerdo y señala que, a pesar de algunas dificultades en su funcionamiento y la compra de Sanderson por parte de Fresenius, el acuerdo se mantuvo vigente hasta el primer semestre de 2013 (incluido).

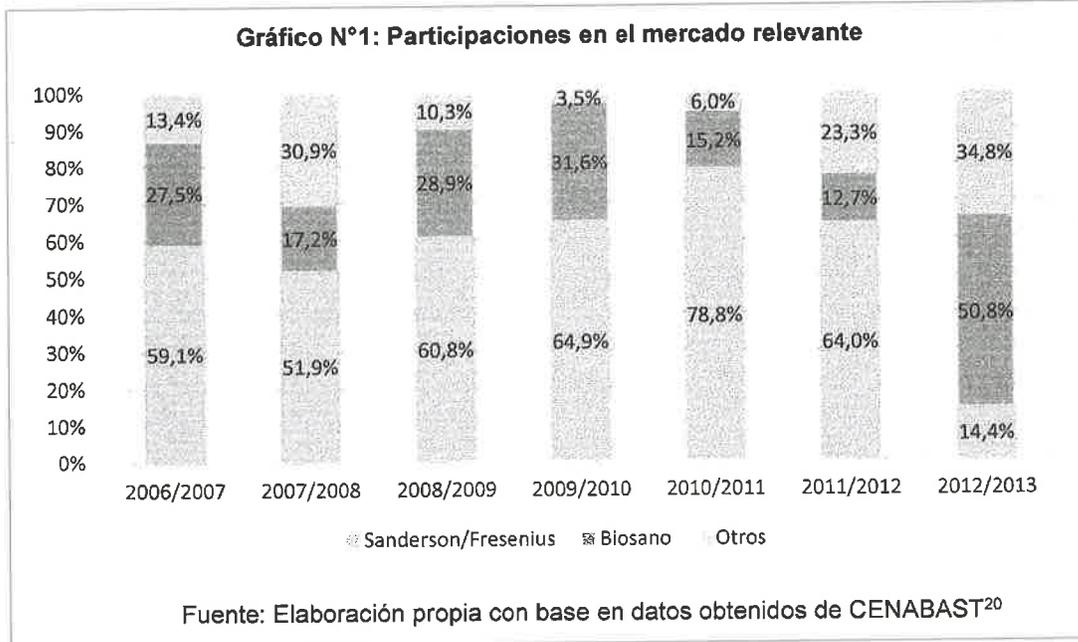
De acuerdo al requerimiento de la FNE, el mercado relevante es el de productos inyectables genéricos de menor volumen licitados por CENABAST durante el periodo del acuerdo en todo el territorio nacional. El requerimiento señala que las bases de licitación son lo suficientemente específicas para impedir la sustitución con otros productos farmacéuticos. Adicionalmente, señala que el mercado posee importantes barreras de entrada que se fundan en, básicamente, tres razones: (i) las economías de escala que existirían en la producción de inyectables; (ii) el tamaño del mercado farmacéutico nacional; y (iii) la reacción de las empresas coludidas ante la posible entrada de competidores.

La primera razón alude a que la producción de inyectables posee costos comunes importantes, dados por el envasado de las ampollas, lo que permite alcanzar economías de escala al producirse una amplia gama de productos. Las líneas de producción requerirían ajustes mínimos para cambiar tamaño de envases y principios activos, por lo que firmas que producen una variedad importante de productos o presentaciones de los mismos alcanzarían dichas economías de escala. Este hecho y el pequeño tamaño del mercado nacional, la segunda razón aludida, crearían barreras “naturales” al ingreso de nuevas firmas.

La tercera razón, la concertación entre las firmas requeridas, cerraría definitivamente el acceso al mercado relevante a potenciales competidores ya que “... las Requeridas podían hacerles frente en forma conjunta” a las potenciales entrantes. Este último punto resulta difícil de entender, puesto que el hecho de que CENABAST demande volúmenes importantes, lo haga mediante licitaciones públicas y los plazos de entrega sean razonables para alguien que debe importar los medicamentos son todos factores que favorecerían la entrada de diferentes actores y la competencia en general. Como se verá más adelante, las fluctuaciones en las participaciones de mercado de las firmas requeridas para los productos requeridos comprados por CENABAST, apuntaría a debilitar este tercer argumento.

El requerimiento de la FNE tiene escasos datos que sustenten la acusación. La única información cuantitativa se encuentra en un gráfico (Gráfico 1 en el requerimiento y reproducido aquí como Gráfico 1) y corresponde a la participación en las ventas en el mercado relevante de las empresas requeridas entre 2006 y 2013. El requerimiento destaca que las empresas requeridas concentraron entre el 62.5% y el 96.5% del mercado relevante, adjudicándose el 85% del monto facturado en el periodo.

Gráfico 1: Participaciones de mercado según requerimiento de FNE



Fuente: Requerimiento de la FNE

Lo primero que llama la atención en este gráfico es la sustancial variación en las participaciones porcentuales de las empresas requeridas. En algunos años, como el 2007/2008 las firmas requeridas (cartelizadas en un mercado con barreras altas a la entrada de terceros, según el requerimiento de la FNE) “cedieron” el 30.9% del mercado relevante, cuando el año anterior (o posterior) sólo habían “cedido” entre el 10% y el 13%. En el 2011/2012 “cedieron” el 23.3%, cuando el año anterior sólo habían cedido el 6%. En el 2012/2013, resignaron casi el 35% del mercado.

No solo el gráfico muestra variación entre ambas firmas en conjunto, sino entre las participaciones entre ellas. La participación conjunta de Sanderson/Fresenius osciló entre un 51.2% del total vendido en 2007/2008, a un 78.8% en 2010/2011, bajando al 14.4% en 2012/2013; mientras que Biosano osciló de un 12.7% en 2011/2012 a un 31.6% en 2009/2010. Hacia 2012/2013, el año final del cartel, Biosano llegó al 50.8%. En la Sección 4, al presentarse las estadísticas descriptivas de las diversas fuentes de

Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

información disponible, se describen las evoluciones de las participaciones de mercado de las diferentes empresas y se las compara con la información presentada por la FNE en el requerimiento.

GNZALO HURTADO M.
NOTARIO
LAS CONDES.

[Handwritten signatures]

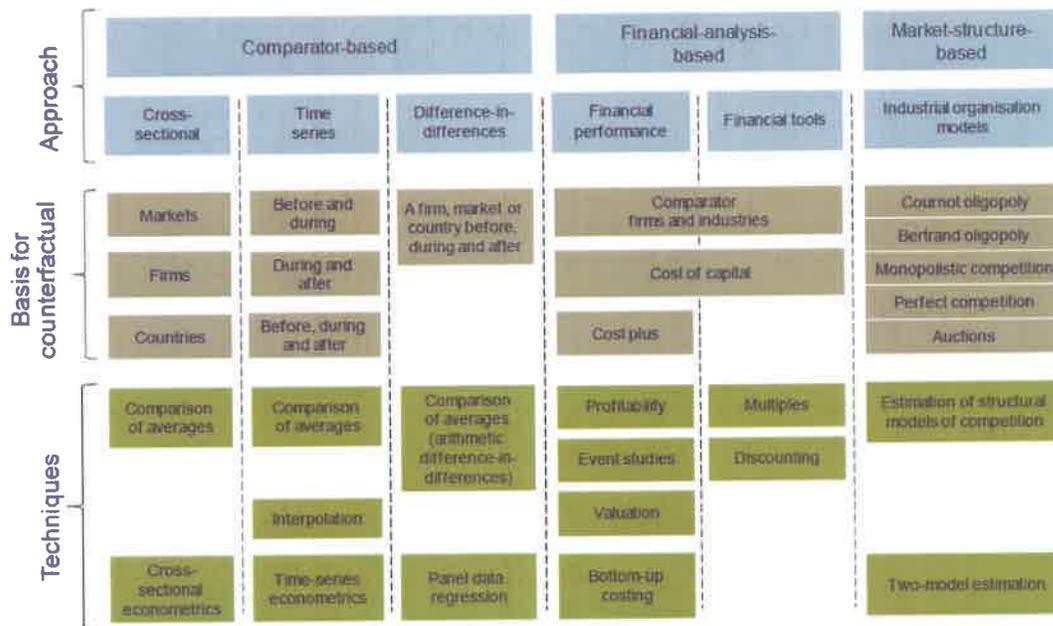
3. Metodologías

3a. Cálculos de daños

Existen diferentes técnicas para las estimaciones de daños en los casos en que infracciones a la libre competencia han sido probadas. En el caso que nos ocupa la infracción no ha sido demostrada, por lo que la lógica de realizar los ejercicios de estimación de daños responde más bien a tomar los resultados como un indicio de la ocurrencia o no del ilícito. Las técnicas específicas para analizar colusión en subastas discutidas en las subsecciones siguientes pueden considerarse como maneras más directas de evaluar la ocurrencia o no del ilícito.

La Ilustración 1, tomada de Oxera (2009), provee un esquema de los diferentes tipos de técnicas de estimación de daños. Las técnicas utilizadas en este informe para estimar si hubo o no un impacto en los precios que sea atribuible a la conducta imputada corresponden a las que se conocen como técnicas de comparación (*comparator-based*). Por su parte, las técnicas que se describen en la Sección 3b (que tienen que ver con la detección de colusión y no específicamente con el cálculo de daños) están basadas en el modelamiento de la estructura de mercado.

Ilustración 1: Clasificación de métodos y modelos de estimación de daños



Las técnicas de comparación consisten, esencialmente, en comparar el valor **observado** de la variable afectada por la supuesta conducta ilícita (en este caso el precio) con el valor que habría tenido esta variable de no haber ocurrido la conducta. Este segundo valor corresponde al **escenario contrafactual**, también referido en la literatura como escenario *but-for*. La clave y la mayor dificultad de estos métodos es precisamente la definición del escenario contrafactual, que en gran medida está supeditada a la disponibilidad de información.

Un posible comparador son los precios vigentes en el mismo mercado de la acusación, pero en un momento del tiempo que esté libre de sospecha de ser afectado por la supuesta conducta anticompetitiva. Estas técnicas se conocen en la literatura como *before-after* o *before-during-after* (*time-series approach* en la Ilustración 1) y permiten comparar los valores de la variable sospechada en ambos periodos. La diferencia en dichos valores es atribuida a la conducta.

Para que esta imputación sea correcta, es necesario controlar econométricamente por los cambios en otras variables que podrían haber afectado el valor de la variable (ej., controlar por cambios en los costos cuando la variable afectada es el precio o controlar por el número de competidores en una subasta). La incapacidad de controlar por variables relevantes llevaría a sobre-estimar o sub-estimar el impacto de la conducta dependiendo de la dirección en que las variables omitidas hayan cambiado.

En el caso que nos ocupa, la información disponible (que se describe exhaustivamente en la Sección 4a), nos permite realizar este tipo de ejercicio *before-after* en base a los precios pagados por CENABAST por los productos requeridos para el periodo 2005-2016. En este contexto el periodo colusivo incluiría desde inicios de 2005 hasta el primer semestre del 2013.⁵ No se cuenta con información de costos u otro tipo de variables que permita controlar por potenciales cambios en otras variables relevantes, por lo que los resultados de este ejercicio están sujetos a la crítica mencionada en el párrafo anterior y por lo tanto deben interpretarse con suma cautela.

Dentro de las diferentes técnicas econométricas válidas en el enfoque *before-after* se opta por la que se conoce como *dummy-variable approach*. En esta técnica se utiliza en la estimación econométrica la información tanto del periodo sospechado, como la del no sospechado y se incluye una variable *dummy* que toma el valor uno para el periodo sospechado y cero para el no sospechado. El coeficiente que acompaña a esta variable es, en definitiva, el que captura el efecto que la conducta anticompetitiva habría tenido en la variable de interés.⁶ De manera genérica, la ecuación que se estima es la siguiente:

⁵ En estimaciones alternativas reportadas en el Anexo se fija como fecha de fin del supuesto cartel diciembre del 2011. Esta fecha alternativa, propuesta por la defensa de Fresenius, surgiría de las declaraciones realizadas por personeros de Biosano a la FNE.

⁶ La alternativa, dentro del enfoque *before-after*, es utilizar técnicas de *forecasting*. En este enfoque se utiliza solo la información del periodo no sospechado para la estimación econométrica y a partir de sus resultados se predice el valor que habría tenido la variable de interés en el periodo sospechado. Una vez calculado este valor, se lo compara con el efectivamente observado para tener una evaluación del impacto que la conducta habría tenido en la variable explicada. Para una descripción más detallada de los diferentes enfoques y sus



Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

$$y_t = \alpha + \beta X_t + \delta D_t + \gamma(D_t \cdot X_t) + \varepsilon_t$$

donde y es la variable de interés, D es la variable dummy que identifica el periodo colusivo, X son las variables exógenas que pueden ser relevantes para la determinación de y y $X \cdot D$ es la interacción de las variables de control con la variable dummy. Estas últimas deben incluirse en la medida que se considere que la conducta podría haber afectado no sólo a la variable de interés directamente (esto lo captura el parámetro δ), sino también indirectamente a través de cambios en las variables de control X (que serían capturados por el vector de coeficientes γ). En la Sección 5a se presentan los resultados obtenidos siguiendo esta metodología.

Una segunda opción reconocida en la literatura es utilizar como comparador un mercado "similar" al afectado por la conducta y comparar los valores de las variables afectadas por la conducta (este enfoque se conoce en la literatura como *yardstick approach -approach cross-section* en la Ilustración 1-). La diferencia en esta comparación es atribuida a la conducta anticompetitiva. Nuevamente, para que los resultados tengan validez, es importante controlar econométricamente por el efecto que otras variables relevantes pueden tener en las diferencias de precios entre ambos mercados y que nada tienen que ver con la conducta imputada. No hacerlo implicaría que los resultados pueden estar sesgados en cualquier dirección (ej., si el mercado no afectado por la conducta tuviera costos de distribución más bajos y no se controlara por este factor, se imputaría todo el diferencial de precios a la conducta y ello resultaría en una sobreestimación de los daños).

En el caso en cuestión y según se describe en mayor detalle en la Sección 4, existen dos mercados de referencia que podrían a priori utilizarse como comparadores: uno corresponde a la venta de los productos requeridos a otros organismos públicos de la

pros y contras se puede revisar en European Commission (2013), Rubinfeld (2009) y, para una discusión más técnica, McCrary Rubinfeld (2014).



GONZALO HUITTAD
NOTARIO
LAS CONDES. M.



Región Metropolitana. El segundo corresponde a compras realizadas por CENABAST de ampollas de menor volumen, pero que no han sido objeto del requerimiento de la FNE. Nuevamente, la validez de las estimaciones que pudieran obtenerse con este enfoque depende de la capacidad de controlar por otros factores que pueden afectar los costos (ej., volúmenes comprados, tiempo entre la licitación y el momento de despacho, tiempos de pago, etc.). La información disponible de estas variables es insuficiente, por lo que este enfoque no es desarrollado en el informe.

Un tercer enfoque, superador de los anteriores, es el de *differences-in-differences* (habitualmente referido en la literatura como *diff-in-diff*) que combina la comparación con el mismo mercado en diferentes momentos del tiempo y con la evolución en otros mercados de referencia (es decir, combina los dos enfoques mencionados más arriba). De acuerdo a este enfoque, el impacto atribuible a la conducta anticompetitiva es igual al cambio de precios en el mercado sospechado entre uno y otro periodo, menos el cambio en el precio entre periodos en el mercado no sospechado.

La ventaja de este último enfoque es que, al compararse las diferencias en un mercado vs las diferencias en el otro mercado, se controla implícitamente por los cambios que pudieran existir en variables que afectan ambos mercados (ej., un aumento en el precio de las ampollas, cambios en las condiciones de compras por parte de jugadores relevantes que se encuentran en ambos mercados, etc.). Esto permite utilizar este enfoque aun cuando no se tenga información sobre variables importantes que pudieran haber cambiado en el tiempo (y cuya falta afecta la credibilidad de los resultados *before-after*), ni información que explique las diferencias existentes entre el mercado en cuestión y otro de referencia (cuya falta afecta la credibilidad de los resultados de *yardstick*).

El estimador más sencillo que puede considerarse en el *diff-in-diff* es simplemente el cambio en el promedio de la variable de interés en el mercado de interés entre los periodos sospechado y no sospechado, menos el mismo cambio medido en el mercado de comparación. Así, si "i" es el mercado de interés, "j" es el de referencia y "0" y "1"

representan los periodos no sospechados y sospechados respectivamente, este indicador es:

$$(\bar{y}_{i,1} - \bar{y}_{i,0}) - (\bar{y}_{j,1} - \bar{y}_{j,0})$$

donde \bar{y} es el promedio de la variable de interés del periodo y grupo correspondiente.

Con el afán de poder controlar por otros factores que podrían estar cambiando e impactando de manera diferente en el mercado de referencia y en el de interés en los periodos sospechados y no sospechados, se utiliza en definitiva una estimación econométrica que controla por estos factores adicionales (variables $X_{i,t}$):

$$y_{i,t} = \alpha_0 + \beta_0 X_{it} + \beta_1 (Sosp_i \cdot D_t) + \varepsilon_{it}$$

En esta especificación el coeficiente de interés es el que acompaña a la interacción de las variables del periodo sospechado y mercado sospechado. Éste, captura precisamente la diferencia entre el cambio observado en el mercado sospechado (cambio entre periodos sospechados y no sospechados) y el cambio en el mercado de referencia o de control. La regresión propuesta se estima además con efectos individuales por medicamento y por periodo.

En la Subsección 5a se reportan los resultados obtenidos de acuerdo a esta metodología utilizando como comparador el grupo de productos que son también ampollas de menor volumen compradas por CENABAST, pero que no están en el listado de productos requeridos. Las ventajas de utilizar este grupo como comparador y no el de los mismos productos comprados por otros organismos públicos son varias. Primero (y esta es la razón más importante), estos productos no incluidos en el requerimiento están libres de sospecha de un eventual acuerdo, puesto que Sanderson y Biosano tienen una participación de mercado baja en los mismos (véase la Sección 4). Si estuvieran sospechados (como podrían estarlo las ventas de los productos incluidos en el requerimiento a otros organismos públicos) la interpretación de los resultados sería confusa, pues se estaría comparando un grupo "tratado" vs. uno "potencialmente tratado". En segundo lugar, este grupo permite controlar implícitamente por los

cambios comunes que hubo en las bases de CENABAST, que fueron numerosos y pueden afectar los costos significativamente. Por último, el grupo de compradores diferentes de CENABAST es muy heterogéneo, y la dispersión de precios y volúmenes incluso dentro del mismo grupo hace que la comparación con CENABAST sea poco confiable.

Cabe mencionar que existen dos supuestos que son fundamentales para la validez de los resultados. El primero es que el mercado utilizado como comparador no debe haber sido afectado por la conducta. Si lo hubiera sido, sería natural encontrar que no hubo impacto cuando en realidad podría haber habido impacto similar en ambos mercados. Este supuesto, como ya se mencionó, lleva a elegir el grupo de medicamentos no incluidos en el requerimiento y comprados por CENABAST como mercado de referencia.

El segundo supuesto que debe cumplirse se conoce en la literatura como supuesto de “tendencias paralelas”, y requiere chequear que en el periodo no afectado por la conducta los mercados comparados tengan efectivamente comportamientos similares. Este supuesto es testeado mediante una “regresión de placebo”. Ésta consiste en estimar la misma regresión utilizada para estimar el modelo *diff-in-diff*, pero utilizando solamente los datos del periodo no sospechado y definiendo arbitrariamente un periodo “sospechado falso”. Si en esta regresión el estimador de *diff-in-diff* fuera estadísticamente diferente de cero, el supuesto de tendencias paralelas no se cumpliría y los resultados del ejercicio original no serían válidos.⁷

3b. Análisis Estructural de Datos de Subastas

Las subastas o licitaciones tienen reglas bien definidas que pueden plasmarse en un modelo económico. El concepto de Equilibrio Bayesiano de Nash (BNE) ha permitido la

⁷ En el caso en cuestión las regresiones de placebo validan el enfoque de *diff-in-diff*; los resultados de estas regresiones se reportan en el Anexo.

modelización de las subastas en donde un comprador o vendedor enfrenta un número limitado de participantes que se comportan estratégicamente. Las subastas son típicamente juegos de información incompleta donde las asimetrías de información entre el vendedor/comprador y los participantes y entre los mismos participantes juegan un rol crucial.

Hasta no hace mucho el análisis empírico de las subastas se limitaba a testear algunas predicciones de los modelos de teoría de juegos subyacentes. A esto se lo conoce como Análisis de Forma Reducida (*reduced form approach*, ver Porter (1995) para una recopilación exhaustiva). Este enfoque es desde una perspectiva académica algo limitado, por cuanto no permite realizar evaluaciones de política que requieren del conocimiento de la estructura informacional del juego como por ejemplo la elección de un precio de reserva y el mecanismo de subasta que generaría una mayor recaudación para el vendedor/comprador.

