

Puntos de Referencia

EDICIÓN DIGITAL
N° 541, agosto 2020

MR

Productividad y concentración: experiencia por sectores en el caso de Chile

Álvaro Cordero / Adolfo Fuentes

CENTRO DE ESTUDIOS PÚBLICOS

Resumen

La literatura que estudia la relación entre concentración de mercado y productividad es mixta en torno a la relación que existe entre ambas. Dentro de ésta, algunos proponen dos tipos de concentraciones: una “buena” que promueve la productividad a través de economías de escala e inversión en investigación y desarrollo, y una “mala” que disminuye la productividad al generar barreras de entrada. Así, el objetivo de este trabajo es doble: utilizando bases de datos del Servicio de Impuestos Internos para los años entre 2005 y 2017, calculamos una métrica que permite comparar concentraciones para ocho sectores de la economía chilena y, por otro lado, relacionamos esta métrica con la medida de productividad entregada por la Comisión Nacional de Productividad. Nuestros resultados indican que seis sectores disminuyeron su concentración en el periodo, mientras que uno lo mantuvo, y solo uno aumentó su concentración. Respecto a las relaciones con la productividad, obtenemos que en algunos sectores la relación es positiva, en otros es negativa, y en los restantes no se observa una relación clara entre ambas variables. Lo anterior abre una línea de investigación en donde se hace necesario estudiar en detalle en cada sector, a modo de entender de mejor forma la vinculación entre productividad y concentración, y así determinar políticas públicas que generen incrementos de la productividad en cada uno de ellos.

Álvaro Cordero. Investigador asistente, Centro de Estudios Públicos.

Adolfo Fuentes. Investigador asistente, Centro de Estudios Públicos.

Agradecemos los comentarios de Ricardo González, Andrés Hernando, Leonidas Montes, Rodrigo Vergara y Mauricio Villena (coordinador académico CEP). Cualquier error u omisión es de nuestra exclusiva responsabilidad.

I. Introducción

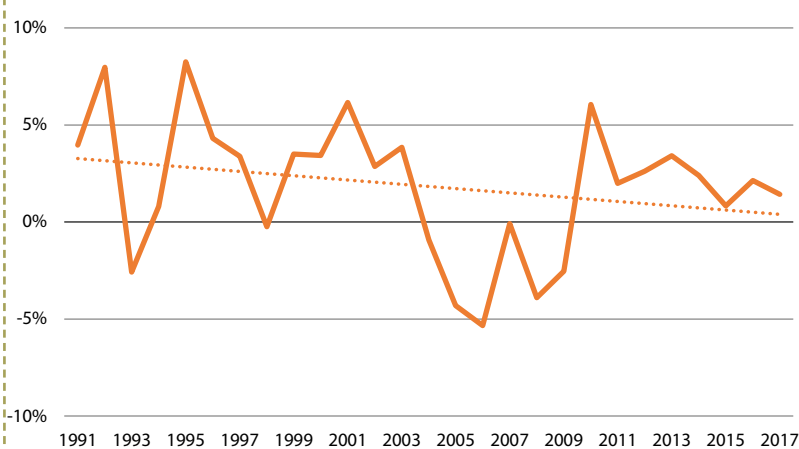
En los últimos años, un punto constante en la agenda económica internacional ha sido el análisis de la productividad.¹ Esto ha sido la tónica también en nuestro país, especialmente a partir de la evolución de la productividad² (calculada por la Comisión Nacional de Productividad³), presentada en el Gráfico 1. Como se puede observar, entre los años 1991 y 2017, la productividad muestra una fuerte varianza, y evidencia un estancamiento —en tendencia— en los últimos años. En específico, durante el período mostrado, en el quinquenio 1991-1995 se alcanzó el mayor nivel de crecimiento (3,7 por ciento anual), que luego fue decayendo consistentemente: 2,9 por ciento anual entre 1996 y 2000, 1,5 por ciento anual entre 2001 y 2005, -1,2 por ciento anual entre 2006 y 2010, y 2,2 por ciento anual entre 2011 y 2015.⁴ En el último tiempo, el crecimiento de la productividad en nuestro país se ha recuperado, aunque sigue en niveles menores a los observados a comienzos del período recién detallado.

Los esfuerzos por medir la productividad datan de largo tiempo, y la historia muestra que han existido diversas aproximaciones y supuestos subyacentes a éstas. Dentro de los mecanismos aplicados, el generalmente aceptado corresponde a la estimación de la productividad como el residuo del crecimiento que no es explicado por el trabajo ni el capital, propuesto por el econo-

mista Robert Solow a través de su clásico modelo de crecimiento económico (Solow 1957). A partir de la estimación residual de la productividad han surgido diferentes aproximaciones complementarias, donde las principales diferencias metodológicas corresponden a los grados de ajustes que se hacen sobre el trabajo, capital y la elasticidad producto-capital, o el método para estimar cada variable.⁵

En Chile, el estudio de la estimación de la productividad se ha dividido en tres ramas.⁶ Una corresponde a aquellas estimaciones que no ajustan los factores productivos, como, por ejemplo, Rojas et al. (1997),

GRÁFICO 1: Evolución de la variación de la Productividad Total de Factores en Chile (1991-2017)



NOTA: La línea punteada representa la tendencia lineal.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos CNP.