El Enfoque Estructural (*structural approach*) permite abordar tales cuestiones asumiendo que las ofertas observadas son las ofertas de equilibrio de algún modelo de subasta o licitación. Puntualmente, se parte de una ecuación del tipo $b_i = s_i(c_i)$, donde b_i denota la oferta (observada) realizada por el jugador i , $s_i(\cdot)$ es la estrategia de equilibrio y c_i es el costo privado de dicho jugador (no observado) de producir/proveer el bien. Son supuestos subyacentes del modelo de teoría de juegos que la información privada de los jugadores proviene de alguna distribución que es de conocimiento común para todos los jugadores. Esta distribución de los costos y las preferencias de los individuos son los elementos clave que explican el comportamiento de los agentes (i.e., sus ofertas en la subasta). Este tipo de análisis es relativamente nuevo en la literatura y ha experimentado un importante desarrollo en los últimos 20 años.

El Enfoque Estructural por lo tanto explora la relación de equilibrio $b_i = s_i(c_i)$ y explota el hecho que las ofertas (b_i) son observables, para recuperar la información privada de los participantes. Una vez "recuperada" económicamente la información privada, la información puede utilizarse para llevar adelante distintos tipos de análisis.

En este informe, se comparan las distribuciones de los costos privados bajo un esquema de competencia con la que resultaría de un esquema colusivo y se implementan pruebas estadísticas para verificar si las diferencias entre ambas funciones son significativas, lo que se interpretaría como un resultado consistente con la existencia de colusión. Estas pruebas se enmarcan dentro del Enfoque Estructural para el análisis de datos de subastas, ya que requieren de la estimación previa de los costos privados.

Una vez que se ha estimado un modelo de subastas, el próximo paso es testear alguna hipótesis de interés. En este informe la hipótesis relevante a testear es la (ausencia de) colusión. La literatura sobre comportamiento competitivo en subastas y licitaciones ha desarrollado una serie de herramientas estadísticas para intentar captar si el comportamiento de los agentes económicos es consistente con las predicciones de dicha teoría.

Al igual que en el caso de la estimación de modelos, las herramientas utilizadas para testear pueden clasificarse en dos grandes grupos. En primer lugar, existen los tests de forma reducida, como por ejemplo el test de Independencia Condicional y el Test de Simetría, desarrollados por Bajari y Ye (2003). Este tipo de procedimiento es particularmente útil cuando el analista no tiene información sobre quiénes son los jugadores que podrían estar actuando de manera no competitiva. En otras palabras, estos tests ayudan a identificar posibles candidatos cuyos comportamientos no se ajustan a lo que se esperaría en un ambiente competitivo. En el caso de este informe, no se tienen que detectar posibles candidatos ya que la acusación de la FNE provee dicha información.⁸

⁸ Las subastas o licitaciones en compras públicas se utilizan precisamente en aquellas situaciones en las que los oferentes tienen más información sobre los costos de producción que el resto; situaciones de *información privada*. Una debilidad de los tests propuestos por Bajari y Ye (2003) es que no controlan por la existencia de información privada y, por lo tanto, cualquier hallazgo es, en el mejor de los casos, sólo indicativo de algún patrón subyacente de comportamiento en relación a los costos. Las ofertas pueden estar correlacionadas, aún luego de controlar por factores observables relevantes, simplemente porque la tecnología de producción induce correlación en los costos entre los productores de los bienes.

En segundo lugar, como ya se ha mencionado, existen tests basados en el Análisis Estructural que intentan detectar comportamientos no consistentes con competencia a partir de la formulación de modelos teóricos que explican cómo las firmas forman sus ofertas (estratégicamente) en un ambiente competitivo y cómo lo harían en un ambiente no competitivo. Este es el enfoque que se adopta para analizar los datos de las licitaciones realizadas por CENABAST entre 2009 y 2016 de los productos requeridos.⁹

A los efectos de chequear la presencia de comportamientos anticompetitivos se utilizan tests desarrollados en el trabajo de Aryal y Gabrielli (2013). En particular estos autores proponen testear la presencia de colusión mediante un procedimiento no paramétrico con jugadores asimétricos en un modelo con costos privados independientes (Paradigma IPV con jugadores asimétricos). La idea del procedimiento es recuperar los costos subyacentes en un esquema competitivo y en un esquema colusivo. Puesto que, como se explica más adelante, para una oferta (*bid*) **dada** (y observada) el costo recuperado a partir de un modelo con colusión debe ser menor al recuperado en un ambiente competitivo (esto porque la colusión lo que hace es aumentar los *markups* o márgenes), la detección de la colusión puede postularse como el testeo de la presencia de dominancia estocástica de primer orden cuando se comparan la distribución de los costos bajo un esquema competitivo con la que surgiría en un esquema colusivo.

En esta lógica y dada la acusación bajo análisis, los pasos que se siguen son los siguientes (éstos se explican en detalle más abajo):

- 1) Utilizar un modelo de licitaciones sin colusión (con todos los datos). Este modelo se utiliza en el período no sospechado (Modelo A).

⁹ El año 2009 es el primero con información disponible para aplicar esta metodología, como se explica en la Sección 5b.

- 2) Utilizar otro modelo en donde las firmas acusadas coluden (se descartan las “ofertas fantasmas”). Este modelo se utiliza en el período sospechado (Modelo B).
- 3) Implementar en los datos ambos modelos y obtener dos conjuntos de estimadores para los costos.
- 4) Comparar la distribución de los costos privados obtenidos en los pasos anteriores mediante el uso de tests apropiados.

Como se mencionó más arriba, en este contexto la colusión se detecta, desde un punto de vista estadístico, como dominancia estocástica de primer orden. Es decir, dado que el precio final (la oferta) estará inflado debido a que la colusión disminuye la competencia (aumenta el *markup* o margen) es de esperar que el costo recuperado bajo colusión sea menor que el correspondiente a competencia. Sea $F(.)$ la distribución de los costos. Dado el argumento anterior, si hay colusión entonces se tiene que $Costo_A > Costo_B$ (en sentido estocástico) donde $Costo_A$ es el costo recuperado bajo el supuesto de competencia y $Costo_B$ es el obtenido a partir de un modelo con colusión. Luego, la hipótesis testeable bajo colusión es

$$\hat{F}(t|competencia) \leq \hat{F}(t|colusión) \quad \forall t$$

Es decir, en presencia de colusión, la distribución (estimada) de los costos debe ser mayor (Dominancia Estocástica de Primer Orden) que si hay competencia. Naturalmente, surge el siguiente test:

$$H_0 : F_1^A = F_1^B \quad \text{Competencia.}$$

$$H_1 : F_1^A \leq F_1^B \quad \text{Colusión.}$$

Donde el subíndice "1" hace referencia a jugadores de "tipo 1".¹⁰

Se utilizan dos tests para testear las hipótesis y en definitiva discriminar entre Competencia y Colusión.¹¹

- 1) Test de Rangos (Mann-Whitney-Wilcoxon).
- 2) Test de Kolmogorov Smirnov.

En ambos casos rechazar la hipótesis nula implica evidencia en favor de colusión y no rechazarla implica evidencia en favor de un modelo competitivo.

En línea con la acusación hecha por la FNE, se supone que, en el período no sospechado, las firmas se comportaron de manera competitiva (Modelo A) mientras que en el período sospechado se comportaron de manera colusiva (Modelo B). El esquema adoptado para coludir que se adopta en este informe se conoce en la literatura como colusión eficiente y básicamente implica que la firma con el menor costo es la que participa *seriamente* en la subasta y la otra firma solo participa (si es que lo hace) para proveer una oferta "fantasma" y de esa manera crear la apariencia de competencia.

Por lo tanto, si el argumento de la FNE fuera cierto, habría que encontrar evidencia que sugiera que la distribución de los costos en el período competitivo domina en sentido estocástico a la distribución de los costos en el período sospechado. Pero, dado que la lógica de un test de hipótesis es similar a la lógica que se utiliza en el sistema judicial, es decir un acusado es inocente hasta tanto se encuentre evidencia significativa de que es culpable, la hipótesis nula del test postula competencia (i.e. ambas distribuciones son

¹⁰ Los modelos subyacentes son asimétricos, es decir que cada uno de ellos considera dos tipos de jugadores. La naturaleza de la asimetría entre firmas es distinta en cada modelo. En el Modelo A las firmas tipo 1 son firmas grandes, por ejemplo que tienen mayor poder de mercado. En cambio en el Modelo B las firmas tipo 1 son las que forman el cártel y este fenómeno *per se* hace que sean ex-ante diferentes al resto, más allá que igualmente existan otras fuentes de asimetría.

¹¹ Estos tests han sido desarrollados en la literatura estadística y no son específicos al análisis de subastas. Poseen propiedades estadísticas ideales (ver por ejemplo Hollander y Wolfe (1999). Nonparametric Statistical Methods, 2nd Edition. Wiley.)

iguales), mientras que la hipótesis alternativa es lo que sucede cuando hay suficiente evidencia en contra de la igualdad de distribuciones. En el presente caso, la hipótesis alternativa relevante es la que postula dominancia estocástica de primer orden (i.e. colusión).

Como se mencionó más arriba, en el análisis estructural de datos la relación entre el modelo teórico subyacente y el modelo econométrico resultante es un aspecto clave. Es por esto que a continuación se detallan los aspectos básicos de los modelos que se utilizan para describir un ambiente competitivo y otro que permite la existencia de colusión (pasos 1 y 2 mencionados más arriba).

El Modelo de Competencia (Modelo A)

Un único producto (medicamento) indivisible es licitado (en cada momento del tiempo) a $N > 1$ laboratorios que se asumen neutrales al riesgo. En línea con el análisis descriptivo se consideran dos tipos de jugadores ($k=0,1$) y en cada subconjunto existen n_k firmas de tipo k . En esta aplicación, los jugadores tipo 1 son Biosano y Fresenius/Sanderson, con lo cual $n_1=2$. Estos jugadores representan firmas grandes que participan frecuentemente y que tienen una participación de mercado significativa. Las firmas tipo 0 ($k=0$), son las demás firmas que se tienen en la muestra.

Los costos C_{ik} (costo privado de la firma i que es de tipo k) se distribuyen según la función F_k (una función que es potencialmente diferente para cada tipo de firma) que tiene asociada una densidad f_k que se asume continua y estrictamente positiva. Un supuesto que se mantiene en este análisis es que la cantidad de jugadores participantes se determina de manera exógena, es decir en cada licitación la cantidad de jugadores actuales es la misma que la cantidad de jugadores potenciales y dado este supuesto no se debe modelar una etapa previa en donde las firmas deciden si participar o no.

Cada laboratorio i de tipo k decide la oferta (estrategia óptima) b_{ik} como solución a un problema de optimización en el que maximiza su beneficio esperado, balanceando el beneficio que obtiene si gana (que es creciente en su oferta) con la probabilidad de

ganar (que decreciente en su oferta). Formalmente el problema de optimización es el siguiente:

$$\begin{aligned} \max_b \Pi_k(b_i; c_i, X_\ell, N_\ell) &= \max_{b_i} (b_i - c_i) \prod_{j \in n_k \setminus \{i\}} (1 - F_k(s_k^{-1}(b_i) | X_\ell))^j \prod_{j \in n_{k'}} (1 - F_{k'}(s_{k'}^{-1}(b) | X_\ell))^j \\ &= \max_{b_i} (b_i - c_i) \prod_{j \in n_k \setminus \{i\}} (1 - G_k(b_i | X_\ell, N_\ell))^j \prod_{j \in n_{k'}} (1 - G_{k'}(b_i | X_\ell, N_\ell))^j, \end{aligned}$$

donde $k \neq k' \in \{0,1\}$ y $G_k(b | X_\ell, N_\ell) = F_k(s_k^{-1}(b) | X_\ell)$ es la probabilidad de que el jugador $j \in n_{k\ell} \setminus \{i\}$ de tipo k presente una oferta menor que b y lo mismo para un jugador de tipo k' . La función s_k denota la estrategia de equilibrio de una firma de tipo k .

Este tipo de juego asimétrico y su equilibrio (existencia y unicidad) ha sido caracterizado entre otros por Lebrun (1996), Lebrun (1999), Maskin y Riley (2000a), Maskin y Riley (2000b), Maskin y Riley (2003). La condición de primer orden del jugador $i \in n_{k\ell}$ es:

$$(b_{ki} - c_{ki}) = \frac{1}{(n_{k\ell} - 1) \frac{g_k(b_{ki} | X_\ell, N_\ell)}{1 - G_k(b_{ki} | X_\ell, N_\ell)} + n_{k'} \frac{g_{k'}(b_{ki} | X_\ell, N_\ell)}{1 - G_{k'}(b_{ki} | X_\ell, N_\ell)}}.$$

Esta condición de primer orden junto con las de frontera - $s_k(\bar{c}) = \bar{c}, k = 0,1$ - caracterizan la solución del juego.

Las primitivas del modelo son las funciones de distribución de los costos de cada tipo de participante, F_k , con $k=0,1$, que son funciones condicionales dadas las características específicas de cada subasta X y la cantidad de jugadores N . Las variables condicionantes se incluyen para controlar por el hecho de que las licitaciones no son homogéneas, es decir no es exactamente el mismo bien el que se licita en cada transacción.

En este estudio, X es el precio de referencia de cada producto que se define como el precio promedio mensual pagado por otros compradores públicos de los mismos

productos en la Región Metropolitana. Los datos disponibles proveen información sobre el precio de referencia, la cantidad de firmas que participan en cada licitación y las ofertas que cada firma realiza. Con la notación que se ha adoptado, puede definirse el conjunto de variables observadas como W :

$$W := \left\{ X_\ell, n_{0\ell}, n_{1\ell}, \{b_{0i}\}_{i=1}^{n_{0\ell}}, \{b_{1i}\}_{i=1}^{n_{1\ell}} \right\}, \ell = 1, 2, \dots, L.$$

donde b_{ki} es la oferta del i -ésimo jugador de tipo k en la subasta ℓ , y L representa la cantidad total de subastas en la muestra ($L=340$), $n_{k\ell}$ representa la cantidad de jugadores de cada tipo en cada subasta, X_ℓ es el precio de referencia del producto subastado en la subasta ℓ . A los efectos de lograr identificación de los costos privados (no observados) a partir de las ofertas (observadas) se asume lo siguiente.

1 -En una licitación ℓ participan n_ℓ jugadores neutrales al riesgo, donde n_ℓ es un elemento del conjunto $[\underline{n}, \bar{n}]$ y \bar{n} es un número mayor o igual a 2.

2- El vector, (X_ℓ, N_ℓ) , $k=0,1$ se distribuye según la función Q_m cuya densidad asociada es q_m para todo $\ell=1,2,\dots,L$.

3- Para cada subasta ℓ y para cada tipo k , las variables $C_{k\ell}$ son iid (independientes e idénticamente distribuidas) con función de distribución acumulada F_k cuya densidad es f_k , ambas funciones son funciones condicionadas a las variables (X_ℓ, N_ℓ) .

4- Las ofertas de cada tipo de jugador B_k se distribuyen según la función G_k con densidad g_k , para $k=0,1$. Estas funciones también deben entenderse como condicionadas a las variables (X_ℓ, N_ℓ) .

5- Participación Exógena: Las funciones de distribución de los costos privados no dependen de la cantidad de oferentes, i.e., $F_k(c|X, N) = F_k(c|X)$, para todo $k=0,1$ y X .

Todos estos supuestos son estándares en la literatura de subastas con entrada exógena. Más aún este último supuesto no requiere que las variables (X_ℓ, N_ℓ) sean independientes entre sí. En otras palabras, el supuesto de entrada exógena es consistente con la presencia de correlación entre X y N . Esto permite racionalizar, por

[Handwritten signatures]

ejemplo, el hecho de que subastas más atractivas (productos con “mejor” precio de referencia) atraen una mayor cantidad de participantes.

Una vez descrito el modelo, el próximo paso es verificar que el mismo está identificado. El problema de identificación consiste en establecer si a partir de los datos observados (ofertas) pueden recuperarse las variables no observadas (costos privados) que son los elementos estructurales clave que se necesitan para realizar cualquier tipo de análisis, en particular los tests que se pretenden implementar. El argumento para identificar los costos privados (suprimiendo la dependencia con respecto a X y N y obviando los subíndices que indican asimetría) se basa en la siguiente sencilla observación. Dado que los costos privados y las ofertas observadas están vinculados a través de una función estrictamente creciente en equilibrio, la función s_k , se obtiene lo siguiente,

$$F(c) = \Pr(C \leq c) = \Pr(s(C) \geq s(c)) = \Pr(B \geq s(c)) = 1 - G(s(c)).$$

La clave es la monotonicidad de la estrategia de equilibrio s que permite identificar a la función F a partir de la función G . Si bien la función G no es directamente observable, es fácilmente estimable a partir de las ofertas observadas. Este argumento que establece identificación lleva de manera natural a un procedimiento de estimación no paramétrico en dos etapas que se describe a continuación (para un mayor nivel de detalle consultar Guerre, Perrigne y Vuong (2000));¹²

- 1) Utilizar las n_k ofertas de tipo k para estimar $G_k(c|X_\ell, N_\ell)$ y $g_k(c|X_\ell, N_\ell)$ a través de métodos no paramétricos como Kernels o Polinomios Locales. En este estudio

¹² Este tipo de método también podría implementarse a través de procedimientos semiparamétricos, en donde típicamente el primer paso es no paramétrico y el segundo es paramétrico. Algunos ejemplos de estimadores semi-paramétricos en modelos de subastas son Aryal, Gabrielli y Vuong (2016), Athey, Levin, y Seira (2011); Athey, Coey, y Levin (2013), Krasnokutskaya y Seim (2011). Notar que a los efectos de este análisis solamente se necesita aplicar el primer paso del método.

se utilizan Polinomios Locales para estimar estas funciones ya que son más confiables en los extremos del dominio de cada función.

A partir de las condiciones de primer orden del modelo que caracterizan las estrategias (ofertas) óptimas pueden obtenerse los costos de cada uno de los participantes de la siguiente manera:

$$\hat{c}_{ki\ell} \equiv \xi_{ki} (b_{ki}, \{\hat{G}_k(\cdot | \cdot), \hat{g}_k(\cdot | \cdot), n_{k\ell}; k = 0, 1\}).$$

Es decir, los costos privados dependen de las funciones de distribución de las ofertas, de las densidades de las mismas y de la cantidad de participantes. En particular, en este modelo, los costos privados se obtienen a partir de la siguiente ecuación

$$c_{ki} = b_{ki} - \frac{1}{(n_{k\ell} - 1) \frac{g_k(b_{ki} | X_{\ell}, N_{\ell})}{1 - G_k(b_{ki} | X_{\ell}, N_{\ell})} + n_{k'}} \quad (1)$$

- 2) Una vez obtenida una muestra de (pseudo) costos privados, Guerre, Perrigne y Vuong (2000) proponen implementar un estimador no paramétrico para obtener la función de densidad estimada \hat{f}_k . De esta manera el procedimiento es enteramente no paramétrico. Otros autores han propuesto implementar esta segunda etapa a través de estimadores de Momentos Generalizados (GMM) lo que mejora las propiedades estadísticas del estimador resultante (ver Aryal, Gabrielli y Vuong (2016)).

El uso de estos métodos fue iniciado por Guerre Perrigne y Vuong (2000), donde los autores desarrollan un procedimiento enteramente no paramétrico en dos etapas. Esta alternativa está basada en una simple pero crucial observación, cada costo privado puede expresarse como una función de la oferta correspondiente, de la distribución de las ofertas observadas, de su densidad y de la cantidad de participantes. Esta función surge de las condiciones de primer orden del problema de optimización del jugador. La principal ventaja de este método es, por lo tanto, que no se requiere resolver la ecuación

diferencial que caracteriza al equilibrio bayesiano, por lo tanto, no es necesaria una solución analítica del sistema de ecuaciones.¹³

Si bien en su trabajo original, Guerre, Perrigne y Vuong (2000) utilizan métodos kernel en cada etapa, para estimar la distribución de las ofertas en el primer paso, en este estudio se utilizan Polinomios Locales.¹⁴ El uso de Polinomios locales en el marco de estimación de modelos de subastas ha sido desarrollado por Aryal, Gabrielli y Vuong (2016), quienes muestran que estos estimadores superan a los estimadores kernels especialmente en los extremos del dominio de las funciones.¹⁵

Con los costos recuperados en la etapa 1 (ecuación (1)) se pueden implementar los tests (no paramétricos) para verificar si se rechaza o no la hipótesis nula de ausencia de colusión sin necesidad de implementar la etapa 2. Por lo tanto, a los efectos de este informe se utiliza estrictamente la primera etapa del método de Guerre, Perrigne y Vuong (2000) con las modificaciones sugeridas por Aryal, Gabrielli y Vuong (2016). Los costos recuperados a partir de este modelo se comparan luego con costos provenientes de un modelo de colusión que se describe a continuación.

¹³ Más aún, dada la naturaleza no paramétrica del método bajo consideración, el procedimiento no está sujeto a supuestos paramétricos y por lo tanto no restringe a priori a la función F_k a pertenecer a alguna clase de distribuciones específica. Otra ventaja asociada a este esquema es que permite la derivación de importantes resultados sobre identificación y de restricciones testeables provenientes de la teoría subyacente que pueden utilizarse para validar el modelo.

¹⁴ Como se mencionó anteriormente, a los efectos de implementar los tests es suficiente aplicar la primera etapa del método de Guerre, Perrigne y Vuong (2000) para obtener los (pseudo) costos privados que se derivan de cada modelo bajo análisis.

¹⁵ Los Polinomios Locales no están sujetos a problemas de "frontera" es decir son consistentes aún en los extremos del dominio de la función, donde típicamente se tienen menos observaciones que al interior del dominio. Para una descripción detallada de los Métodos de Polinomios Locales se sugiere consultar el libro de Fan y Gijbels (1996).

El Modelo con Colusión (Modelo B)

El segundo modelo que se analiza es uno que toma en cuenta el hecho de que un subconjunto de firmas colude. Es necesario entonces describir la manera en la cual dicha colusión se lleva a cabo. En este informe se asume que las firmas coluden de manera eficiente y en particular son las firmas de tipo 1 las que actúan de esta manera. Este supuesto implica que el ambiente que se analiza es el más favorable posible para este tipo de prácticas (ver por ejemplo Marshall y Marx (2007)). La existencia de colusión puede generar asimetrías entre los participantes. Por lo tanto, es natural utilizar un modelo con jugadores asimétricos (esto es con al menos dos tipos de jugadores) en este contexto. Es importante aclarar que tanto el modelo de competencia como el modelo de colusión permiten que los jugadores sean ex - ante asimétricos. No obstante, las fuentes de asimetría en cada modelo son diferentes.

En el Modelo A de competencia, las asimetrías reflejan que los participantes no pueden considerarse iguales, porque son más grandes, más eficientes, etc. En el Modelo B, más allá de que estos factores pueden estar presentes, el hecho de que existe un cártel operando en el mercado implica que dichos jugadores son diferentes al resto.

En particular, se asume que el cartel puede controlar las ofertas de sus miembros y puede eliminar toda competencia proveniente del cartel, es decir que solamente existirá un único jugador "serio" en cada licitación que será a su vez la firma más eficiente, es decir aquella que puede efectuar la oferta más baja dentro del cartel debido a que es la que tiene los costos más bajos. En términos de la notación desarrollada esto implica que $n_1=1$ (desde la perspectiva de los miembros del cartel, que se asume son jugadores de tipo 1).

Como se mencionó anteriormente este es el escenario más propicio para la existencia de colusión y a los efectos de verificar si los datos son consistentes con este modelo, no es necesario detallar las reglas exactas que utiliza el cártel para repartir los beneficios entre sus miembros. También se asume que los demás laboratorios que no pertenecen al cártel no conocen la existencia del mismo. Los otros aspectos del modelo son los

mismos que los del Modelo A, excepto que en este caso un jugador de tipo 1 (miembro de un cártel) resuelve el siguiente problema de optimización

$$\begin{aligned} \max_{\tilde{b}_{i1}} \pi_{i1} &= (\tilde{b}_{i1} - c_{i1}) \Pr\left(\tilde{b}_{i1} < \min_{k=1,7,n_0} B_{j0}\right) \\ &= (\tilde{b}_{i1} - c_{i1}) \left(1 - F_0[s_0^{-1}(\tilde{b}_{i1})]\right)^{n_0}. \end{aligned}$$

Es decir, cada miembro del cártel (de dos jugadores solamente en este informe) sabe que solamente compite con los jugadores de tipo 0.

La condición de primer orden para este tipo de jugador es entonces

$$1 = (b_{ki} - c_{ki}) \left[\frac{n_0 f_0(s_0^{-1}(b_{i1}))}{\left[1 - F_0(s_0^{-1}(b_{i1}))\right] s_0'(s_0^{-1}(b_{i1}))} \right].$$

Esta ecuación junto a la correspondiente para jugadores tipo 0 determinan un nuevo sistema de ecuaciones diferenciales que, junto a las condiciones de frontera previamente mencionadas, caracterizan un único equilibrio para las estrategias óptimas en un modelo que incorpora colusión.

Notar que los jugadores de tipo 0 no cambian su comportamiento entre modelos. Solamente los jugadores de tipo 1 se comportan de manera diferente en cada caso. Utilizando un argumento de identificación similar al mencionado para el modelo de competencia se obtiene la siguiente ecuación que caracteriza los costos privados (de los jugadores tipo 1) a partir de las ofertas y de las funciones de distribución y densidad de dichas ofertas.

$$c_{i1} = b_{i1} - \frac{1}{n_0 \frac{g_0(b_{i1}|X_i, N_i)}{1 - G_0(b_{i1}|X_i, N_i)}}.$$

Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Meridoza

donde se abusa de la notación y se utiliza b_{1i} para indicar a la oferta más baja entre las ofertas de los jugadores de tipo 1, ya que bajo el esquema colusivo las demás ofertas son meramente ofertas “fantasmas” y por lo tanto son arbitrarias, es decir no proveen información sobre los costos privados.

Por lo tanto, para estimar el Modelo B se utilizará siempre la menor oferta entre los miembros del cártel. Al igual que con el modelo A, a los efectos de implementar los tests no es necesario recuperar la función F_1 de distribución de los costos de los jugadores de tipo 1. Los tests utilizados requieren como inputs a los costos privados (estimados), en este sentido, estrictamente se utilizará el primer paso de la metodología indirecta de estimación de Guerre Perrigne y Vuong (2000) con las modificaciones introducidas por Aryal, Gabrielli y Vuong (2016).



Handwritten signatures in blue ink at the bottom of the page.



Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
• Mendoza •

4. Descripción de los datos

4a. Información utilizada para el análisis de cálculo de daños

Para el análisis basado en las metodologías de cálculo de daños se utiliza información proveniente de la base de datos Datatrends, disponible en www.mercadofarmaceutico.com. Dicha base de datos, que se usa a partir del pago de una suscripción,¹⁶ contiene información sobre adjudicaciones de licitaciones y compras de productos farmacéuticos por parte de instituciones del sector público en Chile. Dicha información incluye nombre y presentación de los distintos productos, fecha de licitación o compra, cantidades compradas, precio unitario y compra total en pesos, nombre del comprador y del vendedor, comuna y región en la que se localiza el comprador, etc. Los análisis realizados utilizan información de esta base disponible desde enero de 2005 hasta octubre de 2016.

De acuerdo a lo discutido en la sección anterior, el análisis se enfoca en compras de medicamentos en ampollas de menor volumen compradas por CENABAST. Del universo de estas compras, se eliminan productos que registran compras solo en el periodo sospechado o solo en el periodo no sospechado. En la base final, se cuenta con 1.976 observaciones, 841 de las cuales corresponden a productos que sí son parte del requerimiento.¹⁷ La lista de productos considerados en los ejercicios econométricos, tanto requeridos como no requeridos, se encuentran en el Anexo.

¹⁶ Los datos de Datatrends fueron provistos por Fresenius/Kabi Chile, luego de un procesamiento inicial en el que se solicitó información para las variables relevantes para los productos inyectables en ampollas de menor volumen. Estos datos incluyen los medicamentos que forman parte del requerimiento y otros que no son parte del mismo y sirven como grupo de control en la metodología *diff-in-diff*.

¹⁷ Algunas observaciones de CENABAST fueron eliminadas o modificadas debido a su valor inusualmente diferente al resto. Ellas son: (1) una observación de Bupivacaína en enero de 2013 fue recategorizada de “ampollas 0,5% 10 ml” a “ampollas 0,75% 2 ml”, debido a su precio inusualmente alto; (2) el precio de una observación de Cloruro de Sodio al 9% 10 ml de agosto 2008 fue modificado a \$40 (valor unitario informado por Fresenius/Kabi Chile), debido a que el precio unitario que aparece en Datatrends corresponde al de la caja y no al de una ampolla; (3) una observación de Epinefrina de agosto 2008 fue eliminada debido a su precio



Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

En total, la base con la que se trabaja tiene información sobre cerca de 170 medicamentos, aunque considerando las distintas presentaciones de los mismos, se cuenta con información sobre 204 productos diferentes (este es la cantidad de elementos diferentes considerados al realizarse estimaciones con efectos individuales), 82 que corresponden a productos sospechados (incluidos en el requerimiento de la FNE) y 147 no sospechados. La información sobre los 82 productos sospechados es la que se utiliza para realizar los análisis del tipo *before-after*.

El Gráfico 2 muestra la evolución temporal de las participaciones de compra de CENABAST, dentro de las compras totales del sector público, tanto para productos requeridos como no requeridos. En los productos requeridos, CENABAST tuvo una participación relativamente inestable: hacia 2007 representaba el 60% de las compras totales del sector público (en UF), participación que cayó de manera rápida al 19% en 2013. Luego de este año, la importancia de CENABAST creció, siendo superior al 30% en los años subsiguientes.

Respecto de los productos no requeridos, la participación de CENABAST tuvo un comportamiento similar. En 2005 representaba el 71 de las compras totales de estos productos, cayendo al 43% en 2012. A partir de allí comenzó nuevamente a crecer su importancia, llegando al 61% en 2016. Los comportamientos en ambos mercados

inusualmente alto (Fresenius/Kabi Chile informa que probablemente se trate de otro producto); (4) el precio de una observación de Fenobarbital ampollas de 200 ml de septiembre 2005 se cambia a \$9.000 (valor unitario informado por Fresenius/Kabi Chile), debido a que el precio unitario que aparece en Datatrends corresponde al de la caja y no al de una ampolla; (5) el precio de una observación de Fenobarbital ampollas de 200 ml de abril 2009 se cambia a \$12.000 (valor unitario informado por Fresenius/Kabi Chile), debido a que el precio unitario que aparece en Datatrends corresponde al de la caja y no al de una ampolla; (6) el precio de una observación de Lorazepam de diciembre de 2005 se cambia a \$450 (valor unitario informado por Fresenius/Kabi Chile), debido a que el precio unitario que aparece en Datatrends corresponde al de la caja y no al de una ampolla; (7) una observación de Propofol 20 ml de agosto de 2012 se elimina ya que, probablemente, corresponde al Propofol 50 ml (según informado por Fresenius/Kabi Chile); (8) veintiocho observaciones de 6 presentaciones diferentes de Factor VIII anti-hemofílico que presentan valores extremadamente inconsistentes de precios y cantidades de compras; (9) diecinueve observaciones correspondientes a medicamentos cuya presentación era en frascos y no en ampollas. En total se eliminan o modifican 54 observaciones.

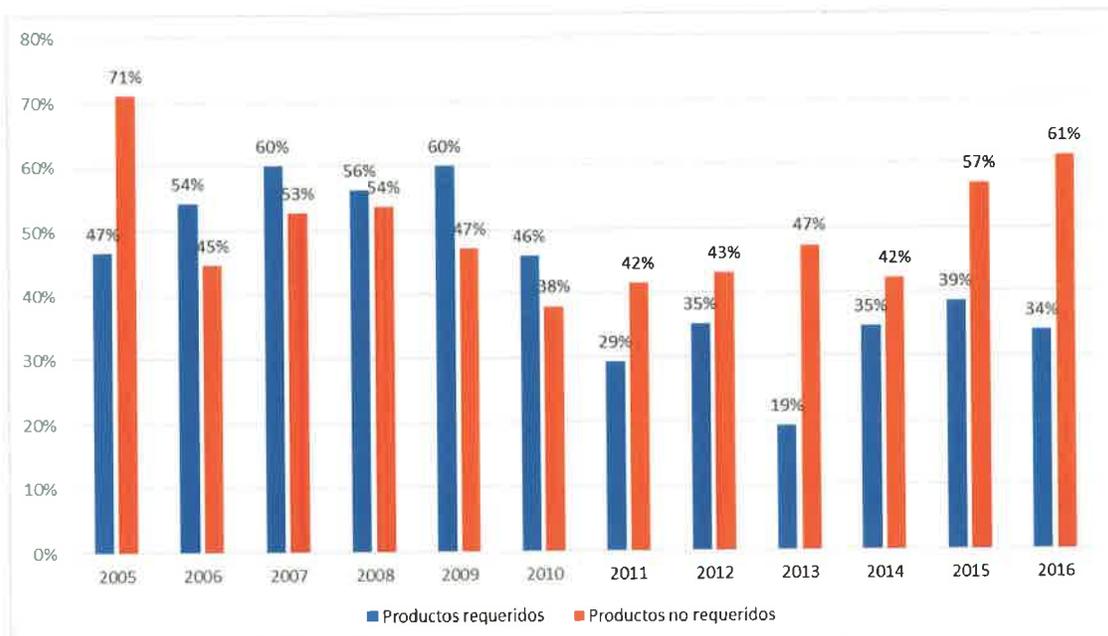


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

muestran tendencias similares, en general con forma de U: la participación de CENABAST tiende a caer de manera más o menos continua hasta 2012-2013, y comienza a crecer desde allí. Es bastante probable que estas variaciones se deban a razones vinculadas al funcionamiento de CENABAST, antes que a la estructura de mercado que CENABAST enfrentaba, dado que el presunto cartel se extendió por todo el periodo 2005-2012.

Gráfico 2: Participación de CENABAST en compras de productos requeridos y no requeridos

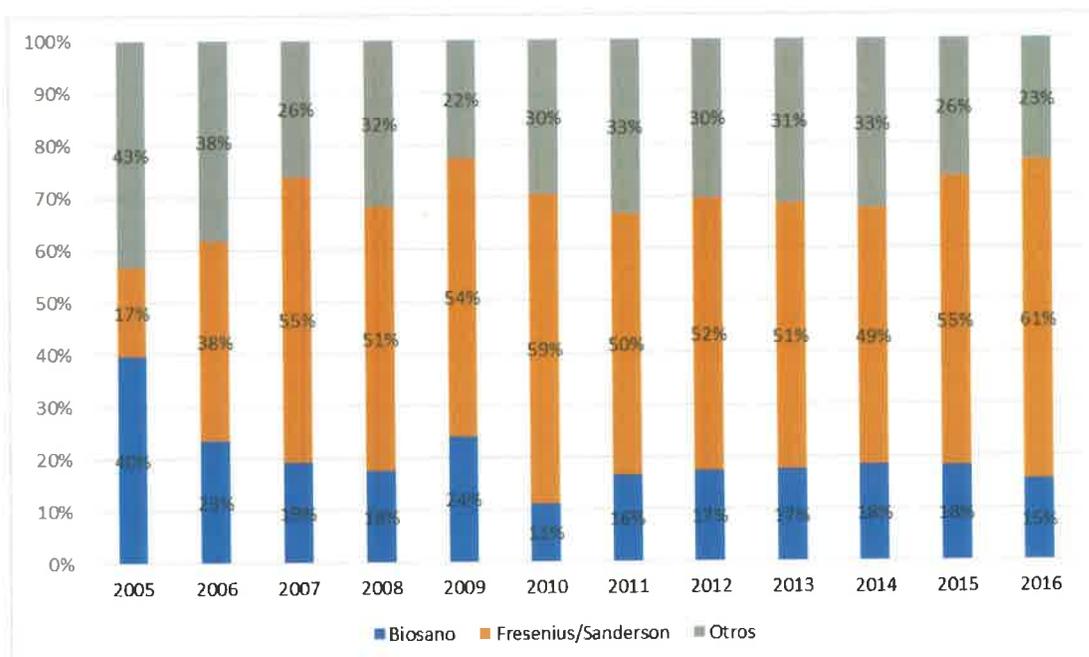


Fuente: Elaboración propia en base a Datatrends

El Gráfico 3 muestra la participación de las empresas requeridas en las ventas totales en los productos requeridos (tanto en CENABAST como fuera del mismo) en base a la información de la base Datatrends. Puede apreciarse que las participaciones de mercado tanto de Biosano, como de Fresenius/Sanderson son relativamente variables, especialmente al inicio de la muestra. Por ejemplo, Biosano comienza en 2005 con una participación del 40%, que se reduce al 11% en 2010 (periodo en el que,

supuestamente, estaba coludida con Fresenius/Sanderson). Dicha participación se incrementa el 17% en 2012 y se mantiene relativamente constante entre 2014 y octubre de 2016 (período en el cual ya habría finalizado la supuesta colusión). En el caso de Fresenius/Sanderson, ésta comienza con una participación de sólo el 17% en 2005 y rápidamente aumenta al 59% en 2010, para reducirse al 52% hacia 2012. En los años siguientes, en los que no habría colusión, la participación de Fresenius/Sanderson fluctuó entre el 49% y 61%.

Gráfico 3: Participación en ventas totales de productos requeridos (CENABAST y no CENABAST)



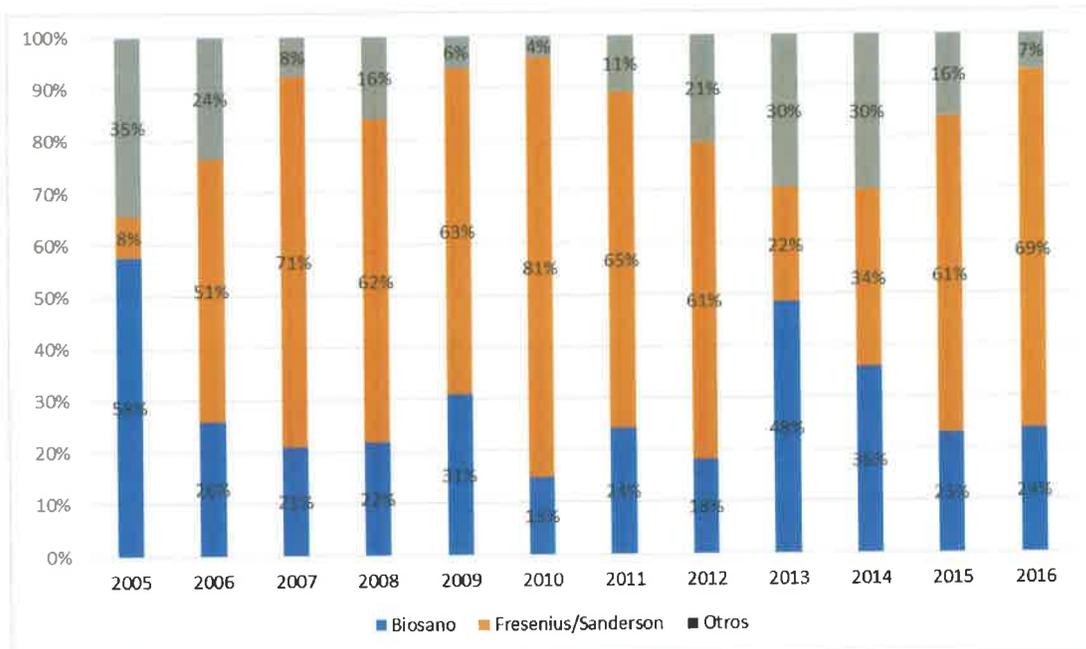
Fuente: Elaboración propia en base a Datatrends

El Gráfico 4 muestra las participaciones de mercado en ventas totales de Biosano y Fresenius a CENABAST en el conjunto de los productos requeridos. Este gráfico sería similar, aunque no con la misma fuente de datos, al Gráfico 1 presentado en el requerimiento y reproducido en este informe. Las diferencias entre ambos podrían

tener que ver con la definición precisa del año. En el caso de la base Datatrends, el año se refiere a la fecha de generación de la orden de compra por parte de CENABAST. No obstante, el patrón de comportamiento de las participaciones de mercado, luce similar. El Gráfico 4 se extiende más allá del periodo sospechado de colusión, y muestra que las participaciones de mercado de las empresas requeridas son muy variables. En el caso de Biosano, por ejemplo, la participación de mercado pasó del 58% en 2005 al 15% en 2010. A partir de allí creció al 18% en 2012 (último año completo donde funcionó el presunto cártel). Entre 2014-2016, periodo no sospechado de cartelización, la participación de Biosano pasó del 36% al 24%.

En el caso de Fresenius/Sanderson, comenzó con una participación de sólo el 8% en 2005 y creció a su máximo del 81% en 2010. A partir de allí se redujo 20 puntos porcentuales hacia 2012, último año completo donde habría funcionado el cártel de acuerdo a la acusación de la FNE. Entre 2014 y 2016 pasó del 34% al 69%.