Coeymans (1999), Beyer y Vergara (2002), Bergoeing et al. (2002), De Gregorio (2004), Fuentes et al. (2006), Bergoeing (2015), entre otros. Un segundo grupo de ellas aplica un ajuste por uso de capital, como lo hacen Roldós (1997), Vergara y Rivero (2006), UAI/Corfo (2014), o por calidad del trabajo, como se puede observar en Rojas et al. (1997). Por último, un tercer grupo realiza estimaciones con y sin ajustes en

¹ Ver Branstetter y Sichel (2017), Summers (2014), Syverson (2011 y 2017), Remes et al. (2018) entre otros.

² En este documento se hablará indistintamente de productividad total de factores y productividad.

³ CNP desde ahora en adelante.

⁴ Cabe mencionar que varios de estos períodos pudieron ser influenciados por coyunturas internacionales relevantes. Por ejemplo, los períodos 1996-2000 y 2006-2010 pudieron verse afectados por la crisis asiática y la crisis financiera global, respectivamente.

⁵ Ver Del Gatto et al. (2010) para mayor detalle de las metodologías más aplicadas para medir productividad, y sus diferencias.

⁶ CNP (2017a).

capital y/o trabajo, a modo de realizar comparaciones entre ellas. En este grupo de trabajos se incluyen Gallego y Loayza (2002), Corbo y González (2014), Cerda et al. (2015) y Aravena y Hofman (2016).

Adicional a lo anterior, hay toda una rama de la literatura que estudia la relación entre concentración de mercado y productividad en distintos países (e.g. Syverson 2004, 2011, Schmitz 2005, Decker et al. 2018). Dentro de ella, Pavcnik (2002), Bergoing y Repetto (2006), Hsieh y Klenow (2009) han planteado que podría existir una relación relevante entre ambas variables para el caso nacional, sugiriendo un impacto negativo de una mayor concentración en la productividad. Además, relacionado a lo anterior, Álvarez y González (2017) estiman, a partir de los datos de la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA), que entornos más competitivos ayudan a las empresas que no cuentan con una productividad de frontera dentro de su sector a cerrar la brecha más rápido. En esta misma línea, CNP (2019) replica el estudio anterior con datos detallados del Servicio de Impuestos Internos (SII) a nivel de firmas, para toda la economía, obteniendo resultados en la misma dirección, i.e. en contextos competitivos existe una convergencia más rápida de las empresas menos productivas.⁷

Sin embargo, no es evidente que la baja concentración, y por ende alta competencia, inequívocamente lleve a mayores productividades. Tener una alta concentración de mercado puede permitir realizar inversiones en investigación y desarrollo que lleven a aumentar la productividad (Covarrubias et al. 2019), como también puede permitir alcanzar economías de escala (Haskel y Westlake 2017), lo que resulta muy relevante tanto en los denominados monopolios naturales como en sectores donde el descuento por volumen es relevante.⁸

⁷ Es importante notar que este resultado indica que en entornos más competitivos las firmas más rezagadas aumentarán de manera más rápida su productividad, de manera tal que cerrarán la brecha que tienen con las firmas líderes. No obstante, este tipo de resultado no garantiza que las firmas líderes expandan dicha frontera.

⁸ Un ejemplo de esto es la capacidad de la Central Nacional de Abastecimiento (Cenabast) de conseguir menores precios de medicamentos porque compra un volumen más alto que las farmacias.

Dado lo anterior, este documento tiene dos objetivos. Por un lado, se pretende cuantificar la concentración sectorial en Chile y, por otro, examinar de manera sencilla la relación entre productividad y concentración de mercado. Ambos objetivos se estudiarán en el periodo comprendido entre los años 2005 y 2017, a partir de una base de datos elaborada por el SII, junto con los indicadores de productividad desagregados por sector elaborados por la CNP.

En términos generales, encontramos que existen diferencias importantes en los grados de concentración entre los distintos sectores de la economía nacional, niveles que en su gran mayoría se han mantenido o se han reducido en cada uno de ellos. Junto con lo anterior, mostramos que, durante el período revisado, los niveles de productividad varían de manera significativa entre los sectores, aunque no así dentro de éstos. Finalmente, evidenciamos que para algunos casos existe una relación negativa entre la concentración del sector y su nivel de productividad, medida a través de la metodología de la CNP. Sin desmedro de lo anterior, destacamos que existen otros casos para los cuales dicha relación es positiva, y algunos en los que la relación no es clara.

Este documento se ordena de la siguiente forma: en la sección dos detallamos los datos utilizados y la metodología aplicada en el estudio; después en la sección tres mostramos los resultados, y discutimos cómo estos conversan con otros trabajos y cómo aportan al estudio de la productividad en el país; y, finalmente, en la sección cuatro presentamos las conclusiones.

II. Datos y Metodología

II.1. Concentración de mercado

Para este análisis contamos con dos bases de datos, con las que mediremos concentración de mercado y productividad sectorial. Para medir la concentración de mercado, utilizaremos la base de datos del SII

4 Puntos de Referencia, N° 541, agosto 2020

denominada "Estadísticas de Empresas por Tramo según Ventas y Rubro Económico",⁹ en sus versiones de 5 y 13 tramos. La versión de 5 tramos cuenta con datos agregados de cantidad de firmas y monto de ventas para los siguientes grupos:

- Microempresa: 0,01 a 2.400 UF anuales.
- Pequeña empresa: 2.400,01 a 25.000 UF anuales.
- Mediana empresa: 25.000,01 a 100.000 UF anuales.
- Gran empresa: 100.000,01 o más UF anuales.
- Sin información.