Gráfico 4: Participación en ventas totales de productos requeridos (CENABAST)



Fuente: Elaboración propia en base a Datatrends



Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

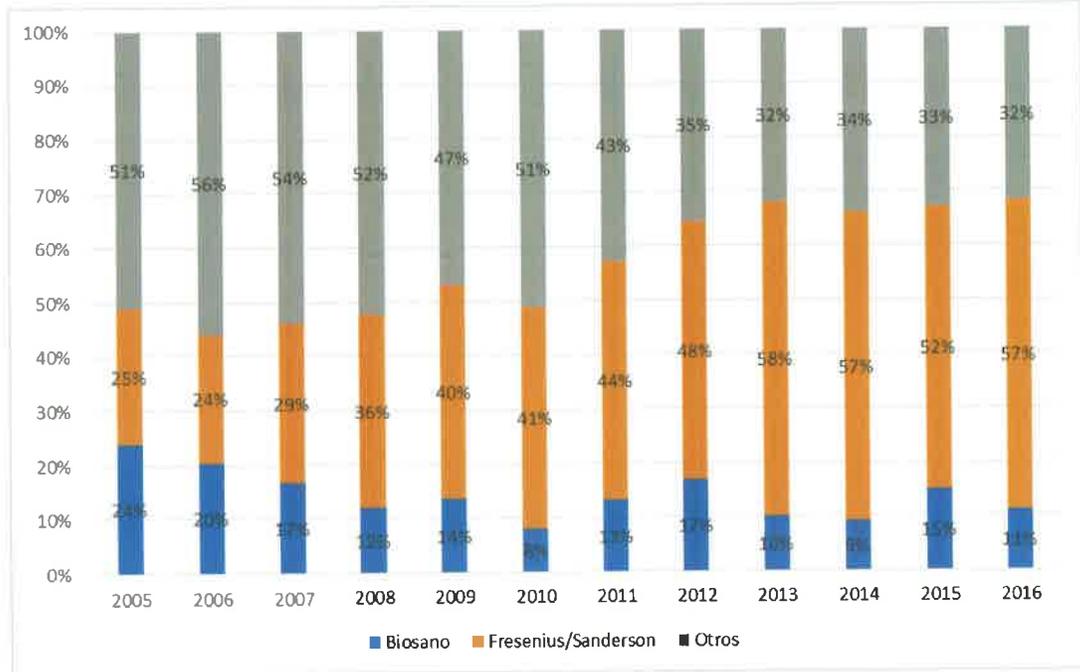
La participación del resto de los laboratorios en este mercado fue, naturalmente, también variable. En 2005 representaron el 35% del mercado relevante, cifra que cayó a sólo el 4% en 2010. En sólo 2 años esa participación creció 17 puntos porcentuales. Luego de finalizado el presunto cártel la participación de los laboratorios no requeridos pasó del 30% en 2014 a solo el 7% en 2016.

Debe destacarse, asimismo, que la mayor concentración observada en el mercado relevante definido por la FNE (que fue del 66% de participación conjunta de Biosano/Fresenius/Sanderson en 2005 al 96% en 2010 y 79% en 2012), se habría dado en circunstancias en que CENABAST reducía su participación en las compras totales (tal como se muestra en el Gráfico 2).

El Gráfico 5 muestra la evolución en las participaciones de mercado de las firmas requeridas, en el mercado de productos requeridos pero que fueron adquiridos a través de instituciones públicas diferentes a CENABAST. En el mismo se ve que las firmas requeridas han ido aumentando su participación, debido al crecimiento de Fresenius/Sanderson. Esta empresa pasó de tener el 25% a comienzos del periodo a tener el 57% hacia 2016. Por otro lado, Biosano vio caer de manera importante tal participación ya que pasó del 24% en 2005 al 11% en 2016.



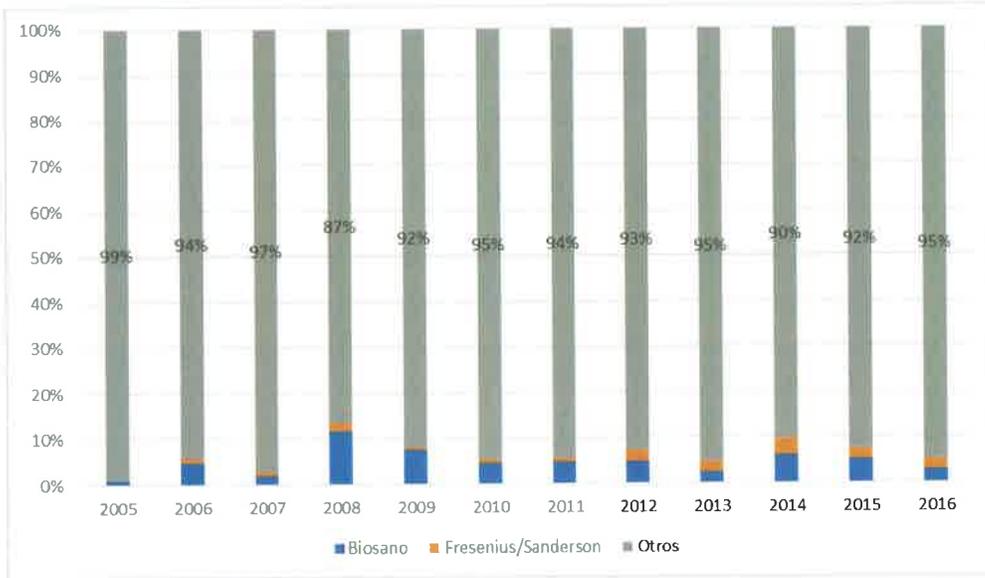
Gráfico 5: Participación en ventas totales de productos requeridos (no CENABAST)



Fuente: Elaboración propia en base a Datatrends

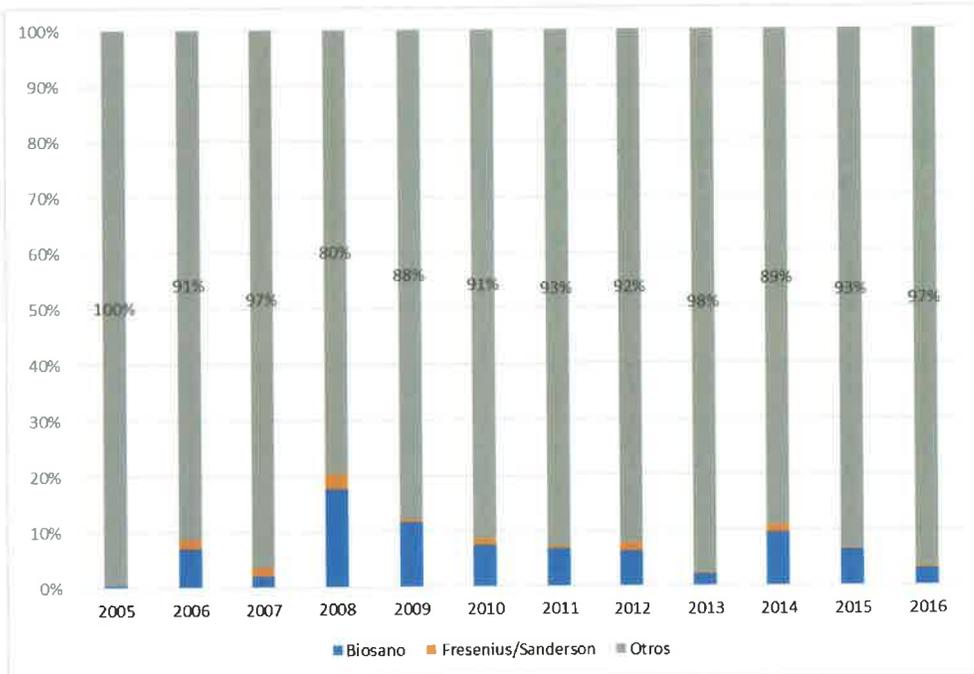
El Gráfico 6 muestra las participaciones de mercado de las empresas requeridas en las ventas totales de productos inyectables de bajo volumen que no son parte del requerimiento, comprados tanto por CENABAST como por el resto de los organismos públicos. El Gráfico 7 muestra las participaciones de mercado en el mismo grupo de productos, pero solo comprados por CENABAST. En ambos casos se observa que tanto Biosano como Fresenius/Sanderson son jugadores menores en un mercado altamente atomizado. En general, a lo largo del periodo se observa que ambos laboratorios no superaron en ningún momento el 25% de participación conjunta. Desde la perspectiva del análisis *diff-in-diff* esto es interesante, puesto que la baja participación de mercado de las empresas requeridas, en particular en los productos que no son parte del requerimiento, permite descartar que en estos segmentos hubiera habido algún tipo de acuerdo. Ello lógicamente lo hace, a priori, un buen contrafactual para el análisis.

Gráfico 6: Participación en ventas totales de productos no requeridos (CENABAST y no CENABAST)



Fuente: Elaboración propia en base a Datatrends

Gráfico 7: Participación en ventas totales de productos no requeridos (CENABAST)



Fuente: Elaboración propia en base a Datatrends

4b. Información utilizada en el análisis estructural de subastas

En esta sección se describe la base de datos utilizada para realizar los distintos tests tendientes a detectar la presencia de colusión. Los datos corresponden a licitaciones efectuadas por CENABAST para la adquisición de medicamentos (ampollas de bajo volumen) en el período 2009-2016. El universo de licitaciones consideradas inicialmente corresponde a aquellas que Fresenius/Kabi Chile realiza seguimiento por el quehacer de sus negocios, e incluye medicamentos que se encuentran en el listado del requerimiento y otros que no. La base preliminar fue entregada por Fresenius y la misma fue complementada con información tomada del sitio de Mercado Público.

Inicialmente se cuenta con una muestra total de 1052 licitaciones.¹⁸ De este universo se realizó una limpieza eliminando aquellas licitaciones que fueron declaradas desiertas, aquéllas en las que participó solamente un oferente y unas pocas observaciones con información inconsistente que no pudieron corregirse con información de Mercado Público y se llegó a la muestra relevante de 526 licitaciones.¹⁹ Estos casos conforman la muestra bajo estudio.

En esta muestra participan 45 laboratorios, de los cuales, solamente 26 ganan al menos una vez. Para tener una mejor idea del tipo de participantes que interviene en las licitaciones de CENABAST que se analizan, a continuación, se reporta la Tabla 1 con algunas estadísticas descriptivas del comportamiento de los laboratorios más importantes del mercado bajo estudio. A los efectos de clasificar a un laboratorio como grande o importante se toma como criterio la tasa de participación y el *revenue share*.²⁰

¹⁸ Se trata en rigor de 950 identificadores (ID) de licitaciones diferentes en Mercado Público, pero que algunas de ellas tienen más de un producto involucrado. Puesto que la adjudicación se realiza por producto, corresponde tratar a cada producto como una licitación en sí misma. El informe se refiere de aquí en adelante a una licitación en este sentido.

¹⁹ Notar que el modelo teórico subyacente asume que existen al menos dos participantes en cada subasta. Este supuesto es fundamental para la unicidad del equilibrio que se analiza.

²⁰ Este tipo de criterios es comúnmente utilizado en la literatura de análisis empírico de subastas.

En una primera aproximación y considerando un umbral de 2% para cada criterio se obtuvo el cuadro que se muestra a continuación. Todos los valores monetarios (ofertas y montos adjudicados) se encuentran expresados en valores reales (en UF con base enero de 2005 igual a cien).

Tabla 1: Período Completo: 2009-2016. Principales Laboratorios

Periodo 2009-2016	Ofertas presentadas	Licitaciones Ganadas	Triunfos Esperados	Oferta promedio	Tasa de Participación	Revenue Share
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Baxter	35	26	16	624	2.73%	6.26%
Bestpharma	26	16	9	1361	2.03%	1.82%
Biosano	346	105	151	761	26.97%	12.06%
Braun	116	17	50	640	9.04%	6.02%
Euromed	27	11	8	1764	2.03%	2.15%
Fresenius/Sanderson	506	289	226	1212	34.44%	56.15%
Total	1056	464	460	1060	77.24%	84.46%

El *revenue share* se calcula como el porcentaje de los montos adjudicados a cada laboratorio sobre el total adjudicado en la muestra. Como una primera aproximación para medir el poder de mercado, se compara la cantidad de veces que un laboratorio ganó una licitación (columna (iii)) con la cantidad esperada de veces (columna (iv)), de manera que se dirá que aquellos que ganan más veces de lo esperado poseen algún grado de poder de mercado. Para calcular la columna (iv) se considera, por ejemplo, a Baxter que participa en un total de 35 licitaciones (líneas) y enfrenta a $n_i - 1$ laboratorios en cada una de ellas. Luego, la cantidad esperada de triunfos se define como $\sum_{i=1}^{35} 1/n_i$, es decir suponiendo que todas las firmas participantes tienen la misma probabilidad de ganar. De los seis laboratorios analizados, dos ganan más licitaciones de lo esperado, Biosano y Euromed. La columna (v) de la tabla reporta las ofertas promedio (en pesos constantes) de cada laboratorio entre todas las ofertas en las que ha participado, la columna (vi) reporta el *revenue share*; y la columna (vii) reporta la tasa de participación (frecuencia de las ofertas).

De la inspección del cuadro anterior se advierte claramente que tanto Biosano como Fresenius/Sanderson son significativamente distintos al resto de las firmas. Biosano y

Fresenius/Sanderson se destacan con tasas de participación de 27% y 34%, respectivamente y *revenue shares* de 12% y 56%. Esto reafirma, de alguna manera, que la clasificación de Biosano y Fresenius/Sanderson como jugadores “tipo 1”, i.e. distintos al resto de las empresas que se las considera en el grupo de los “tipo 0”, no es arbitraria. El período sospechado de colusión entre Biosano y Fresenius/Sanderson se extiende hasta el primer semestre de 2013. La muestra bajo análisis contiene información desde 2009 hasta 2016, por lo tanto, es posible indagar el comportamiento de estos laboratorios en cada sub período, esto es entre 2009 y 1er semestre de 2013 (Período Sospechado) y entre 2do Semestre de 2013 y 2016 (Período No Sospechado). Se replicaron los cálculos de la Tabla 1 en cada sub-muestra para los laboratorios grandes y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2: Período Sospechado. Laboratorios Grandes (Tipo 1)

Período 2009- Junio 2013	Ofertas presentadas	Licitaciones Ganadas	Triunfos Esperados	Oferta promedio	Tasa de Participación	Revenue Share
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Biosano	171	63	77	411	30.81%	13.84%
Fresenius/Sanderson	226	118	102	481	40.72%	54.34%

Tabla 3: Período No Sospechado. Laboratorios Grandes (Tipo 1)

Período Julio 2013-2016	Ofertas presentadas	Licitaciones Ganadas	Triunfos Esperados	Oferta promedio	Tasa de Participación	Revenue Share
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Biosano	175	42	74	705	24.04%	10.70%
Fresenius/Sanderson	280	171	124	1174	38.46%	58.09%

De las 526 licitaciones de la muestra, 236 corresponden al Período Sospechado y 290 al Período No Sospechado. Si se compara el comportamiento de Biosano y Fresenius/Sanderson se advierte lo siguiente:

- a) Biosano realizó aproximadamente la misma cantidad de ofertas en ambos períodos. Fresenius/Sanderson realizó significativamente (24%) menos ofertas en el período bajo sospecha.
- b) Biosano ganó 63 licitaciones en el período sospechado y 42 en el no sospechado. Por otra parte, el comportamiento de Fresenius/Sanderson es el opuesto, ganando 171 licitaciones en el período no sospechado contra 118 del período bajo sospecha.
- c) El valor de la oferta promedio de ambos laboratorios se vio incrementada en el período no sospechado.
- d) Biosano muestra una menor tasa de participación y un menor *revenue share* en el último período (no sospechado). Fresenius/Sanderson también exhibe una menor tasa de participación, pero un mayor *revenue share*.

4bi. Variables consideradas

Los distintos ejercicios realizados, basados en el análisis de cálculo de daños, utilizan una serie de variables que se describen a continuación.

La variable dependiente que se usa en las regresiones es el “**precio relativo**”,²¹ construido para cada producto (requerido o no requerido) como el cociente entre el precio observado (en UF) y el precio promedio (en UF) pagado por CENABAST durante todo el periodo.

Dentro de las variables explicativas se construyen una serie de variables dicotómicas de interés para los resultados. La primera de ellas es la que marca el periodo en el que se sospecha hubo acuerdo colusivo. Se adoptan dos definiciones alternativas de esta variable: **dperiodo**, toma el valor de 1 entre comienzos de 2005 y septiembre de 2013; y de 0 a partir de octubre de 2013. Esta definición concuerda con el requerimiento de

²¹ El subíndice “i,t” indica que la variable varía según el medicamento y en el tiempo, el subíndice “i” que solo lo hace por medicamento, pero no en el tiempo y el subíndice “t” que solamente varía en el tiempo, pero no por medicamento.

la FNE que fija el fin del periodo colusivo en junio de 2013 (a ello se agrega un desfase de 3 meses que es la diferencia promedio entre fechas de licitación y órdenes de compra; las fechas de los datos utilizados corresponden a órdenes de compra); **d_per_previo_t** fija la fecha de fin del periodo colusivo en diciembre de 2011 (esto sería así de acuerdo a declaraciones de testigos de Biosano).

Adicionalmente, se crearon un par de variables dicotómicas que muestran las condiciones de competencia potencial para cada uno de los productos requeridos. Estas condiciones se aproximan a partir de los registros expedidos por el Instituto de Salud Pública (ISP) para vender cada uno de los productos. Entonces, la variable **d_uno_{i,t}** toma el valor 1 si sólo Biosano o Fresenius/Sanderson tienen el registro de un producto, es decir si son “monopolistas” en ese bien, en cada momento del tiempo; y 0 si esa situación no se da. Adicionalmente, se crea la variable dicotómica **d_dos_max_i** que toma el valor 1 si Biosano y Fresenius/Sanderson en algún momento del tiempo son los únicos dos que poseen el registro de un producto requerido, y toma el valor 0 en caso contrario. En este caso Biosano y Fresenius/Sanderson son los únicos con capacidad de ofrecer el bien en cuestión.²²

Ambas variables dicotómicas, la que señala una situación de exclusividad de una de las requeridas o la que señala una exclusividad conjunta de las mismas, se interactúan también con las variables dicotómicas que identifican el periodo del supuesto acuerdo (se generan así las variables **d_dos_dperiodo_{i,t}**, **d_uno_periodo_{i,t}**, **d_dos_dperprevio_{i,t}** y **d_uno_dperprevio_{i,t}**). Asimismo se incluyen las variables **d_m2_dperiodo_{i,t}** y **d_m2_dperprevio_{i,t}** que se definen simplemente como uno menos las variables **d_dos_dperiodo_{i,t}** y **d_dos_dperprevio_{i,t}** respectivamente (estas variables se incluyen simplemente para facilitar la interpretación de los coeficientes). Al incluirse el par de variables **d_dos_dperiodo_{i,t}** y **d_m2_dperiodo_{i,t}** debe necesariamente excluirse

²² La situación por defecto es aquella en la que Biosano y/o Fresenius/Sanderson tienen el registro pero existen terceros que también lo poseen.

d_periodo_t para evitar la co-linealidad perfecta entre las tres variables, y lo mismo ocurre con las variables asociadas a la definición alternativa del periodo.

Relacionada con las variables anteriores, se incluye también una variable con información del número de registros existentes para cada medicamento en cada momento del tiempo (**competidores_{i,t}**).

Otra variable dicotómica utilizada, **d_2012_t**, toma el valor 1 para el año 2012 y 0 en el resto de los años, y marca el periodo en el cual CENABAST cambió la forma de distribución de los productos que compraba. Durante ese año dichos productos debían ser entregados, no en los almacenes de CENABAST, sino en las instituciones para las cuales CENABAST compraba (y que podían estar en cualquier lugar de Chile).

Se considera también una tendencia mensual lineal (**trend_t**) y una cuadrática (**trend2_t**) para todo el periodo considerado. Su inclusión responde simplemente a la necesidad de controlar por factores que no se observan en la base de datos (ej., determinantes de costos, tipo de cambio, etc.) y que pudieran cambiar de manera sistemática en el tiempo. En algunos de los modelos econométricos presentados, en lugar de la tendencia lineal o cuadrática, se opta por una especificación más flexible usando variables dicotómicas para cada uno de los meses. Esta especificación, más flexible, toma en cuenta no solo movimientos de mediano o largo plazo (ej., costos de producción que tienden a crecer con el tiempo), sino de corto plazo (ej., penalizaciones de ciertos laboratorios en CENABAST, entrada temporal de competidores, etc.).

Finalmente, se considera el logaritmo de las cantidades compradas **logcantidad_{i,t}**. Esta última variable controla por la escala de las compras realizadas debido a que compras mayores implicarían un precio unitario menor por los descuentos por cantidad que es usual encontrar.

Cabe mencionar que las variables que de alguna manera controlan por la estructura de mercado (**d_uno_{i,t}**, **d_dos_max_{i,t}** y **competidores_{i,t}** y sus interacciones) se hallan disponibles únicamente para los medicamentos incluidos en el requerimiento, por lo que, lamentablemente, no pueden incluirse en los ejercicios *diff-in-diff*.

Todas las regresiones en este análisis son realizadas con dos tipos de ponderadores: ponderadores unitarios en que cada compra tiene la misma importancia relativa; y ponderadores por el valor total comprado, de forma tal que se le da una mayor importancia estadística a las compras que implican un desembolso mayor. Ambas especificaciones tienen su razón de ser: (i) utilizar solamente ponderadores unitarios implicaría no reflejar la mayor importancia económica que pueden tener ciertos medicamentos; (ii) utilizar solamente ponderadores por ventas totales implicaría que todos los resultados pudieran simplemente reflejar la dinámica de aquellos medicamentos con mayor volumen de ventas.

A continuación, se presentan las estadísticas descriptivas básicas de las variables utilizadas en las regresiones. La Tabla 4 presenta las estadísticas asociadas a los medicamentos requeridos comprados por CENABAST y la Tabla 5 para los medicamentos no requeridos comprados por CENABAST.

Tabla 4: Estadísticas Descriptivas de Medicamentos Requeridos comprados por CENABAST

VARIABLES	Sin Ponderar	Ponderadas por ventas totales
preciorelativo	1.23 (4.412)	1.13 (0.710)
logcantidad	11.60 (2.332)	13.17 (1.675)
dperiodo	0.63 (0.484)	0.67 (0.469)
dperprevio	0.53 (0.500)	0.53 (0.499)
d_2012	0.07 (0.260)	0.11 (0.307)
d_uno	0.06 (0.230)	0.03 (0.172)
d_dos_max	0.33 (0.470)	0.29 (0.455)
competidores	4.04 (2.256)	5.12 (2.491)
N	841	841

Desviaciones estándar entre paréntesis

Tabla 5: Estadísticas Descriptivas de Medicamentos No Requeridos comprados por CENABAST

VARIABLES	Sin Ponderar	Ponderadas por ventas totales
preciorelativo	1.30 (2.790)	1.17 (1.370)
logcantidad	9.11 (2.622)	10.46 (2.403)
dperiodo	0.66 (0.475)	0.49 (0.500)
dperprevio	0.51 (0.500)	0.32 (0.466)
d_2012	0.09 (0.282)	0.09 (0.283)
N	1135	1135

Desviaciones estándar entre paréntesis

4bii. Sub-muestra CENABAST - Productos requeridos

El análisis relevante se restringe a las licitaciones CENABAST entre 2009 y 2016 de aquellos productos que se han incluido en el requerimiento. La muestra correspondiente contiene un total de 340 licitaciones y 809 observaciones. Las siguientes tablas proporcionan estadísticas descriptivas sobre el comportamiento de los principales laboratorios en el período completo, en el período bajo sospecha y en el período no sospechado, respectivamente.

Tabla 6: Período Completo. Productos Requeridos. Principales Laboratorios

Período 2009-2016	Ofertas presentadas	Licitaciones Ganadas	Triunfos Esperados	Oferta promedio	Tasa de Participación	Revenue Share
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Bestpharma	16	11	6	484	1.98%	2.19%
Biosano	312	94	139	403	38.57%	19.13%
Braun	27	4	9	186	3.34%	2.37%
Euromed	17	0	6	254	2.10%	0.00%
Fresenius/Sanderson	334	202	150	432	41.29%	61.46%
Total	706	311	310	352	87.27%	85.14%

Tabla 7: Período Sospechado. Productos Requeridos. Principales Laboratorios

Período 2009- Junio 2013	Ofertas presentadas	Licitaciones Ganadas	Triunfos Esperados	Oferta promedio	Tasa de Participación	Revenue Share
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Bestpharma	1	1	0	334	0.25%	0.09%
Biosano	162	59	73	424	40.00%	21.82%
Braun	12	4	4	272	2.96%	4.33%
Euromed	11	0	4	341	2.72%	0.00%
Fresenius/Sanderson	164	93	73	499	40.49%	60.82%
Total	350	157	154	374	86.42%	87.05%

Tabla 8: Período No Sospechado. Productos Requeridos. Principales Laboratorios

Período Julio 2013-2016	Ofertas presentadas	Licitaciones Ganadas	Triunfos Esperados	Oferta promedio	Tasa de Participación	Revenue Share
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Bestpharma	15	10	5	494	3.71%	4.72%
Biosano	150	35	66	380	37.13%	15.88%
Braun	15	0	5	118	3.71%	0.00%
Euromed	6	0	2	94	1.49%	0.00%
Fresenius/Sanderson	170	109	76	367	42.08%	62.23%
Total	356	154	155	291	88.12%	82.83%

Al dividir la muestra en los dos sub-períodos no se advierten cambios significativos en el comportamiento de Fresenius/Sanderson y Biosano con respecto al período completo. En particular, se advierte lo siguiente:

- a) En términos de cantidad de ofertas presentadas, tanto Biosano como Fresenius/Sanderson realizaron cada uno una cantidad similar de ofertas en ambos períodos.

Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

- b) Biosano ganó 59 licitaciones en el período sospechado y 35 en el no sospechado, lo que representa una caída de 41%. Por otra parte, el comportamiento de Fresenius/Sanderson es el opuesto, ganando 93 licitaciones en el período sospechado contra 109 en el período no sospechado.
- c) Con la excepción de Bestpharma, la oferta promedio del resto de las firmas es superior en el período sospechado.
- d) Biosano muestra una menor tasa de participación y un menor *revenue share* en el último período (no sospechado). Fresenius/Sanderson exhibe tasas similares en ambos períodos.

Para indagar sobre la composición en términos de productos, licitaciones, cantidad de firmas que participan en cada caso y montos adjudicados a continuación se presenta la Tabla 9 que resume algunos aspectos sobre la composición de cada sub-período. En particular se advierte que si bien en cada período se realiza la misma cantidad de licitaciones y la cantidad de ofertas es prácticamente igual, la cantidad de productos requeridos es mayor en el período bajo sospecha.

GONZALO MURTADO
NOTARIO
S CONDES

[Handwritten signatures]

Tabla 9: Variables relevantes en períodos sospechado y no sospechado

Período sospechado: 2009 - Jun. 2013			
Variable	Promedio	Mínimo	Máximo
Precio de referencia real (\$)	660.44	27.20	12884
Cantidad de jugadores	2.38	2	6
Oferta en términos reales (\$)	590.54	19.58	10648
Oferta ganadora en términos reales (\$)	443.92	22.99	10095
Monto adjudicado real (millones de \$)	57	3	1195
	Cantidad		
Cantidad de Ofertas	405		
Cantidad de Licitaciones	170		
Cantidad de Productos	74		

Período no sospechado: Jul. 2013 - 2016			
Variable	Promedio	Mínimo	Máximo
Precio de referencia real (\$)	538.29	26.61	12534
Cantidad de jugadores	2.38	2	6
Oferta en términos reales (\$)	408.43	19.62	8555
Oferta ganadora en términos reales (\$)	342.98	19.62	7960
Monto adjudicado real (millones de \$)	47	2	758
	Cantidad		
Cantidad de Ofertas	404		
Cantidad de Licitaciones	170		
Cantidad de Productos	58		

Al comparar el precio de referencia, la oferta y la oferta ganadora, entre ambos períodos, se observa que los valores en pesos correspondientes al período sospechado son mayores en promedio. Esto estaría indicando que en promedio las transacciones realizadas en el período sospechado involucraron valores más altos. Una posible explicación a este fenómeno podría ser que los productos transados más frecuentemente en el primer período tienen costos asociados más altos. También podría pensarse que, dado que la cantidad de participantes es relativamente pequeña, durante el primer período algunas firmas ejercieron su poder de mercado de manera

más marcada. Finalmente, otra explicación posible sería la presencia de un cártel operando en este período de precios altos (que coincide con el período sospechado).

Los tests estructurales que se implementan en la subsección 5b intentan precisamente identificar de manera robusta cuál de las posibles explicaciones es la más probable. Esto solamente puede hacerse si se basa el análisis en algún modelo de comportamiento que permita distinguir, por ejemplo, que en un período existan precios (promedios) altos como consecuencia de que los costos asociados son altos o como consecuencia de que un grupo de firmas colude.

Al analizar los productos más licitados entre cada sub muestra se tiene un listado de 4 medicamentos que se detallan en la Tabla 10. Por otro lado, el ranking de productos en término de porcentaje de monto adjudicado cambia. Los únicos productos que aparecen en ambos listados son el Cloruro de Sodio al 0.9% en presentación de 20 ml y el Ketoralaco de 30 mg/1ml.

Tabla 10: Productos requeridos con mayor número de licitaciones

Producto	Período Completo	Período Sospechado	Ganadores				Período No Sospechado	Ganadores	
	# Licitaciones		Fresenius	Biosano	Braun	Euromed	# Licitaciones	Fresenius	Biosano
Cloruro de Sodio 0,9% 20 ml	9	5	2	1	2	0	4	4	0
Ketoralaco 30 mg 1 ml	8	3	1	1	0	1	5	5	0
Droperidol 5 mg 2 ml	8	3	1	2	0	0	5	4	1
Fentanilo 0,1 mg 2 ml	8	4	3	1	0	0	4	4	0

Tabla 11: Productos requeridos con mayor volumen de compras

Productos	% Monto Adjudicado	Distribución de los ganadores				
	Período Completo					
Heparina 25,000 UI 5 ml	25.3%					
Cloruro de Sodio 0,9% 20 ml	9.5%					
Metamizol 1 g 2 ml	5.2%					
Fenobarbital 200 mg 2 ml	4.7%					
Ketorolaco 30 mg 1 ml	2.9%					
	Período Sospechado	Fresenius	Biosano	Braun	PMG	Medical
Heparina 25,000 UI 5 ml	26.3%	74%	0%	0%	26%	0%
Cloruro de Sodio 0,9% 20 ml	11.4%	62%	14%	24%	0%	0%
Fenobarbital 200 mg 2 ml	4.1%	65%	35%	0%	0%	0%
Metamizol 1 g 2 ml	4.0%	54%	0%	0%	0%	46%
Cloruro de Sodio 0,9% 10 ml	3.3%	10%	46%	44%	0%	0%
	Período No Sospechado	Fresenius	Biosano	PMG	Labofar	
Heparina 25,000 UI 5 ml	24%	61%	0%	39%	0%	
Cloruro de Sodio 0,9% 20 ml	7%	100%	0%	0%	0%	
Metamizol 1 g 2 ml	7%	63%	37%	0%	0%	
Fenobarbital 200 mg 2 ml	5%	100%	0%	0%	0%	
Diclofenaco 75 mg 3 ml	4%	21%	24%	0%	55%	

5. Resultados

5a. Análisis de cálculos de daños

La disponibilidad de información sobre variables relevantes para entender la evolución de los precios es ciertamente limitada. En particular no se cuenta con ningún tipo de información de costos que, como ya se discutió anteriormente, es fundamental para la credibilidad de los resultados de las técnicas *before-after*. Es por ello que resulta fundamental la utilización de las metodologías *diff-in-diff*, cuya ventaja sobre la metodología *before-after* es, precisamente, que permite controlar por factores no observados que afectan tanto al mercado de interés como al de referencia o control.

Estos factores podrían tener que ver con los costos de producción (ej., costos de ampollas), de distribución (ej., por cambios en las bases de licitación) o de cambios en la estructura de mercado (ej., por la entrada o salida de competidores). La validez de los resultados obtenidos obviamente depende de lo apropiado que sea el grupo de control. Esto es testeado con regresiones de placebo (que también se reportan en esta sección) cuyos resultados validan al grupo de control elegido.

A continuación, se reportan los resultados obtenidos con ambas metodologías y se describen y fundamentan las especificaciones econométricas escogidas.

5ai. Before-after

Se realizaron diversas regresiones *before-after* cuyos resultados se presentan en la Tabla 12 y la Tabla 13. En la primera de ellas la definición del periodo sospechado es la enunciada por la FNE, en tanto que en la segunda el periodo sospechado culmina a finales de 2011. Los resultados obtenidos son insensibles a la definición del periodo, según se discute más abajo.

En cada una de estas dos tablas se presentan ocho regresiones, las cuatro primeras corresponden a aquéllas con ponderador idéntico para cada licitación, mientras que en las regresiones 5 a 8 el ponderador de los datos corresponde a las ventas totales. Como



Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

se discutió anteriormente, ambas especificaciones de ponderadores tienen su lógica económica. Nuevamente, los resultados más importantes que se presentan no son sensibles a la elección de los ponderadores.

Como es estándar en análisis empíricos, se presentan diferentes resultados variando los regresores incluidos. A continuación, se explican las diferencias entre las cuatro primeras columnas (esta explicación es válida también para las últimas cuatro). Las dos primeras columnas excluyen las variables que identifican si el oferente era único (**d_uno**) o si en algún periodo los dos únicos oferentes eran Biosano y Sanderson/Fresenius (**d_dos_max** y su interacción con el periodo sospechado). La diferencia entre las columnas 1 y 2 (y 3 y 4) tiene que ver simplemente con la inclusión de la tendencia al cuadrado o no. En todas las regresiones se incluyeron efectos fijos mensuales (para considerar estacionalidad) y por producto (para controlar por características específicas de cada uno de ellos) que no se reportan en las tablas.

En las primeras dos columnas, el coeficiente de interés es el que acompaña a la variable que identifica el periodo de la acusación (**d_periodo** o **d_perprevio**), en tanto que en las columnas 3 y 4 los coeficientes de interés son los de las variables interactuadas **d_dos_periodo** y **d_m2_dperiodo** (o las correspondientes a la definición alternativa en la Tabla 13). Un coeficiente positivo y estadísticamente significativo es indicativo de que los precios fueron, en promedio, más altos en el periodo de la acusación. En el caso de las columnas 3 y 4 (y 7 y 8) la interpretación es la misma, aunque la especificación permite observar si los efectos son diferentes en el grupo de medicamentos en que Biosano y Sanderson/Fresenius fueron duopolistas en algún periodo.



GONZALO HURTADO
NOTARIO
LA RIOJA

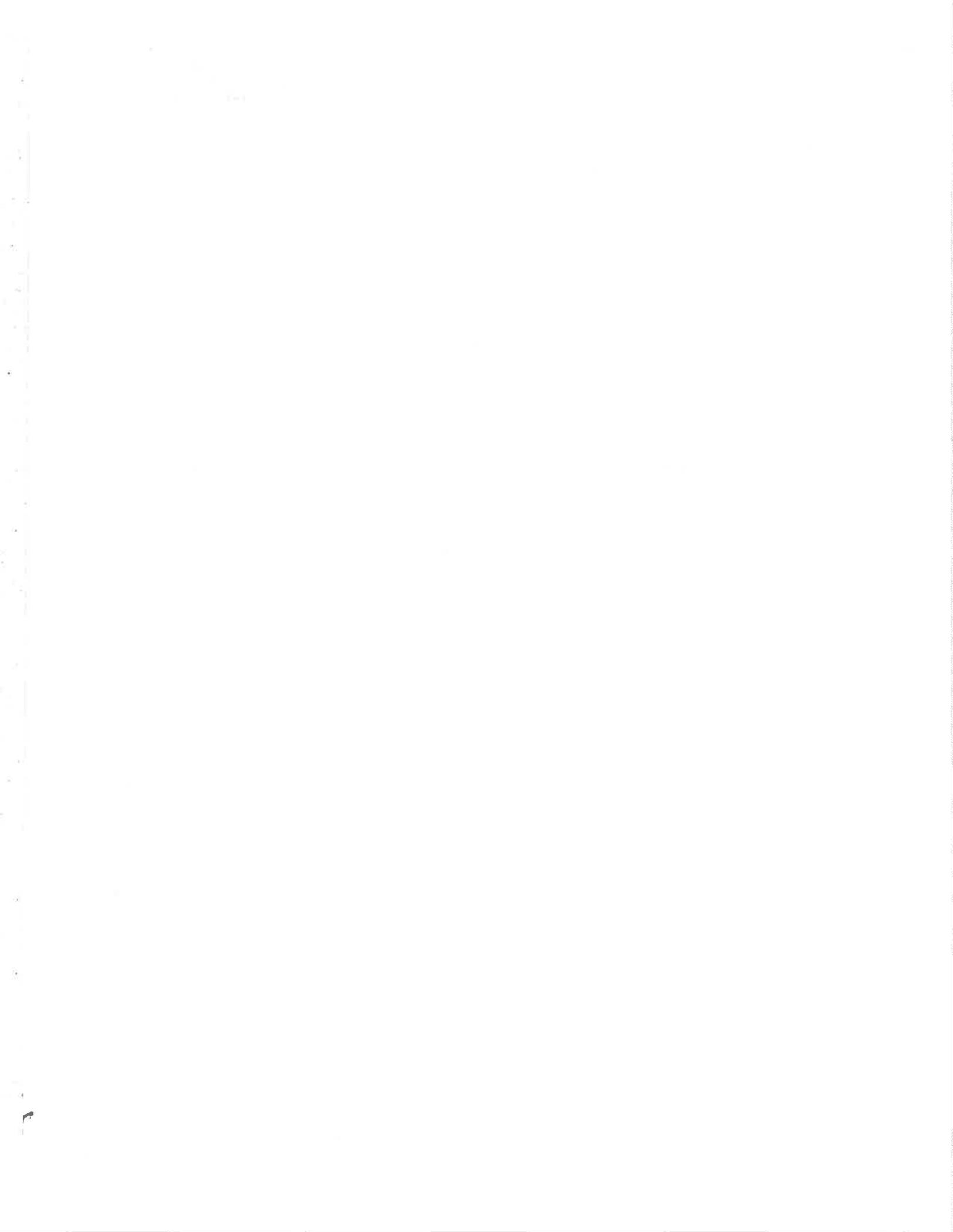


Tabla 12: Resultados regresiones 'before-after' para productos requeridos comprados por CENABAST (periodo colusivo según definición de la FNE)

VARIABLES	(1) preciorelativo (+)	(2) preciorelativo (+)	(3) preciorelativo (+)	(4) preciorelativo (+)	(5) preciorelativo (++)	(6) preciorelativo (++)	(7) preciorelativo (++)	(8) preciorelativo (++)
d_2012	-0.05968 [0.811]	-0.01709 [0.943]	-0.03279 [0.894]	0.00220 [0.993]	0.09536 [0.247]	0.10508 [0.195]	0.09619 [0.253]	0.10456 [0.206]
logcantidad	-0.58539 [0.217]	-0.58999 [0.219]	-0.58272 [0.217]	-0.58650 [0.219]	-0.42399*** [0.001]	-0.42363*** [0.001]	-0.41944*** [0.001]	-0.41939*** [0.001]
trend	0.00604 [0.267]	0.01474 [0.343]	0.00644 [0.258]	0.01364 [0.358]	0.00388*** [0.001]	0.00702** [0.025]	0.00386*** [0.002]	0.00657** [0.037]
d_uno			-0.91414 [0.255]	-0.87410 [0.253]			-0.17720 [0.144]	-0.15954 [0.178]
d_dos_max			0.04129 [0.949]	0.08183 [0.900]			-0.03104 [0.838]	-0.00491 [0.974]
d_dos_dperiodo			1.67227 [0.206]	1.40293 [0.189]			0.49868*** [0.000]	0.40889*** [0.000]
d_m2_dperiodo			0.62648 [0.291]	0.36919 [0.385]			0.27095*** [0.005]	0.18719* [0.073]
dperiodo	0.93305 [0.240]	0.61753 [0.260]			0.33216*** [0.000]	0.23287** [0.021]		
trend2		-0.00008 [0.443]		-0.00006 [0.493]		-0.00003 [0.231]		-0.00002 [0.302]
competidores	-0.02334 [0.661]	-0.03176 [0.569]	-0.07942 [0.250]	-0.08533 [0.250]	-0.02691 [0.144]	-0.02408 [0.181]	-0.03870** [0.033]	-0.03586** [0.046]
Observations	841	841	841	841	841	841	841	841
R-squared	0.115	0.115	0.118	0.118	0.224	0.225	0.228	0.228

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

Tabla 13: Resultados regresiones 'before-after' para productos requeridos comprados por CENABAST (periodo colusivo hasta diciembre de 2011)

VARIABLES	(1) preciorelativo (+)	(2) preciorelativo (+)	(3) preciorelativo (+)	(4) preciorelativo (+)	(5) preciorelativo (++)	(6) preciorelativo (++)	(7) preciorelativo (++)	(8) preciorelativo (++)
d_2012	0.88438 [0.203]	0.61544 [0.200]	0.82457 [0.208]	0.60553 [0.204]	0.41997*** [0.000]	0.32229*** [0.002]	0.41006*** [0.000]	0.32468*** [0.001]
logcantidad	-0.57694 [0.217]	-0.58498 [0.219]	-0.57211 [0.217]	-0.57873 [0.219]	-0.41142*** [0.001]	-0.41496*** [0.001]	-0.40096*** [0.001]	-0.40464*** [0.001]
trend	0.00766 [0.264]	0.01651 [0.311]	0.00788 [0.261]	0.01512 [0.325]	0.00411** [0.010]	0.00782*** [0.009]	0.00400** [0.017]	0.00728** [0.015]
d_uno			-0.94897 [0.259]	-0.91346 [0.260]			-0.18415 [0.126]	-0.16484 [0.160]
d_dos_max			0.20266 [0.763]	0.22850 [0.733]			0.03092 [0.831]	0.05209 [0.720]
d_dos_dperprevio			1.74083 [0.217]	1.46287 [0.204]			0.48720*** [0.000]	0.38463*** [0.008]
d_m2_dperprevio			0.73482 [0.285]	0.47326 [0.338]			0.27521** [0.040]	0.18193 [0.236]
dperprevio	1.04148 [0.245]	0.71569 [0.257]			0.34073*** [0.006]	0.23120 [0.113]		
trend2		-0.00008 [0.402]		-0.00007 [0.451]		-0.00003 [0.146]		-0.00003 [0.192]
competidores	-0.03137 [0.562]	-0.03894 [0.498]	-0.08009 [0.258]	-0.08523 [0.257]	-0.02382 [0.200]	-0.02205 [0.213]	-0.03366* [0.062]	-0.03161* [0.069]
Observations	841	841	841	841	841	841	841	841
R-squared	0.115	0.116	0.118	0.118	0.223	0.225	0.227	0.228

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos Individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

Los resultados obtenidos al realizar estos ejercicios son mixtos. Los coeficientes de interés no son significativamente diferentes de cero cuando se consideran ponderadores idénticos para todas las subastas (columnas 1 a 4 de ambas tablas) y sí lo son cuando se pondera por las ventas totales (columnas 5 a 8) y se considera la definición de periodo colusivo de la FNE (Tabla 12). Si en cambio se considera la definición alternativa del periodo colusivo (y ponderaciones por ventas) la significancia de los coeficientes de interés depende de la forma en que se incorpora la tendencia (i.e., lineal o cuadrática).