Mientras que la versión de 13 tramos separa en los siguientes grupos:

- Microempresa 1: 0,01 a 200 UF anuales.
- Microempresa 2: 200,01 a 600 UF anuales.
- Microempresa 3: 600,01 a 2.400 UF anuales.
- Pequeña empresa 1: 2.400,01 a 5.000 UF anuales.
- Pequeña empresa 2: 5.000,01 a 10.000 UF anuales.
- Pequeña empresa 3: 10.000,01 a 25.000 UF anuales.
- Mediana empresa 1: 25.000,01 a 50.000 UF anuales.
- Mediana empresa 2: 50.000,01 a 100.000 UF anuales.
- Gran empresa 1: 100.000,01 a 200.000 UF anuales.
- Gran empresa 2: 200.000,01 a 600.000 UF anuales.
- Gran empresa 3: 600.000,01 a 1.000.000 UF anuales.
- Gran empresa 4: 1.000.000,01 o más UF anuales.
- Sin información.

Además de los tramos, las empresas están separadas por los siguientes sectores económicos:

- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- Pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras no metálicas
- Industrias manufactureras metálicas
- Suministro de gas, agua y electricidad
- Construcción
- Comercio al por mayor, al por menor, y reparación de automóviles
- Hoteles y restaurantes
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones
- Intermediación financiera
- Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
- Enseñanza
- Servicios sociales y de salud

Es importante mencionar que la base presenta una limitación en sus datos. Con la finalidad de proteger la identidad de las empresas, no se declaran la cantidad de ventas del tramo si es que la cantidad de firmas es menor a 10, ya que, en ese caso, éstas podrían ser fácilmente identificables.

Dado lo anterior, y con la intención de no perder datos, realizamos una imputación en estos casos apoyándonos tanto en la información disponible en la base de 13 tramos, como en aquella de 5 tramos. En primer lugar, si la firma se encuentra entre las categorías de Microempresa 1 a Gran Empresa 3, reemplazaremos las ventas de ese tramo por el promedio del rango de dicho tramo¹⁰. En segundo lugar, imputaremos al tramo Gran Empresa 4, aprovechando que corresponde al último tramo de la clasificación, la cantidad de ventas que falte para completar las

⁹ Disponible en http://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html. Consultado 31 de julio de 2020.

¹⁰ Por ejemplo, si el tramo Grandes Empresas 1 va de 100.000,01 a 200.000 UF, entonces imputaremos un promedio de 150.000,05 UF a cada firma.

ventas totales del tramo Gran Empresa de la base de 5 tramos. De esta forma, logramos suplir la ausencia de datos para todos los sectores, a excepción de la Administración Pública.

Con estas bases imputadas calcularemos un Índice de Herfindahl y Hirschman (IHH) para cada sector. Para ello obtenemos primero la proporción de ventas totales del sector que corresponde a cada firma. Como tenemos los datos desagregados para 12 tramos, supondremos que las firmas dentro de cada tramo tienen igual cantidad de ventas. De esta forma, $a_{i,j}$ representará la proporción de ventas totales del sector i que posee una firma que se ubica en el tramo j , y se calculará como:

$$a_{i,j} = \frac{\text{Ventas}_{i,j}}{n_{i,j}} \cdot 100$$

Donde $\text{Ventas}_{i,j}$ corresponde a las ventas totales de las firmas del tramo j para el sector i , $n_{i,j}$ representa la cantidad de firmas en el tramo j para el sector i , y Ventas_i representa las ventas totales del sector i .

Con los $a_{i,j}$ calculados para los 12 tramos de todos los sectores a considerar, procedemos a calcular el IHH del sector i como:

$$IHH_i = \sum_{j=1}^s [n_{i,j} \times (a_{i,j})^2]$$

Es importante destacar que el IHH es un índice acotado entre 0 y 10.000, representando 0 un sector perfectamente desconcentrado (i.e. muchas firmas pequeñas), y 10.000 un sector perfectamente concentrado (un monopolio).

Cabe mencionar que la aproximación utilizada genera una cota inferior del grado de concentración existente, ya que asume que las firmas dentro de un tramo son iguales. De todas formas, como mostramos en el Anexo, en caso de que este supuesto no se cumpla, los grados de concentración de los sectores no aumentarán de manera significativa (aumentos del IHH en menos de 0,01 puntos) si es que la violación del supuesto se produce en algún tramo igual o inferior al

Gran Empresa 3. A su vez, si la violación del supuesto se produce en el tramo Gran Empresa 4, el efecto será significativo solo en los sectores concentrados (IHH 100 o superior), con aumentos del IHH de 30 puntos o más, pero muy leve en aquellos poco concentrados (aumentos 1 a 4 puntos). Lo anterior hace que nuestra aproximación sea fiable para violaciones del supuesto en cualquier tramo inferior al Gran Empresa 4 para cualquier sector, y que su validez solo esté en duda cuando nos enfrentamos a violaciones del supuesto en el tramo de Gran Empresa 4 para sectores con IHH superiores a 100. Dado que, como veremos en las secciones siguientes, solo 2 sectores alcanzan esas magnitudes de concentración, podemos estar seguros de que nuestra aproximación permite estimar confiablemente los niveles de concentración para, al menos, 6 sectores de la economía.