La sensibilidad de los resultados a distintas especificaciones no debe sorprender dada la limitada validez del ejercicio *before-after*. Como se mencionó anteriormente, el hecho que no se cuente con información de variables que puedan afectar los precios (ej., variables que impactan en los costos) implica que se deba "apostar" a que esos factores

estén variando de una manera regular en el tiempo y por lo tanto ser capturados de manera eficaz por la especificación de la tendencia y las variables de estacionalidad. Pero esta “apuesta” es arriesgada ya que, por la misma falta de información, es imposible testear si efectivamente la especificación de la tendencia utilizada captura el efecto de las variables relevantes que son omitidas.

Precisamente por este tipo de problemas (ya discutidos también en la subsección 3a) es que los resultados de las regresiones *before-after* deben leerse con suma cautela si los controles disponibles son pocos (como es el caso aquí). Los resultados de las técnicas de *diff-in-diff* (en la medida que la validez de las mismas sea establecida), que se presentan en la siguiente subsección, son superadores de los del *before-after* en el sentido de que permiten controlar de manera más efectiva por las variables que debieran ser tenidas en cuenta en el *before-after* y que no lo son.

En el Anexo c) se presentan resultados adicionales de las estimaciones *before-after*, particularmente aquéllos donde se excluyó de la muestra a los cinco medicamentos de mayor importancia (cuya participación individual es en todos los casos superior al 5% de las ventas totales en el periodo completo). La razón para excluir estos medicamentos es doble: por un lado, se busca ver la robustez de los resultados en una sub-muestra que excluye los productos que podrían estar explicándolos por su alta ponderación; y, por otra parte, porque estos son medicamentos para los cuales Fresenius/Kabi realiza un seguimiento más detallado de los drivers de costos y otras variables cuyos cambios podrían estar detrás de los cambios en los precios promedio entre uno y otro periodo.

Los resultados obtenidos son cualitativamente similares a los mostrados en la Tabla 12 cuando se considera el periodo colusivo definido por la FNE (ver Tabla 20); en tanto que los coeficientes de interés resultan ser algo menos significativos cuando se excluyen estos cinco productos y se toma la definición alternativa del periodo colusivo (Tabla 13 vs. Tabla 21).

5ai. Diff-in-diff

Como ya se mencionara anteriormente, la virtud de la metodología *diff-in-diff* sobre la *before-after* radica en la posibilidad de controlar (en un sentido econométrico) por los cambios en aquellas variables que afectan los precios del grupo de productos en cuestión (productos requeridos) y aquellos utilizados como grupo de control (medicamentos no requeridos). Esto resulta particularmente relevante en el caso que nos ocupa dada la poca información disponible para incorporar controles adicionales al realizarse las estimaciones *before-after*.

Lo anterior puede ser ejemplificado. En el caso de que, por ejemplo, CENABAST cambie las condiciones de pago a sus proveedores (ej., extendiendo el periodo entre la entrega de los bienes comprados y el pago efectivo al proveedor) éstos podrían incurrir en un costo financiero que sería incluido en el precio al que se venden los productos a CENABAST. Si no se tienen variables explicativas que consideren este tipo de cambios (como, de hecho, ocurre con la base de datos con la que se trabaja), ese cambio en los precios podría ser tomado como indicativo de conductas no-competitivas en, por ejemplo, un grupo de productos. Una forma de controlar por este tipo de cambios es comparar estos productos con otros productos, no requeridos, comprados por CENABAST y que también estarían sujetos al mismo efecto del cambio de condiciones de pago. Esto es lo que se hace con el *diff-in-diff*.

La validez de la metodología *diff-in-diff* depende, sin embargo, del supuesto (implícito en la misma) de que el comportamiento de ambos grupos en el periodo no sospechado sea similar (supuesto de "tendencias paralelas"), de manera tal que las diferencias de comportamiento en el periodo sospechado puedan razonablemente atribuirse a la conducta imputada. Si este supuesto no se cumpliera simplemente debería concluirse que el grupo de referencia (en este caso los productos no requeridos) no es un buen grupo de control y los resultados obtenidos serían inválidos. En el Anexo I)c) se reportan y explican los resultados de "regresiones de placebo" que confirman que el supuesto de tendencias paralelas es válido.

Los resultados principales que se presentan en esta sección se organizan en cuatro tablas (Tabla 14 a Tabla 17). En las regresiones reportadas en las dos primeras tablas se utilizaron todos los datos de medicamentos requeridos y no requeridos comprados por CENABAST. Estas tablas contienen los resultados principales de esta sección y del estudio. En las siguientes dos tablas el conjunto de medicamentos requeridos fue restringido a aquéllos en que Biosano y Sanderson/Fresenius fueron en algún momento de la muestra duopolistas. Más abajo se discuten sus resultados y la razón de realizar estos ejercicios adicionales.

La Tabla 14 y la Tabla 15 difieren solamente en el periodo considerado como colusivo (periodo definido por la FNE en la primera y periodo alternativo hasta diciembre de 2011 en la segunda). Las tres primeras columnas de cada tabla vs. las columnas 4 a 6 difieren en los ponderadores utilizados en las regresiones (ponderación igual para todas las licitaciones en las primeras; ponderación por ventas totales en las segundas). Finalmente, dentro de cada conjunto de tres resultados con igual ponderador, la diferencia entre ellas es la manera en que se controla por los efectos temporales: en la primera columna con una tendencia lineal, la *dummy* para el año 2012 y efectos mensuales, en la segunda se agrega además la tendencia al cuadrado, en tanto que en la tercera se incluyen efectos individuales para cada mes (para evitar colinealidad perfecta se eliminan los efectos individuales de los doce meses y la variable del año 2012). En todas ellas se consideran además efectos individuales por medicamentos.

Esta tercera especificación (columnas 3 y 6 en cada una de las tablas) es la más flexible en cuanto a la manera de controlar por posibles efectos temporales y son los resultados a los que debe darse mayor importancia. Como se mencionó antes, esta especificación permite capturar de manera más adecuada no sólo tendencias subyacentes de mediano o largo plazo (ej., costos de producción que tienden a crecer con el tiempo), sino de corto plazo (ej., penalizaciones de ciertos laboratorios en CENABAST, entrada temporal de competidores, cambio en plazos de pago de CENABAST a sus proveedores, cambios generales en las bases de licitación, etc.).

Tabla 14: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con Todos los Productos Requeridos (periodo colusivo según definición de la FNE)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-in-dif (+)	(3) Dif-in-dif (++)	(4) Dif-in-dif (+++)	(5) Dif-in-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperiodo	0.16669 [0.717]	-0.00585 [0.989]	0.09628 [0.851]	-0.14239 [0.239]	-0.14078 [0.250]	-0.08181 [0.454]
logcantidad	-0.46917** [0.030]	-0.48082** [0.029]	-0.71818** [0.038]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.005]	-0.71989*** [0.000]
d_2012	0.25855* [0.059]	0.06601 [0.562]		-0.21967* [0.087]	-0.06710 [0.602]	
trend	-0.00540*** [0.008]	0.01778** [0.034]		-0.00326** [0.021]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00016*** [0.007]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,976	1,976	1,976	1,976	1,976	1,976
R-squared	0.198	0.201	0.256	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

Tabla 15: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con Todos los Productos Requeridos (periodo colusivo hasta diciembre de 2011)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-in-dif (+)	(3) Dif-in-dif (++)	(4) Dif-in-dif (+++)	(5) Dif-in-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperprevio	0.06370 [0.896]	-0.06098 [0.896]	-0.01877 [0.970]	-0.30938** [0.018]	-0.33071** [0.016]	-0.21644* [0.078]
logcantidad	-0.46665** [0.031]	-0.47985** [0.029]	-0.71500** [0.038]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.005]	-0.71989*** [0.000]
d_2012	0.30083 [0.205]	0.05088 [0.784]		-0.21967* [0.087]	-0.06711 [0.602]	
trend	-0.00588** [0.010]	0.01775** [0.046]		-0.00326** [0.021]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00016*** [0.007]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,976	1,976	1,976	1,976	1,976	1,976
R-squared	0.198	0.201	0.256	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

El coeficiente de interés en todas estas regresiones es el que acompaña a la variable de interacción de productos requeridos con el periodo colusivo (sosp_dperiodo y sosp_dperprevio). La interpretación de coeficientes positivos y significativamente diferentes de cero sería la siguiente: la caída en el precio promedio de los medicamentos requeridos cuando se comparan el periodo colusivo y no colusivo es mayor que el observado en los productos no requeridos al compararse los mismos periodos. Es decir que coeficientes positivos y estadísticamente significativos serían consistentes con la acusación de la FNE.

Los resultados obtenidos, sin embargo, son inconsistentes con la acusación de la FNE. Los coeficientes hallados no son en general diferentes de cero y cuando lo son, son negativos.

Es importante recalcar que el grupo de control es uno en el que las empresas requeridas tienen baja participación y, por lo tanto, no tienen poder de mercado. Por lo tanto, el hecho de no encontrar diferencias importantes entre ambos grupos lleva a la conclusión que no se observarían en los precios indicios de un acuerdo colusivo.

Las tablas Tabla 16 y Tabla 17 son similares a las anteriores, pero el grupo de productos requeridos está restringido a aquellos en que las requeridas fueron en algún momento de la muestra un duopolio. La razón para poner el foco en este grupo de productos es evidente: es en este grupo en el que podría esperarse que un acuerdo colusivo tenga mayor impacto, ya que las empresas no enfrentarían competencia de otros potenciales participantes en las subastas (al menos en algunos periodos).

Los resultados obtenidos son cualitativamente similares: los coeficientes de interés no son significativamente diferentes de cero o son negativos, sin importar la definición del periodo utilizado y los ponderadores utilizados en la regresión.

Tabla 16: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con los Productos Requeridos para los que Biosano y Fresenius fueron Duopolistas (periodo colusivo según definición de la FNE)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-in-dif (+)	(3) Dif-in-dif (++)	(4) Dif-in-dif (+++)	(5) Dif-in-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperiodo	0.85535 [0.406]	0.70246 [0.480]	0.74918 [0.451]	-0.06255 [0.608]	-0.04583 [0.686]	0.03815 [0.747]
logcantidad	-0.61758** [0.044]	-0.63202** [0.042]	-0.87979** [0.046]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.006]	-0.71990*** [0.000]
d_2012	0.28554 [0.171]	0.03688 [0.824]		-0.21967* [0.089]	-0.06710 [0.604]	
trend	-0.00620** [0.013]	0.02256* [0.058]		-0.00326** [0.022]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00019** [0.013]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,412	1,412	1,412	1,412	1,412	1,412
R-squared	0.211	0.214	0.278	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

Tabla 17: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con los Productos Requeridos para los que Biosano y Fresenius fueron Duopolistas (periodo colusivo hasta diciembre de 2011)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-in-dif (+)	(3) Dif-in-dif (++)	(4) Dif-in-dif (+++)	(5) Dif-in-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperprevio	0.76637 [0.475]	0.63989 [0.539]	0.66604 [0.519]	-0.22827* [0.079]	-0.22448* [0.075]	-0.12076 [0.321]
logcantidad	-0.61509** [0.045]	-0.63038** [0.043]	-0.87711** [0.046]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.006]	-0.71990*** [0.000]
d_2012	0.37820 [0.183]	0.10925 [0.617]		-0.21967* [0.089]	-0.06710 [0.604]	
trend	-0.00634** [0.018]	0.02296* [0.062]		-0.00326** [0.022]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00019** [0.013]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,412	1,412	1,412	1,412	1,412	1,412
R-squared	0.211	0.214	0.278	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

Ana Laura Borsetto
 Notario Público
 Reg. 581
 Mendoza

Si bien los resultados encontrados son inconsistentes con la acusación, es necesario tener en cuenta que en general en ningún caso un análisis de este tipo permite descartar completamente la existencia de un acuerdo. Podría pensarse que sí hubo un acuerdo y que no tuvo efecto en precios, pero no es obvio por qué podría ocurrir esto (dado que las firmas tienen participación de mercado conjunta importante, en particular en los medicamentos en que han sido duopolistas).

Es importante volver a resaltar la interpretación de los resultados *diff-in-diff* versus los resultados *before-after*. En el último simplemente se compara el precio promedio en un periodo vs. el otro, controlando por las variables relevantes que estén a disposición. En el primero, en cambio, al incorporarse un grupo de no tratados o control, implícitamente se está controlando por todos los factores que pudieran afectar a ambos grupos, aun cuando no se tenga la información de cuáles son esos factores.

En el ejercicio *before-after* un “falso negativo” (es decir hallar que no hubo colusión cuando sí la hubo) podría darse, por ejemplo, si al mismo tiempo en que cesa el acuerdo hubiera algún factor extra no considerado en la regresión que hace subir los precios de los medicamentos requeridos (ej., un shock de costos), y que contrarrestara por lo tanto el efecto del fin de la colusión.

En el contexto de un *diff-in-diff*, el falso negativo podría darse si, al mismo tiempo en que cesa el acuerdo, ocurriera un shock que afectara al alza el precio de los medicamentos requeridos, pero no afectara a los medicamentos no requeridos. Es decir, debe ser un shock que no solo afecta justo en el momento en que acaba el acuerdo, sino que es exclusivo de los medicamentos requeridos. Ello por cuanto los shocks comunes al “grupo tratado” y al “grupo de control” están siendo controlados.²³

²³ Alternativamente, un falso negativo podría darse si al mismo tiempo que cesa el acuerdo ocurre un shock negativo de costos que afecta exclusivamente al grupo de medicamentos que forman parte del grupo de control.




De manera similar puede razonarse respecto a falsos positivos. Suponiendo que no hay un acuerdo, basta con que un shock negativo de costos (no controlado en la regresión y potencialmente común a los dos grupos) afecte al mercado en el momento que la FNE sitúa el fin del acuerdo para que aparezca un resultado consistente con la acusación en el ejercicio *before-after*. En el *diff-in-diff*, en cambio, este shock no controlado en la regresión debiera ser uno que afecta en el momento que se sitúa el cese del acuerdo y que afecta exclusivamente a uno de los grupos (tal shock en los costos debiera ser negativo si afecta solamente al grupo de productos requeridos o positivo si afecta sólo al de control).

5b. Análisis estructural para la evaluación de colusión en subastas

Como se mencionó anteriormente, el costo de producción es la pieza de información (privada) clave que cada firma utiliza para armar su estrategia (oferta) a los efectos de participar en una licitación. Luego, para poder analizar el comportamiento (competitivo o no, por ejemplo) de los participantes en este tipo de mercado (con información incompleta) es necesario recuperar a partir de la información disponible (i.e., las ofertas) dichos costos privados.

Por otro lado, la FNE en su acusación diferencia dos períodos, uno en el cual no hay sospecha de colusión y otro en el cual sí hay sospecha. Si se analiza el conjunto de productos requeridos en ambos períodos y si la acusación de la FNE fuera cierta se debería encontrar evidencia que sugiriera que las funciones de distribución de costos privados en cada período son distintas. Para esto es necesario estimar las funciones, lo que implica primero modelar la manera en la que los costos han sido generados. En línea con la acusación, se utiliza un modelo de colusión para recuperar costos en el período sospechado y un modelo de competencia para recuperar los costos en el período no sospechado. Luego se comparan los costos entre períodos a partir de la comparación de sus respectivas funciones de distribución.

Para comparar si dos distribuciones son o no iguales dos tests comúnmente utilizados son el test de rangos de Mann-Whitney-Wilcoxon (MW-W) y el test de Kolmogorov

Smirnov (KS). Es importante aclarar que la aplicación de estos tests en el caso de los costos privados no es trivial, ya que los mismos no son directamente observados, sino que deben obtenerse no paramétricamente en una etapa previa. Por lo tanto, para implementar la comparación de los costos entre los períodos se sigue la metodología propuesta por Aryal y Gabrielli (2013). Según se describió en detalle en la subsección Análisis Estructural de Datos de Subastas3b, en un primer paso se obtienen los (pseudo) costos privados para cada firma, asumiendo que en el período no sospechado el modelo es un modelo donde los jugadores se comportan de manera competitiva y en el período bajo sospecha se asume que el modelo que genera los costos es uno en el cual las dos firmas bajo sospecha coluden.

Una vez recuperados los costos privados (a partir de las ofertas observadas), se verifica por medio de un test si las distribuciones de los costos (latentes) en cada sub-período son iguales o no. La hipótesis nula de cada test plantea la igualdad de las distribuciones bajo análisis (similar a pensar que los acusados son inocentes hasta tanto pueda encontrarse evidencia significativa de que son culpables), luego no rechazar la hipótesis nula sería evidencia a favor de la “inocencia” de los acusados mientras que rechazar la hipótesis nula podría interpretarse como “encontrar suficiente evidencia en contra de la inocencia de los acusados”.

La Tabla 18 contiene los resultados de los tests, Kolmogorov Smirnov (KS) y de Rangos (MW-W). Como se puede observar, el valor-p (que indica la mínima probabilidad a la que puede rechazarse la hipótesis nula) es mayor a los niveles convencionales que comúnmente se utilizan (1%, 5% o 10%) tanto si uno considera los valores teóricos (valor-p) como si se consideran los valores con *bootstrapping*.²⁴ En síntesis, la evidencia obtenida indica que dichas distribuciones no pueden distinguirse, lo cual es evidencia no consistente con la acusación de la FNE.

²⁴ Los p-valores obtenidos mediante la técnica de *bootstrapping* controlan por el hecho de que los costos que se utilizan en los tests no son los observados directamente sino que han sido estimados o inferidos. En este sentido los p-valores “bootsrapeados” son más robustos que los p-valores teóricos.

Tabla 18: Tests de igualdad de distribución de los costos privados

Test	H0: Igualdad de distribuciones			Decisión
	Estadístico	valor-p	valor-p boot	
MW-W	5227	1.0000	1.0000	No rechazar
KS	0.019	0.9675	0.9509	No rechazar

Para realizar un chequeo de robustez, se indaga con mayor profundidad los resultados obtenidos (que no proporcionan evidencia significativa de colusión). En particular se estudia si es posible que los tests utilizados no tengan el poder suficiente para distinguir o diferenciar los costos bajo los dos regímenes (competencia y colusión). Dado que la FNE ha postulado que las ofertas que se observan en el período 2009-junio 2013 son colusivas, mientras que las que se observan en el período Julio 2013-2016 no lo son, entonces debería ser cierto que dichas ofertas estén distribuidas de manera diferente entre dichos períodos, es decir que sus funciones de distribución sean significativamente distintas. Se puede chequear esta conjetura de la FNE implementando los tests previamente utilizados, pero ahora utilizando las ofertas observadas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al comparar las ofertas observadas en cada sub-período. Como puede apreciarse en la Tabla 19 la hipótesis nula de igualdad de las distribuciones de ofertas entre el período no sospechado y el período sospechado no puede rechazarse a niveles convencionales lo que revela que no hay diferencias significativas entre las ofertas en ambos casos.