De todas formas, cabe destacar que con violaciones de nuestro supuesto en su dimensión más relevante (en el tramo Gran Empresa 4 y en sectores altamente concentrados), nuestras conclusiones respecto a la relación entre la concentración y la productividad no debieran variar en forma importante.

II.2. Productividad sectorial

Para el caso de la productividad por sectores, utilizaremos datos elaborados por la CNP entre los años 2005 y 2017.¹¹ La base contiene información para los siguientes sectores:

- Agricultura, caza y pesca
- Minería
- Industria
- Electricidad, gas y agua
- Construcción
- Comercio, hoteles y restaurantes
- Transporte y telecomunicaciones
- Servicios

¹¹ Los datos disponibles de la CNP incluyen un período más extenso de tiempo, pero la base del SII sólo está disponible para los años incluidos en nuestro análisis.

TABLA 1. Unificación sectores productivos

Sector Casen	Sectores SII
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Agricultura, caza y pesca
Pesca	
Explotación de canteras y minas	Minería
Industria manufacturera	Industrias manufactureras no metálicas
	Industrias manufactureras metálicas
Suministro de electricidad, gas y agua	Electricidad, gas y agua
Construcción	Construcción
Comercio al por mayor y al por menor, y reparación de automóviles	Comercio, hoteles y restaurantes
Hoteles y restaurantes	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Transporte y telecomunicaciones
Intermediación financiera	Servicios
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	
Enseñanza	
Servicios sociales y de salud	
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	

FUENTE: Elaboración propia.

Esta clasificación es menos desagregada que la aplicada en la base de datos del SII, fuente de la que obtuvimos la concentración de mercado de cada uno de los sectores. Debido a esto, considerando que la división aplicada en la base de la CNP se realiza agrupando sectores productivos con los que se clasifica la rama productiva de acuerdo con el criterio Caenes,^{12,13} unificamos ambas bases realizando la aproximación presentada en la Tabla 1. Una agrupación de este tipo se realizó también en Fuentes y Vergara (2019), en donde se muestra que las series generadas resultan razonablemente estables.

A continuación, detallamos la metodología que sigue la CNP para elaborar las cifras de productividad. Ésta sigue un cálculo estándar asumiendo una función Cobb-Douglas, retornos constantes a escala y competencia perfecta. Respecto a las variables, la serie de stock de capital (K) es construida a partir de los datos del Banco Central, aunque incorpora un ajuste cíclico de uso de capital, dado por la proporción de la fuerza de trabajo que tiene un empleo

asalariado para el año específico sobre la proporción de tendencia. De esta manera, el factor de ajuste oscila alrededor de 1.¹⁴

Por su parte, la serie de trabajo (L) es determinada a través de las series de horas promedio semanales trabajadas por empleado y la cantidad de trabajadores, las cuales son obtenidas de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE). Para el sector minero, en específico, se utilizan datos del Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin). Adicionalmente, los niveles de trabajo son ajustados por el premio por educación, el cual es calculado a partir de datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen) usando cuatro niveles educacionales: sin educación formal o educación básica incompleta, educación básica completa, educación media completa y educación universitaria completa.

De esta forma, siendo PIB el producto interno bruto, \hat{K}_t el stock de capital ajustado, \hat{L}_t el nivel de trabajo ajustado y asumiendo una elasticidad producto del capital α ,¹⁵ entonces la Productividad Total de Factores (PTF) en el período t se puede calcular como:

¹² Clasificador de actividades económicas nacional para encuestas sociodemográficas. Es el clasificador de actividades utilizado en encuestas como la Casen o la ENE. Es una adaptación de la cuarta revisión de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)

¹³ Para un mayor detalle sobre los sectores que contienen consulte CNP (2019), pp. 32-34.

¹⁴ También existe un ajuste distinto, que es el utilizado por Dipres, que corresponde a la relación entre la tasa de desempleo efectiva y la tasa de desempleo de largo plazo.

¹⁵ Para el caso chileno se usa $\alpha = 0.48$ debido al estudio de Restrepo y Soto (2006)

$$PTF_t = \frac{PIB_t}{\hat{K}_t^\alpha \cdot \hat{L}_t^{1-\alpha}}$$

Y la evolución de la productividad presentada en el Gráfico 1 se calcula de la forma:

$$\Delta PTF_t = \Delta PIB_t - \alpha \Delta \hat{K}_t - (1 - \alpha) \Delta \hat{L}_t$$

Donde ΔPTF_t , ΔPIB_t , $\Delta \hat{K}_t$ y $\Delta \hat{L}_t$ corresponden a las tasas de crecimiento de la PTF, del PIB, del stock de capital ajustado y del nivel de trabajo ajustado, respectivamente. Por último, dado que los datos de la ENE y Casen son separables por sectores, es posible también obtener estimaciones de las PTF a nivel sectorial.

III. Resultados

La Tabla 2 muestra la evolución de la concentración de mercado para los distintos sectores analizados. Como se puede observar, los niveles de concentración varían considerablemente entre los distintos sectores. Sin embargo, existen 6 sectores que tienen baja concentración de mercado, lo que hace que nuestro supuesto de IHH sea relativamente robusto a violaciones del supuesto de igualdad de ventas. Por su parte, los sectores de Minería y de Electricidad, Gas y Agua presentan altos IHH, lo que los hace sensibles a violaciones del supuesto en el tramo de las empresas más grandes. En este sentido, no podemos declarar que Minería sea un sector más concentrado que Electricidad, Gas y Agua, pero sí podemos afirmar con certeza que estos dos sectores son más concentrados que los otros 6 sectores de la economía.