Tabla 19: Tests de igualdad de distribución de las ofertas observadas

Test	H0: Igualdad de distribuciones			Decisión
	Estadístico	valor-p	valor-p boot	
MW-W	7048	1.0000	1.0000	No rechazar
KS	0.025	0.9339	0.9339	No rechazar

De los resultados anteriores se concluye que no es posible que ofertas (observadas) que provienen de la misma distribución, en ambos períodos, estén ligadas con costos privados (no observados directamente, pero estimados) que se distribuyen de manera distinta. En este sentido los tests sobre las ofertas constituyen una prueba de robustez sobre el análisis realizado con los costos.

6. Conclusiones

Los distintos análisis realizados en este informe concluyen que no existe evidencia, al menos en términos de comportamiento de los precios, que sustente el requerimiento de la FNE. Esta conclusión general descansa en los resultados obtenidos por dos metodologías distintas que utilizan, incluso, fuentes de datos diferentes.

La primera de ellas, estándar en el cálculo de daños económicos, controla por variables que podrían haber afectado no sólo al mercado sospechado sino a mercados similares que no se encuentran sospechados en el requerimiento de la FNE y para los cuales existe, objetivamente, baja probabilidad de que se encuentren en un acuerdo colusivo (por el escaso poder de mercado que tendrían las requeridas allí). En efecto, el análisis *diff-in-diff*, que controla por estos factores comunes, arroja resultados que son robustos a diferentes especificaciones econométricas (tendencias paramétricas versus semi-paramétricas); distintas formas de ponderar las observaciones (ponderaciones individuales iguales versus ponderaciones por ventas totales); considerando periodos alternativos de finalización del presunto acuerdo; o considerando conjuntos alternativos de bienes (el total de los requeridos; los requeridos sin los de mayores ventas; los requeridos para los cuales las empresas requeridas fueron duopolistas). En todos los casos, los modelos muestran que no hay diferencias significativas en la evolución de precios entre el mercado requerido y el mercado utilizado como comparador. Aunque existió una baja significativa de precios en el tiempo, esta baja se presentó en ambos mercados.

Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza

La segunda metodología, específica para el análisis de subastas, encuentra que no se rechaza en ninguno de los casos estudiados la hipótesis nula de no colusión. Usando una base de datos donde se consideran no solo el resultado de las licitaciones sino las ofertas realizadas por las distintas empresas participantes, los modelos usados concluyen que no hay evidencia estadística suficiente para acreditar la existencia de un acuerdo entre las requeridas.

Aunque todos los métodos estadísticos tienen ventajas y desventajas y aunque los datos utilizados no permiten apreciar la realidad de manera integral, los resultados obtenidos parecen ser robustos y consistentes con la conclusión general.

ROSAURO HURTADO M.
NOTARIO
LA CONDES

GP J



Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581
Mendoza.

7. Referencias

- Aryal, G. y Gabrielli, M.F (2013), Testing for collusion in asymmetric first-price auctions. *International Journal of Industrial Organization*; (31): 26.-35
- Aryal G., Gabrielli, M.F. y Vuong, Q. (2016), Semi-parametric Estimation of First-Price Auction Models. R&R at J. o. *Econometrics*.
- Athey, S., Coey, D., y Levin, J. (2013), Set-Asides and Subsidies in Auctions. *American Economic Journal: Microeconomics*; (1): 1-27.
- Athey, S., Levin, J. y Seira, E. (2011), Comparing Open and Sealed Bid Auctions: Evidence from Timber Auctions. *Quarterly Journal of Economics*; (126): 207-257.
- Bajari, P. y Ye, L. (2003), Deciding between competition and collusion. *The Review of Economics and Statistics*; (85): 971-989.
- European Comision (2013), Practical Guide Quantifying Harm in Actions for Damages on Breaches of Article 101 or 102 of the Treaty on the Functioning of the European Union; available at ec.europa.eu/competition/antitrust/actionsdamages/quantification_guide_en.pdf
- Fan, J. y Gijbels, I. (1996), *Local Polynomial Modelling and Its Applications*. Chapman & Hall.
- Guerre, E., Perrigne, I., y Vuong, Q. (2000), Optimal nonparametric estimation of first-price auctions. *Econometrica*; (68): 525-574.
- Hollander, M. y Wolfe, D. (1999). *Nonparametric Statistical Methods*, 2nd Edition. Wiley.
- Krasnokutskaya, E. y Seim, K. (2011), Bid Preference Programs and Participation in Highway Procurement Auctions. *American Economic Review*; (101): 2653-2686.
- Lebrun, B. (1996), Existence of an equilibrium in first price auctions. *Economic Theory*; (7): 421-443.
- Lebrun, B. (1999), First-price auction in the asymmetric N bidder case. *International Economic Review*; (40): 125-142.
- Maskin, E. y Riley, J. (2000a), Asymmetric auctions. *Review of Economic Studies*; (67): 413-438.
- Maskin, E. y Riley, J. (2000b), Equilibrium in sealed high bid auctions. *Review of Economic Studies*; (67): 439-454.



Maskin y Riley (2003), Uniqueness of equilibrium in sealed high-bid auctions. *Games and Economic Behavior*; (45): 395-409.

McCrary, J y D. Rubinfeld (2014), Measuring Benchmark Damages in Antitrust Litigation, *Journal of Econometric Methods*; 3(1): 63-74.

Oxera (2009) "Quantifying antitrust damages. Towards non-binding guidance for courts", Study prepared for the European Commission.

Porter, R. (1995), The Role of Information in U.S. Offshore Oil and Gas Lease Auction. *Econometrica*; (63): 1-27.

Rubinfeld, D. (2013), Antitrust Damages, en *Research Handbook on the Economics of Antitrust Law*, Einer Elhauge, editor.

Anexo

Regresiones de placebo y resultados adicionales en las estimaciones de daños. Distribuciones empíricas de ofertas y costos privados.

a) Listado de productos requeridos comprados por CENABAST utilizados en el análisis de cálculo de daños

Nombre medicamento	No. observaciones	Nombre medicamento	No. observaciones
ACIDO ASCORBICO AMPOLLAS 100 MG 1 ML	3	FLUFENAZINA AMPOLLAS 250 MG 10 ML	19
AGUA DESTILADA AMPOLLAS 10 ML	18	FLUMAZENIL AMPOLLAS 0.5 MG 5 ML	9
AGUA DESTILADA AMPOLLAS 5 ML	14	FOSFATO MONOPOTASICO AMPOLLAS AL 15% 10 ML	5
AMIKACINA AMPOLLAS 100 MG/2 ML	10	FUROSEMIDA AMPOLLAS 20 MG/1 ML	12
AMIKACINA AMPOLLAS 500 MG/2 ML	10	GENTAMICINA AMPOLLAS 80 MG/2 ML	8
AMINOFILINA AMPOLLAS 250 MG 10 ML	8	HALOPERIDOL AMPOLLAS 5 MG 1 ML	15
AMIODARONA AMPOLLAS 150 MG 3 ML	12	HEPARINA AMPOLLAS 25,000 UI 5 ML	12
ATRACURIO BESILATO AMPOLLAS 25 MG 2.5..	11	KETAMINA AMPOLLAS 500 MG 10 ML	9
ATROPINA AMPOLLAS 1 MG 1 ML	12	KETOROLACO AMPOLLAS 30 MG 1 ML	13
BETAMETASONA AMPOLLAS 4 MG/1 ML 1 ML	14	LANATOCIDO C AMPOLLAS 0.4 MG 2 ML	10
BICARBONATO DE SODIO AMPOLLAS AL 8.4% 10 ML	7	LIDOCAINA AMPOLLAS AL 2% 10 ML	6
BUPIVACAINA AMPOLLAS 0.5% 10 ML	11	LIDOCAINA AMPOLLAS AL 2% 5 ML	9
BUPIVACAINA AMPOLLAS 0.75% 2 ML	14	MAGNESIO SULFATO AMPOLLAS AL 25% 5 ML	10
CALCIO GLUCONATO AMPOLLAS AL 10% 10 ML	9	METADONA AMPOLLAS 10 MG 2 ML	10
CIANOCOBALAMINA AMPOLLAS 1 MG 1 ML	8	METAMIZOL AMPOLLAS 1 GR 2 ML	13
CIPROFLOXACINO AMPOLLAS 200 MG 100 ML	10	METOCLOPRAMIDA AMPOLLAS 10 MG 2 ML	13
CLONIXINATO DE LISINA AMPOLLAS 100 MG 2 ML	11	METRONIDAZOL AMPOLLAS 500 MG 10 ML	10
CLORFENAMINA AMPOLLAS 10 MG 1 M	13	MIDAZOLAM AMPOLLAS 15 MG 3 ML	12
CLORHIDRATO DE CLORPROMAZINA AMPOLLAS..	8	MIDAZOLAM AMPOLLAS 50 MG 10 ML	11
CLORURO DE POTASIO AMPOLLAS AL 10% 10 ML	12	MORFINA AMPOLLAS 10 MG 1 ML	10
CLORURO DE SODIO AMPOLLAS AL 0,9% 10 ML	14	MORFINA AMPOLLAS 20 MG 1 ML	10
CLORURO DE SODIO AMPOLLAS AL 0,9% 20 ML	20	NEOSTIGMINA AMPOLLAS 0.5 MG 1 ML	10
CLORURO DE SODIO AMPOLLAS AL 0,9% 5 ML	11	NITROGLICERINA AMPOLLAS 50 MG 10 ML	11
CLORURO DE SODIO AMPOLLAS AL 10% 20 ML	9	ONDANSETRON AMPOLLAS 4 MG 2 ML	12
DEXAMETASONA AMPOLLAS 4 MG 1 ML	7	ONDANSETRON AMPOLLAS 8 MG 4 ML	10
DIAZEPAM AMPOLLAS 10 MG 2 ML	7	OXITOCINA AMPOLLAS 5 UI 1 ML	10
DICLOFENACO AMPOLLAS 75 MG 3 ML	13	PAPAVERINA AMPOLLAS 80 MG 2 ML	8
DOBUTAMINA AMPOLLAS 250 MG 5 ML	12	PETIDINA AMPOLLAS 100 MG 2 ML	8
DOPAMINA AMPOLLAS 200 MG 5 ML	11	PIRIDOXINA AMPOLLAS 100 MG 1 ML	12
DROPERIDOL AMPOLLAS 25 MG 10 ML	3	PROPANOLOL AMPOLLAS 1 MG 1 ML	9
DROPERIDOL AMPOLLAS 5 MG/2 ML	11	PROPOFOL AMPOLLAS AL 1% 20 ML	8
EFEDRINA AMPOLLAS AL 6% 1 ML	8	RANITIDINA AMPOLLAS 50 MG 2 ML	13
EPINEFRINA AMPOLLAS 1 MG/1 ML	14	RANITIDINA AMPOLLAS 50 MG 5 ML	5
ERGOMETRINA AMPOLLAS 0.2 MG 1 ML	3	SOLUCION GLUCOSA AMPOLLAS AL 30% 20 ML	7
ESCOPOLAMINA AMPOLLAS 20 MG 1 ML	10	SULFATO DE ZINC AMPOLLAS AL 0,88% 10 ML	6
FENOBARBITAL AMPOLLAS 200 MG	10	TIAMINA CLORHIDRATO AMPOLLAS 30 MG 1 ML	10
FENOTEROL AMPOLLAS 0.5 MG 10 ML	7	TRACEYTE AMPOLLAS 2 ML 2 ML	5
FENTANIL CITRATO AMPOLLAS 0.1 MG 2 ML	13	TRAMADOL AMPOLLAS 100 MG 2 ML	9
FENTANIL CITRATO AMPOLLAS 0.5 MG 10 ML	10	VASELINA AMPOLLAS 10 ML	8
FITOQUINONA AMPOLLAS 1 MG 1 ML	11	VASELINA AMPOLLAS 5 ML	10
FITOQUINONA AMPOLLAS 10 MG 1 ML	15	VERAPAMILO AMPOLLAS 5 MG 2 ML	10

[Handwritten signatures and marks]

b) Listado de productos no requeridos comprados por CENABAST utilizados en el análisis de cálculo de daños

Nombre medicamento	No. observaciones	Nombre medicamento	No. observaciones
ACICLOVIR AMPOLLAS 250 MG	9	INMUNOGLOBULINA AMPOLLAS 2,5 GR	2
ACICLOVIR AMPOLLAS 500 MG	5	INMUNOGLOBULINA AMPOLLAS 300 MCG	13
ACIDO TRANEXAMICO AMPOLLAS 1 GR	4	INMUNOGLOBULINA AMPOLLAS 5 GR	10
ACIDO ZOLEDRONICO AMPOLLAS 4 MG 5 ML	10	INMUNOGLOBULINA ANTITETANICA AMPOLLAS,	9
ADENOSINA AMPOLLAS 6 MG 2 ML	15	INSULINA AMPOLLAS 100 UI 10 ML	32
ALBUMINA HUMANA AMPOLLAS AL 20% 50 ML	12	INTERFERON ALFA AMPOLLAS 120 MCG	4
ALPROSTADIL AMPOLLAS 500 MCG	13	INTERFERON ALFA AMPOLLAS 150 MCG	4
AMOXICILINA, SULBACTAM AMPOLLAS 1,5 GR	3	INTERFERON BETA AMPOLLAS 22 MCG	7
AMPICILINA AMPOLLAS 500 MG	9	INTERFERON BETA AMPOLLAS 44 MCG	5
AMPICILINA, SULBACTAM AMPOLLAS 1,5 GR	9	ISOPROTERENOL AMPOLLAS 1 MG	11
ANFOTERICINA B AMPOLLAS 50 MG	7	KETOPROFENO AMPOLLAS 100 MG	12
ASPARAGINASA AMPOLLAS 10.000 UI	6	LABETALOL AMPOLLAS 100 MG	10
CARBOPLATINO AMPOLLAS 150 MG	2	LANREOTIDE AMPOLLAS 60 MG	2
CASPOFUNGINA AMPOLLAS 50 MG	4	LARONIDASA AMPOLLAS 100 UI 5 ML	7
CEFALOXINA AMPOLLAS 1 GR	12	LEUCOVORINA AMPOLLAS 50 MG	13
CEFEPIME AMPOLLAS 1 GR	6	LEUPROLIDE AMPOLLAS 11,25 MG	4
CEFOPERAZONA, SULBACTAM AMPOLLAS 1,5 GR	12	LEVOFLOXACINO AMPOLLAS 500 MG	6
CEFOTAXIMA AMPOLLAS 1 GR	10	LIDOCAINA, ADRENALINA AMPOLLAS AL 2%	4
CEFTAZIDIMIA AMPOLLAS 1 GR	11	MEDROXIPROGESTERONA AMPOLLAS 150 MG	3
CEFTRIAXONA AMPOLLAS 1 GR	19	MEDROXIPROGESTERONA AMPOLLAS 150 MG	11
CEFUROXIMA AMPOLLAS 750 MG	3	MEPIVACAINA AMPOLLAS AL 3%	2
CICLOFOSFAMIDA AMPOLLAS 1 GR	5	MEPIVACAINA, ADRENALINA AMPOLLAS AL 2%	3
CICLOFOSFAMIDA AMPOLLAS 500 MG	3	MEROPENEM AMPOLLAS 1 GR	5
CISPLATINO AMPOLLAS 50 MG	10	MEROPENEM AMPOLLAS 500 MG	13
CITARABINA AMPOLLAS 500 MG	4	MESNA AMPOLLAS 400 MG	10
CLINDAMICINA AMPOLLAS 300 MG	7	METAMIZOL, PARVEGERINA AMPOLLAS 2 GR 5 MG	11
CLINDAMICINA AMPOLLAS 600 MG	13	METILPREDNISOLONA AMPOLLAS 125 MG	4
CLOXACILINA AMPOLLAS 1 GR	2	METILPREDNISOLONA AMPOLLAS 40 MG	13
CLOXACILINA AMPOLLAS 500 MG	19	METILPREDNISOLONA AMPOLLAS 500 MG	9
COTRIMOXAZOL AMPOLLAS 400 MG/80 MG	7	METOTREXATO AMPOLLAS 50 MG	11
DACARBAZINA AMPOLLAS 100 MG	4	MILRINONA AMPOLLAS 10 MG	3
DACTINOMICINA AMPOLLAS 0,5 MG	3	MITOXANTRONA AMPOLLAS 20 MG	5
DALTEPARINA AMPOLLAS 2.500 UI	9	NALOXONA AMPOLLAS 0,4 MG	11
DALTEPARINA AMPOLLAS 5.000 UI	6	NIMODIPINO AMPOLLAS 10 MG 50 ML	2
DANTROLENO AMPOLLAS 20 MG	7	NITROPRUSIATO DE SODIO AMPOLLAS 50 MG	9
DAUNORRUBICINA AMPOLLAS 20 MG	5	OCTEOTIDA AMPOLLAS 0,1 MG	2
DECANOATO DE NANDROLONA AMPOLLAS 25 MG	2	OMEPRAZOL AMPOLLAS 40 MG	14
DECANOATO DE NANDROLONA AMPOLLAS 50 MG	6	PALIVIZUMAB AMPOLLAS 100 MG	10
DIPYRIDAMOL AMPOLLAS 10 MG	5	PAMIDRONATO AMPOLLAS 90 MG	10
DOMPERIDONA AMPOLLAS 10 MG	15	PANCURONIO BROMURO AMPOLLAS 4 MG	7
DORNASA ALFA AMPOLLAS 2,5 MG	6	PARVEGERINA AMPOLLAS 5 MG	13
DOXORRUBICINA AMPOLLAS 50 MG	8	PENICILINA G BENZATINA AMPOLLAS 1.200.000 UI	15
ENFUVRITIDA AMPOLLAS 90 MG	11	PENICILINA G SODICA AMPOLLAS 1.000.000 UI	12
ENOXAPARINA AMPOLLAS 20 MG	5	PENICILINA G SODICA AMPOLLAS 2.000.000 UI	10
ENOXAPARINA AMPOLLAS 40 MG	5	PIPERACILINA, TAZOBACTAM AMPOLLAS 4,5 GR	2
ENOXAPARINA AMPOLLAS 60 MG	5	PROGESTERONA AMPOLLAS 25 MG	4
ENOXAPARINA AMPOLLAS 80 MG	5	PROTAMINA AMPOLLAS 50 MG	8
ERITROPOYETINA AMPOLLAS 2.000 UI	10	REMIFENTANILO AMPOLLAS 1 MG	8
ERITROPOYETINA AMPOLLAS 4.000 UI	5	REMIFENTANILO AMPOLLAS 2 MG	8
ERTAPENEM AMPOLLAS 1 GR	6	RITUXIMAB AMPOLLAS 100 MG	2
ESTRADIOL, MEDROXIPROGESTERONA AMPOLLAS 25 MG 5 MG	14	RITUXIMAB AMPOLLAS 500 MG	5
ESTRADIOL, NORETISTERONA AMPOLLAS 5 MG 50 MG	9	ROCURONIO AMPOLLAS 50 MG	14
ESTREPTOQUINASA AMPOLLAS 1.500.000 UI	12	SOLUCION LIPIDICA AMPOLLAS AL 10% 500...	2
ETANERCEPT AMPOLLAS 25 MG	14	SOMATROPINA AMPOLLAS 15 UI	3
ETANERCEPT AMPOLLAS 50 MG	14	SOMATROPINA AMPOLLAS 24 UI	2
ETOMIDATO AMPOLLAS 2 MG/ML 10 ML	10	SOMATROPINA AMPOLLAS 36 UI	6
ETOPOSIDO AMPOLLAS 20 MG/ML 5 ML	5	SUCCINILCOLINA AMPOLLAS 100 MG	10
FACTOR VII ANTIHEMOFILICO AMPOLLAS 2 MG	7	SURFACTANTE PULMONAR AMPOLLAS 200 MG	10
FENILEFRINA AMPOLLAS AL 1% 1 ML	4	TESTOSTERONA AMPOLLAS 250 MG	6
FENITOINA SODICA AMPOLLAS 250 MG	11	TIETILPERAZINA AMPOLLAS 6,5 MG	9
FILGRASTIM AMPOLLAS 300 MCG	10	TIGECICILINA AMPOLLAS 50 MG	3
FLUCONAZOL AMPOLLAS 2 MG/ML 100 ML	8	TIOPIENTAL AMPOLLAS 1 GR	2
FLUORURACILO AMPOLLAS 500 MG	9	TIOPIENTAL AMPOLLAS 500 MG	2
GANCICLOVIR AMPOLLAS 500 MG	10	TOBRAMICINA AMPOLLAS 300 MG	7
GELATINA EXPANSOR PLASMATICO AMPOLLAS AL 4% 500 ML	5	TOXINA BOTULINICA AMPOLLAS 100 UI	17
GLATIRAMER AMPOLLAS 20 MG	6	TRIPTORELINA AMPOLLAS 11,25 MG	3
GLUCAGON AMPOLLAS 1 MG	4	VANCOMICINA AMPOLLAS 1 GR	14
HIDROCORTISONA AMPOLLAS 100 MG	13	VANCOMICINA AMPOLLAS 500 MG	10
HIDROCORTISONA AMPOLLAS 500 MG	11	VECURONIO BROMURO AMPOLLAS 10 MG	9
HIERRO SACARATO AMPOLLAS 100 MG	8	VINBLASTINA AMPOLLAS 10 MG	7
IFOSFAMIDA AMPOLLAS 1 GR	5	VORICONAZOL AMPOLLAS 200 MG	3
IMIPENEM CILASTATINA AMPOLLAS 1 GR	6	ZIDOVUDINA AMPOLLAS 200 MG	11
IMIPENEM CILASTATINA AMPOLLAS 500 MG	3	ZUCLOPENTIXOL AMPOLLAS 200 MG	3
INMUNOGLOBULINA AMPOLLAS 10 GR	2		

[Handwritten signature]

c) Resultados adicionales del análisis de cálculos de daños

i) Regresiones *Before-after* adicionales

En este anexo se presentan resultados adicionales obtenidos a partir de la exclusión de los cinco medicamentos requeridos más importantes en ventas. Los resultados son cualitativamente similares a los reportados en el texto principal.