Un ejercicio similar realiza Hölzl y Reinstaller (2009), utilizando datos de países de la Unión Europea (UE) en 2003, y encuentran que los sectores de Comercio y Hoteles, y Construcción tienen baja concentración (IHH promedio 5 y 6, respectivamente, entre los grupos de países), mientras que el sector de Electricidad, Gas y Agua presenta altas concentraciones (un IHH promedio de 388).¹⁶

¹⁶ No podemos comparar los sectores de minería y servicios ya que no hay clasificaciones comparables.

Adicionalmente, si consideramos la evolución entre los años 2005 y 2017, se observa que en seis sectores las concentraciones de mercado caen, mientras que para uno se mantiene (Industria) y sólo sube en un caso (Agricultura, caza y pesca).

Por su parte, las productividades de los distintos sectores, medidas a través de la PTF, se presentan en la Tabla 3. Aquí podemos observar que los sectores con mayores niveles de productividad corresponden a Construcción, Minería, y Electricidad, Gas y Agua; mientras que aquellos con menor productividad corresponden a Transporte y Telecomunicaciones, Agricultura, Caza y Pesca, y Comercio y Hoteles.

Como se puede observar, hay distintas magnitudes en las medidas de productividad, y por lo tanto puede ser algo engorroso comparar los distintos sectores. Por ello, y con el fin de facilitar la comprensión de la productividad, se presenta la serie con una base de 1,00 para el año 2005, y el crecimiento promedio anual de la productividad.

Respecto de las tendencias, podemos apreciar que las productividades tienden a caer en cuatro de los ocho sectores estudiados. La variación más significativa corresponde a la caída de la productividad de Minería, que disminuyó desde 1,00 en 2005 a 0,39 en 2017, lo que equivale a una caída de 7,5 por ciento anual.¹⁷ Por otro lado, vemos que de los cuatro sectores que crecen, dos lo hacen a tasas muy bajas (Transporte y telecomunicaciones y Servicios), mientras que Comercio y Hoteles destaca como el sector de mayor crecimiento de la productividad con un promedio anual de 2,5 por ciento.

Al considerar la información de ambas tablas se pueden obtener relaciones interesantes. Por ejemplo, es posible rescatar que, dentro del grupo de sectores con niveles más altos de productividad,¹⁸ dos corresponden a los más concentrados (Minería

¹⁷ Ver CNP (2017b) para un análisis completo de las causas de esta importante caída. En términos generales, ésta se vincula principalmente a la caída en la ley del cobre, lo que deriva en un aumento importante de costos sin incrementos importantes en producción, y al largo período de gestación de la inversión en este sector.

¹⁸ Esto es, los datos expresados en la Tabla 5.

TABLA 2. Concentración de Mercado (IHH) por sector (2005-2017)

Año	Agricultura, caza y pesca	Minería	Industria	Electricidad, Gas y Agua	Construcción	Comercio y Hoteles	Transporte y Telecomunicaciones	Servicios
2005	28	175	18	170	18	10	43	16
2006	31	155	15	166	13	10	39	15
2007	26	147	17	145	13	8	40	14
2008	25	134	16	142	13	8	44	16
2009	25	128	17	137	14	8	42	13
2010	19	118	16	129	18	8	36	12
2011	30	110	17	118	12	9	35	11
2012	22	97	15	110	11	8	28	10
2013	29	105	17	110	11	7	27	9
2014	35	109	16	108	11	7	28	8
2015	26	112	16	101	11	7	26	9
2016	25	126	17	105	11	6	26	9
2017	31	141	18	115	11	7	22	11

FUENTE: Elaboración propia en base a datos SIL.

TABLA 3. Evolución de la Productividad Total de Factores

Año	Agricultura, caza y pesca	Minería	Industria	Electricidad, Gas y Agua	Construcción	Comercio y Hoteles	Transporte y Telecomunicaciones	Servicios
2005	0,011	0,306	0,080	0,139	0,283	0,008	0,024	0,013
2006	0,012	0,291	0,080	0,129	0,281	0,008	0,023	0,013
2007	0,013	0,274	0,077	0,089	0,281	0,009	0,023	0,014
2008	0,013	0,241	0,075	0,085	0,292	0,009	0,022	0,014
2009	0,013	0,218	0,074	0,098	0,272	0,008	0,021	0,014
2010	0,013	0,197	0,076	0,100	0,266	0,009	0,023	0,014
2011	0,014	0,169	0,077	0,107	0,256	0,010	0,023	0,015
2012	0,014	0,148	0,076	0,112	0,258	0,010	0,024	0,015
2013	0,014	0,141	0,075	0,115	0,243	0,011	0,024	0,015
2014	0,013	0,132	0,073	0,111	0,242	0,010	0,025	0,014
2015	0,014	0,127	0,073	0,104	0,230	0,010	0,025	0,014
2016	0,014	0,122	0,070	0,099	0,224	0,010	0,026	0,014
2017	0,013	0,119	0,071	0,099	0,217	0,010	0,026	0,014

FUENTE: Elaboración propia en base a datos CNP.

TABLA 4. Productividad por sectores (2005-2017) [2005=1,00]

Año	Agricultura, caza y pesca	Minería	Industria	Electricidad, Gas y Agua	Construcción	Comercio y Hoteles	Transporte y Telecomunicaciones	Servicios
2005	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2006	1,10	0,95	0,99	0,93	0,99	1,08	0,95	1,01
2007	1,12	0,90	0,96	0,64	0,99	1,12	0,95	1,05
2008	1,21	0,79	0,93	0,61	1,03	1,12	0,91	1,06
2009	1,18	0,71	0,92	0,71	0,96	1,07	0,89	1,07
2010	1,17	0,64	0,95	0,72	0,94	1,19	0,94	1,09
2011	1,27	0,55	0,96	0,77	0,91	1,28	0,96	1,10
2012	1,23	0,48	0,94	0,80	0,91	1,33	0,98	1,10
2013	1,25	0,46	0,93	0,83	0,86	1,36	1,02	1,11
2014	1,21	0,43	0,91	0,80	0,85	1,34	1,04	1,09
2015	1,22	0,41	0,90	0,75	0,81	1,32	1,05	1,08
2016	1,22	0,40	0,87	0,71	0,79	1,30	1,07	1,09
2017	1,21	0,39	0,88	0,71	0,77	1,34	1,09	1,08
Crecimiento Promedio Anual	1,7%	-7,5%	-1,1%	-2,1%	-2,2%	2,5%	0,8%	0,6%

FUENTE: Elaboración propia en base a datos CNP.

y Electricidad, Agua y Gas), y el otro a uno de los más desconcentrados (Construcción). El resultado anterior, sugiere que hay una ausencia de relación clara entre el grado de concentración y la productividad de los sectores.

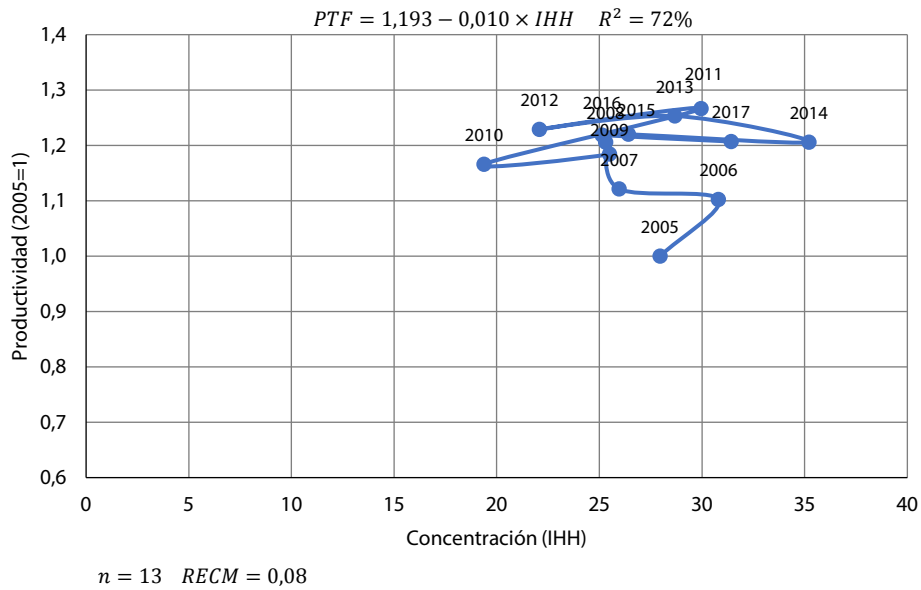
Por último, nos interesa estudiar las relaciones entre concentración de mercado y productividad para cada uno de los sectores de la muestra. Así, a continuación, presentamos para cada sector un gráfico que muestra la relación entre ambas variables, especificando la evolución temporal para cada año de la muestra. Adicionalmente, mostramos los valores relevantes del cálculo de la relación lineal de la concentración y la productividad: coeficiente, poder explicativo de la varianza (R^2), cantidad de observaciones y la raíz del error cuadrático medio (desviación estándar de las diferencias entre la predicción generada por la relación lineal, y las observaciones de la muestra). Finalmente, con la intención de observar las relaciones de cada sector de manera conjunta, exhibimos los resultados de la

relación lineal entre ambas variables estudiadas, con sus respectivos intervalos de confianza.

Los gráficos individuales (2-9) muestran que, en términos generales, la relación entre concentración y productividad es poco clara en varios de los sectores de la economía chilena, lo que reafirma la intuición descrita a partir de las tablas anteriores. De los gráficos en donde es posible inferir alguna tendencia con mayor claridad —Comercio y Hoteles, Construcción, Minería, Servicios, Transporte y Telecomunicaciones— se observa que dicha relación puede ser tanto positiva como negativa. Estos dos resultados permiten evidenciar que para el periodo estudiado parece no existir una relación clara entre concentración y productividad a nivel de sectores.