No se identifica ninguna diferencia en los precios antes y después cuando la definición del periodo colusivo es hasta diciembre del 2011 (Tabla 21) ni tampoco cuando se utilizan ponderadores idénticos para todas las ventas (cuatro primeras columnas de cada tabla). Sí se observa una diferencia (con precios más altos en el periodo sospechado) con la definición de periodo colusivo de la FNE con estimaciones ponderadas por ventas (columnas 5 a 8 de la Tabla 20), cuya magnitud y significancia estadística depende de la especificación particular utilizada.

Tabla 20: Resultados regresiones 'before-after' para productos requeridos comprados por CENABAST (periodo colusivo según definición de la FNE)
Excluidos 5 Medicamentos de mayores ventas

VARIABLES	(1) preciorelativo (+)	(2) preciorelativo (+)	(3) preciorelativo (+)	(4) preciorelativo (+)	(5) preciorelativo (++)	(6) preciorelativo (++)	(7) preciorelativo (++)	(8) preciorelativo (++)
d_2012	-0.02179 [0.934]	0.03269 [0.899]	0.01083 [0.967]	0.05816 [0.822]	0.10912* [0.097]	0.09484 [0.134]	0.12301* [0.061]	0.10614* [0.094]
logcantidad	-0.70495 [0.222]	-0.71218 [0.224]	-0.69960 [0.222]	-0.70611 [0.224]	-0.47167*** [0.006]	-0.47480*** [0.006]	-0.47857*** [0.006]	-0.48226*** [0.006]
trend	0.00603 [0.314]	0.01729 [0.366]	0.00661 [0.299]	0.01652 [0.377]	0.00153 [0.129]	-0.00138 [0.616]	0.00145 [0.167]	-0.00223 [0.436]
d_uno			-0.55126 [0.348]	-0.47135 [0.394]			-0.31050*** [0.004]	-0.35148*** [0.002]
d_dos_max			0.17692 [0.820]	0.24055 [0.765]			-0.01176 [0.945]	-0.04135 [0.818]
d_dos_dperiodo			1.74209 [0.222]	1.36824 [0.199]			0.35759*** [0.000]	0.48235*** [0.000]
d_m2_dperiodo			0.64628 [0.322]	0.28975 [0.503]			0.04384 [0.655]	0.16280* [0.062]
dperiodo	0.96309 [0.265]	0.55297 [0.309]			0.14435* [0.086]	0.24136*** [0.004]		
trend2		-0.00010 [0.435]		-0.00009 [0.467]		0.00003 [0.238]		0.00003 [0.154]
competidores	-0.04722 [0.469]	-0.05600 [0.421]	-0.10010 [0.211]	-0.10608 [0.215]	-0.02302 [0.403]	-0.02308 [0.401]	-0.04330 [0.120]	-0.04426 [0.112]
Observations	776	776	776	776	776	776	776	776
R-squared	0.123	0.123	0.125	0.126	0.186	0.187	0.193	0.194

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

Tabla 21: Resultados regresiones 'before-after' para productos requeridos comprados por CENABAST (periodo colusivo hasta diciembre de 2011) Excluidos 5 Medicamentos de mayores ventas

VARIABLES	(1) preciorelativo (+)	(2) preciorelativo (+)	(3) preciorelativo (+)	(4) preciorelativo (+)	(5) preciorelativo (++)	(6) preciorelativo (++)	(7) preciorelativo (++)	(8) preciorelativo (++)
d_2012	0.95255 [0.233]	0.61686 [0.236]	0.89451 [0.239]	0.60990 [0.238]	0.19886*** [0.004]	0.20743** [0.027]	0.19530*** [0.006]	0.22052** [0.022]
logcantidad	-0.69589 [0.222]	-0.70738 [0.224]	-0.68828 [0.222]	-0.69828 [0.225]	-0.47246*** [0.006]	-0.47258*** [0.006]	-0.47427*** [0.006]	-0.47457*** [0.006]
trend	0.00774 [0.309]	0.01872 [0.338]	0.00823 [0.301]	0.01756 [0.350]	0.00052 [0.681]	0.00020 [0.944]	0.00029 [0.825]	-0.00068 [0.812]
d_uno			-0.50367 [0.382]	-0.42908 [0.431]			-0.29496*** [0.010]	-0.30468*** [0.009]
d_dos_max			0.35098 [0.670]	0.39609 [0.636]			0.07345 [0.648]	0.06718 [0.681]
d_dos_dperprevio			1.82019 [0.238]	1.45715 [0.221]			0.18616* [0.060]	0.21883 [0.115]
d_m2_dperprevio			0.78048 [0.314]	0.44108 [0.391]			-0.04011 [0.691]	-0.00977 [0.936]
dperprevio	1.08028 [0.273]	0.67355 [0.295]			0.04285 [0.651]	0.05351 [0.665]		
trend2		-0.00010 [0.400]		-0.00009 [0.437]		0.00000 [0.905]		0.00001 [0.729]
competidores	-0.05800 [0.389]	-0.06389 [0.371]	-0.10037 [0.224]	-0.10360 [0.229]	-0.01967 [0.474]	-0.01970 [0.475]	-0.03294 [0.236]	-0.03326 [0.236]
Observations	776	776	776	776	776	776	776	776
R-squared	0.123	0.123	0.125	0.126	0.185	0.185	0.189	0.189

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

ii) Regresiones Diff-in-diff de placebo

La validez de los resultados de la metodología *diff-in-diff* presentados en el cuerpo de este informe descansa sobre los resultados de las "regresiones de placebo" aquí presentadas. En estas regresiones se utilizan las mismas especificaciones utilizadas en el cuerpo del informe (y también las de la subsección anterior que presenta resultados adicionales), pero se estiman solamente con los datos del periodo no sospechado, definiendo falsamente un periodo sospechado de placebo.²⁵

²⁵ El falso periodo sospechado se definió de manera de replicar la proporción de datos en el periodo sospechado y no sospechado en la muestra total de acuerdo a la definición de la FNE.

[Handwritten signatures]

La lógica de realizar este análisis es simple: si se encontrara evidencia consistente con la falsa colusión definida por el placebo, esto sería indicativo que el supuesto de tendencias paralelas no se cumple y, por lo tanto, el grupo de control no sería adecuado, puesto que tendría un comportamiento muy disímil al del grupo de interés.

Los resultados obtenidos en todas las regresiones reportadas en las tablas Tabla 22 a Tabla 25 indican que el grupo de control es bueno, ya que en todas ellas el coeficiente de interés (el que acompaña a la variable de interacción entre grupo sospechado y el periodo sospechado de placebo) resulta ser no significativamente diferente de cero.

Tabla 22: Resultados regresiones Diff-in-diff de Placebo con Todos los Medicamentos Requeridos y Todos los No Requeridos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLES	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (++)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (##)
sospechados_placebo_dperiodo	0.08433 [0.605]	0.07296 [0.655]	0.10388 [0.601]	0.07453 [0.233]	0.07592 [0.233]	0.09144 [0.136]
logcantidad	-0.06765*** [0.008]	-0.06446*** [0.009]	-0.05552** [0.011]	-0.13654** [0.018]	-0.13639** [0.018]	-0.09975 [0.108]
trend	0.00352 [0.339]	0.07127 [0.365]		0.00194 [0.230]	0.01055 [0.783]	
trend2		-0.00027 [0.391]			-0.00003 [0.823]	
Observations	703	703	703	703	703	703
R-squared	0.402	0.403	0.416	0.795	0.795	0.855

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(#) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales.

(##) Con efectos fijos individuales por medicamento, mes de compra y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales.

Tabla 23: Resultados regresiones Diff-in-diff de Placebo con los Medicamentos Requeridos en que Biosano y Sanderson/Fresenius fueron Duopolistas y Todos los Medicamentos No Requeridos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLES	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (++)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (##)
sospechados_placebo_dperiodo	-0.03663 [0.531]	-0.03708 [0.540]	-0.02250 [0.760]	0.04474 [0.355]	0.04543 [0.349]	0.07259 [0.189]
logcantidad	-0.05505*** [0.000]	-0.05486*** [0.000]	-0.05435*** [0.000]	-0.13654** [0.020]	-0.13639** [0.021]	-0.09975 [0.121]
trend	0.00086 [0.698]	0.00475 [0.916]		0.00194 [0.241]	0.01055 [0.788]	
trend2		-0.00002 [0.932]			-0.00003 [0.827]	
Observations	493	493	493	493	493	493
R-squared	0.624	0.624	0.639	0.795	0.795	0.855

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(#) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales.

(##) Con efectos fijos individuales por medicamento, mes de compra y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales.

Tabla 24: Resultados regresiones Diff-in-diff de Placebo con los Medicamentos Requeridos (excluidos los cinco de mayores ventas) y Todos los No Requeridos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLES	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (++)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (##)
sospechados_placebo_dperiodo	0.09224 [0.592]	0.08069 [0.639]	0.11130 [0.594]	0.02460 [0.683]	0.02477 [0.682]	0.05462 [0.404]
logcantidad	-0.07127** [0.013]	-0.06819** [0.015]	-0.06078** [0.015]	-0.13654** [0.018]	-0.13639** [0.018]	-0.09975 [0.109]
trend	0.00359 [0.336]	0.07119 [0.375]		0.00194 [0.231]	0.01055 [0.784]	
trend2		-0.00027 [0.401]			-0.00003 [0.823]	
Observations	682	682	682	682	682	682
R-squared	0.402	0.403	0.416	0.795	0.795	0.855

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(#) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales.

(##) Con efectos fijos individuales por medicamento, mes de compra y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales.

Tabla 25: Resultados regresiones Diff-in-diff de Placebo con los Medicamentos Requeridos en que Biosano y Sanderson/Fresenius fueron Duopolistas (excluidos los cinco de mayores ventas) y Todos los Medicamentos No Requeridos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLES	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (+)	Diff-in-Diff (++)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (#)	Diff-in-Diff (##)
sospechados_placebo_dperiodo	-0.04365 [0.458]	-0.04402 [0.469]	-0.02252 [0.766]	-0.00250 [0.961]	-0.00175 [0.973]	0.02590 [0.629]
logcantidad	-0.05574*** [0.000]	-0.05559*** [0.000]	-0.05699*** [0.000]	-0.13654** [0.021]	-0.13639** [0.021]	-0.09975 [0.121]
trend	0.00091 [0.682]	0.00424 [0.927]		0.00194 [0.241]	0.01055 [0.788]	
trend2		-0.00001 [0.943]			-0.00003 [0.827]	
Observations	486	486	486	486	486	486
R-squared	0.623	0.623	0.639	0.795	0.795	0.855

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(#) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales.

(##) Con efectos fijos individuales por medicamento, mes de compra y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales.

iii) Regresiones Diff-in-diff adicionales

En esta sección se presentan resultados adicionales con la metodología *diff-in-diff*. La estructura y lógica de las cuatro tablas que se presentan a continuación es idéntica a las del texto principal, la diferencia radica en que se excluyeron de la muestra de medicamentos requeridos los 5 con mayores ventas (aquellos cuyas ventas superan en promedio el 5% del total de las ventas de medicamentos requeridos).

La lógica de trabajar con esta submuestra es identificar si es que los resultados hallados pudieran haber estado particularmente afectados por el comportamiento de unos pocos medicamentos.

Los resultados obtenidos son cualitativamente iguales a los reportados en el texto principal. Es decir, son inconsistentes con la acusación de la FNE.

Tabla 26: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con Todos los Productos Requeridos excepto los 5 de mayores ventas (periodo colusivo según definición de la FNE)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-in-dif (+)	(3) Dif-In-dif (++)	(4) Dif-In-dif (+++)	(5) Dif-in-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperiodo	0.19092 [0.695]	0.02360 [0.959]	0.15959 [0.776]	-0.14214 [0.164]	-0.18310* [0.068]	-0.15833 [0.106]
logcantidad	-0.50601** [0.031]	-0.51868** [0.029]	-0.77587** [0.035]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.005]	-0.71990*** [0.000]
d_2012	0.27472* [0.059]	0.07684 [0.517]		-0.21967* [0.087]	-0.06710 [0.602]	
trend	-0.00549*** [0.008]	0.01811** [0.043]		-0.00326** [0.021]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00016*** [0.009]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,911	1,911	1,911	1,911	1,911	1,911
R-squared	0.201	0.204	0.262	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos Individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas

por ventas totales en pesos reales.

Tabla 27: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con Todos los Productos Requeridos excepto los 5 de Mayores Ventas (periodo colusivo hasta diciembre de 2011)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-in-dif (+)	(3) Dif-in-dif (++)	(4) Dif-in-dif (+++)	(5) Dif-in-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperprevio	0.09923 [0.850]	-0.02013 [0.968]	0.06618 [0.907]	-0.32648*** [0.002]	-0.39869*** [0.000]	-0.27209*** [0.005]
logcantidad	-0.50367** [0.032]	-0.51784** [0.030]	-0.77306** [0.036]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.005]	-0.71990*** [0.000]
d_2012	0.32544 [0.196]	0.07495 [0.700]		-0.21967* [0.087]	-0.06710 [0.602]	
trend	-0.00589** [0.012]	0.01813* [0.056]		-0.00326** [0.021]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00016*** [0.009]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,911	1,911	1,911	1,911	1,911	1,911
R-squared	0.201	0.204	0.262	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas

por ventas totales en pesos reales.

Tabla 28: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con los Productos Requeridos para los que Biosano y Fresenius fueron Duopolistas excluidos los 5 de Mayores Ventas (periodo colusivo según definición de la FNE)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-In-dif (+)	(3) Dif-in-dif (++)	(4) Dif-In-dif (+++)	(5) Dif-In-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperiodo	0.96446 [0.391]	0.82068 [0.451]	0.84515 [0.432]	0.05648 [0.638]	0.02698 [0.823]	0.06677 [0.659]
logcantidad	-0.66403** [0.044]	-0.67966** [0.042]	-0.95536** [0.043]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.006]	-0.71990*** [0.000]
d_2012	0.31300 [0.160]	0.05617 [0.747]		-0.21967* [0.089]	-0.06710 [0.605]	
trend	-0.00615** [0.016]	0.02335* [0.061]		-0.00326** [0.022]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00019** [0.015]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382
R-squared	0.215	0.218	0.285	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

Tabla 29: Resultados regresiones 'diff-in-diff' con los Productos Requeridos para los que Biosano y Fresenius fueron Duopolistas excluidos los 5 de Mayores Ventas (periodo colusivo hasta diciembre de 2011)

VARIABLES	(1) Dif-in-dif (+)	(2) Dif-in-dif (+)	(3) Dif-in-dif (++)	(4) Dif-in-dif (+++)	(5) Dif-in-dif (+++)	(6) Dif-in-dif (++++)
sosp_dperiodo	0.91144 [0.446]	0.79313 [0.496]	0.80921 [0.484]	-0.13236 [0.276]	-0.17659 [0.154]	-0.14522 [0.363]
logcantidad	-0.66203** [0.044]	-0.67842** [0.042]	-0.95374** [0.044]	-0.60301*** [0.008]	-0.64721*** [0.006]	-0.71990*** [0.000]
d_2012	0.40736 [0.173]	0.13366 [0.560]		-0.21967* [0.089]	-0.06710 [0.605]	
trend	-0.00621** [0.024]	0.02377* [0.065]		-0.00326** [0.022]	-0.02420*** [0.001]	
trend2		-0.00019** [0.015]			0.00012*** [0.003]	
Observations	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382	1,382
R-squared	0.215	0.218	0.285	0.270	0.278	0.450

Valores p robustos entre corchetes.

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

(+) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones sin ponderación.

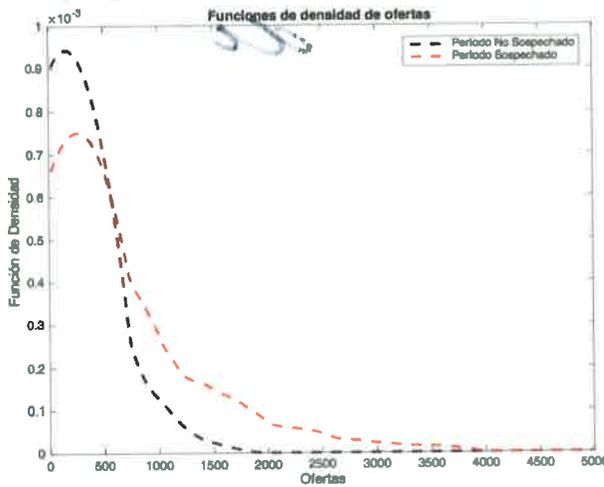
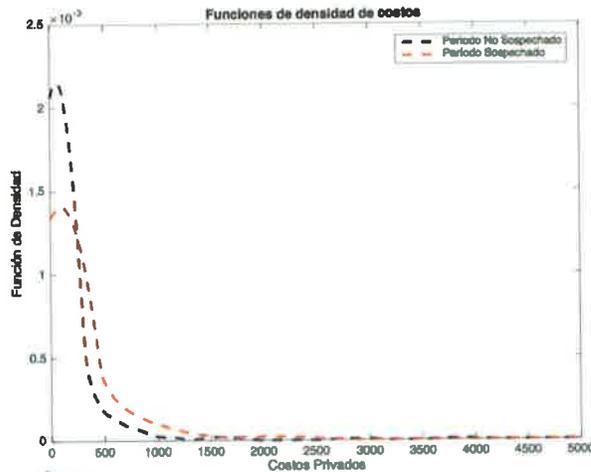
(++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones sin ponderación.

(+++) Con efectos fijos individuales por medicamento y mes de compra. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

(++++) Con efectos fijos individuales por medicamento y dummies mensuales de tendencia. Observaciones ponderadas por ventas totales en pesos reales.

d) Resultados adicionales de análisis no paramétrico de colusión en subastas

En este anexo se muestran las funciones de densidad de las costos privados y de las ofertas realizadas para los jugadores de tipo 1 (Biosano y Fresenius/Sanderson) en el período sospechado y en el período no sospechado. Se advierte de los gráficos que en ambos casos dichas funciones no muestran evidencias significativas.



[Firma]
C. Marvel Willington
CI: 14.606.144-3

[Firma]
MARIA FLORENCIA
GABRIELLI
DNI: 25.292.028
79

[Firma]
Guillermo Paraje
14.605.885-K

Corresponde Certificación
en Actuación Notarial N°
.....Mza...../...../.....

AUTORIZACION NOTARIAL AL DORSO

Ana Laura Borsetto
Notario Público
Reg. 581

GONZALO HERRERO
NOTARIO

AUTORIZACION NOTARIAL

CON ESTA FECHA AUTORIZO LA FIRMA DE LA VUELTA DE GUILLERMO RAUL PARAJE, C.I. Nº 14.605.885-K .

SANTIAGO, LAS CONDES A 30 DE NOVIEMBRE DEL 2017.-DRS.:\$10.000.-



AUTORIZO ÚNICAMENTE LA FIRMA DEL ANVERSO DE don CARLOS MANUEL WILLINGTON, CI Extranjero, 14.606.144-3, en la capacidad en que comparece. SANTIAGO, 06 DE DICIEMBRE DE 2017.-