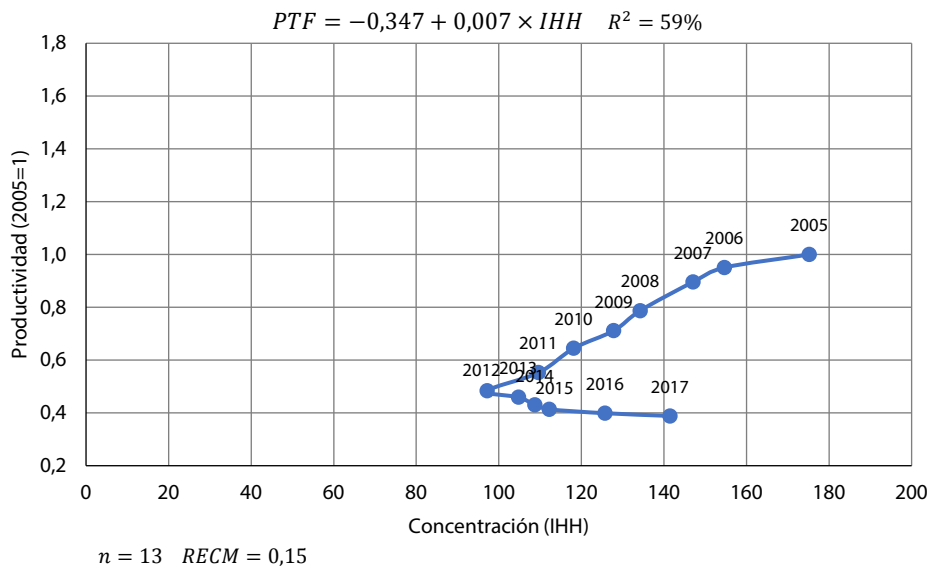
En el Gráfico 10 presentamos el coeficiente de la relación lineal entre ambas variables. Junto con ello, explicitamos el intervalo de confianza de cada una. En éste vemos que existen sectores en los cuales la relación entre ambas variables es nega-

GRÁFICO 2: Relación entre concentración y productividad en el sector de Agricultura, caza y pesca



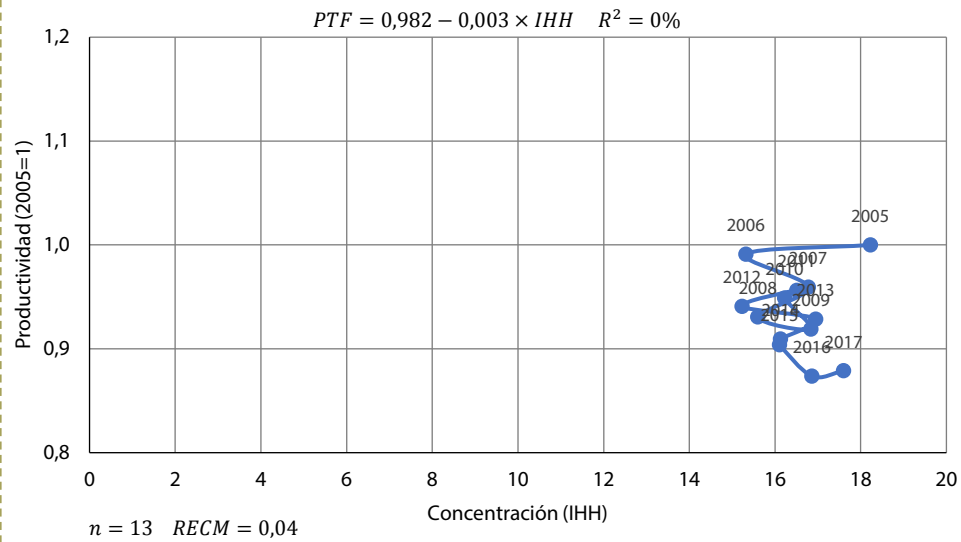
FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII y CNP.

GRÁFICO 3: Relación entre concentración y productividad en el sector de Minería



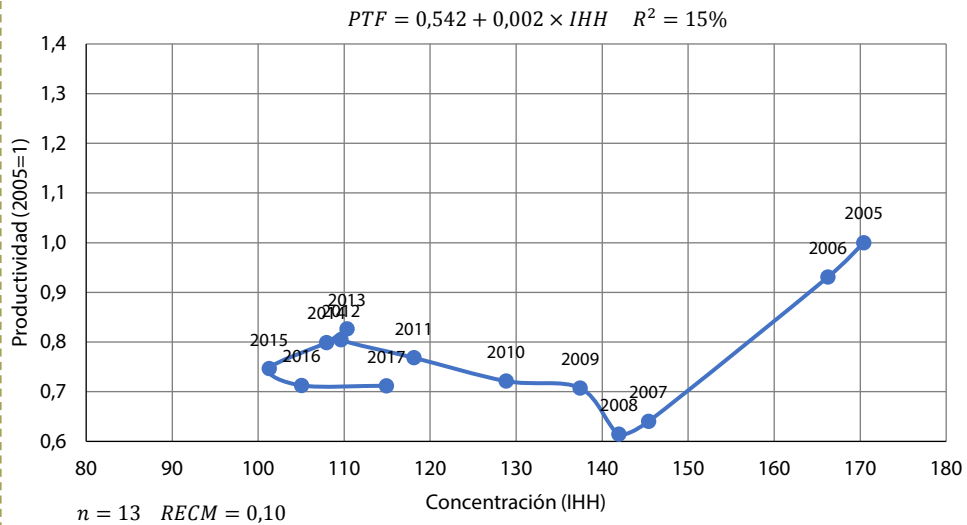
FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII y CNP.

GRÁFICO 4: Relación entre concentración y productividad en el sector de Industria



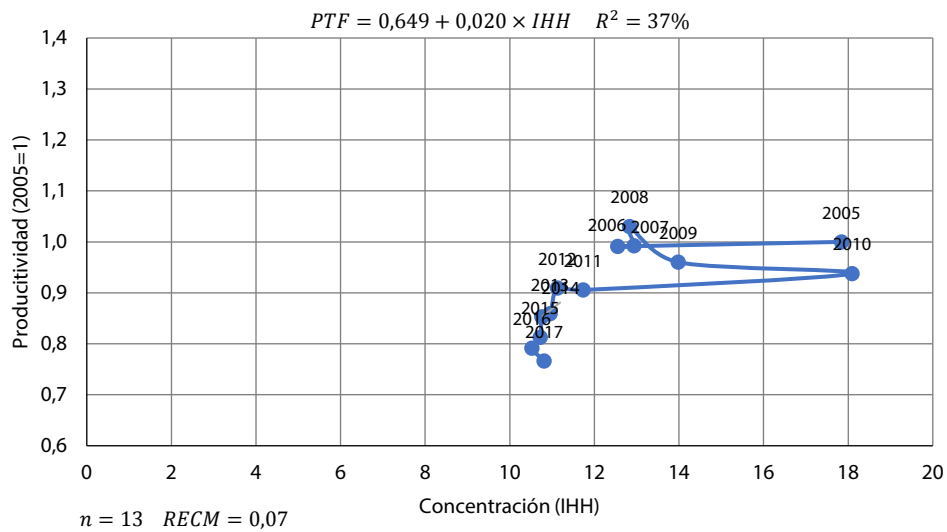
FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII y CNP.

GRÁFICO 5: Relación entre concentración y productividad en el sector de Electricidad, gas y agua



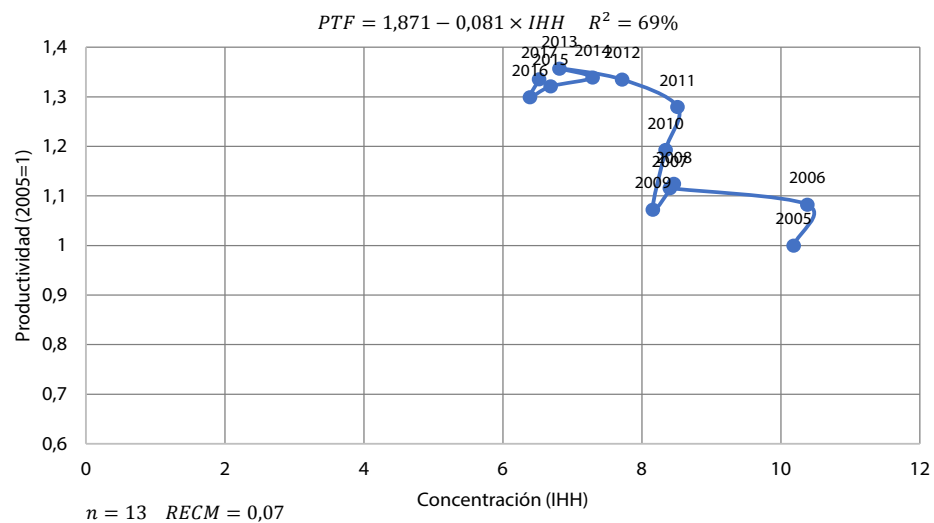
FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII y CNP.

GRÁFICO 6: Relación entre concentración y productividad en el sector de Construcción



FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII y CNP.

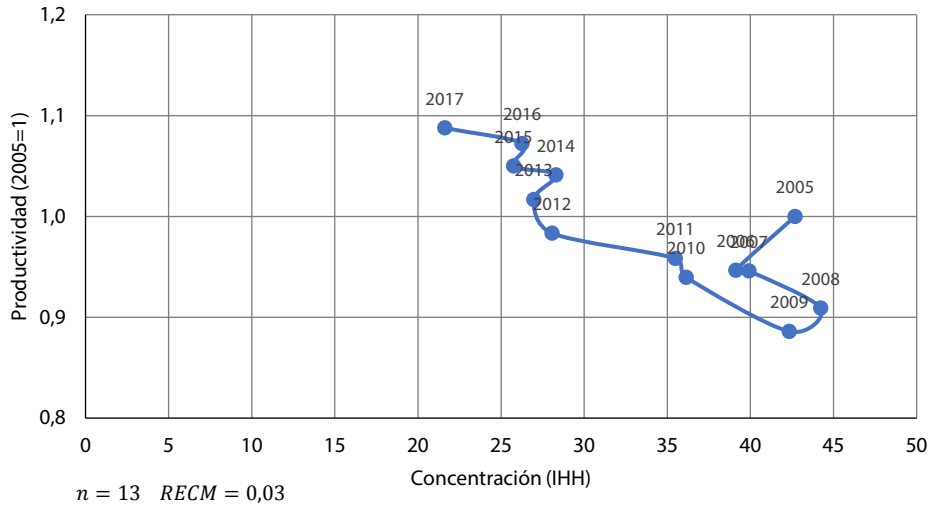
GRÁFICO 7: Relación entre concentración y productividad en el sector de Comercio y Hoteles



FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII y CNP.

GRÁFICO 8: Relación entre concentración y productividad en el sector de Transporte y telecomunicaciones

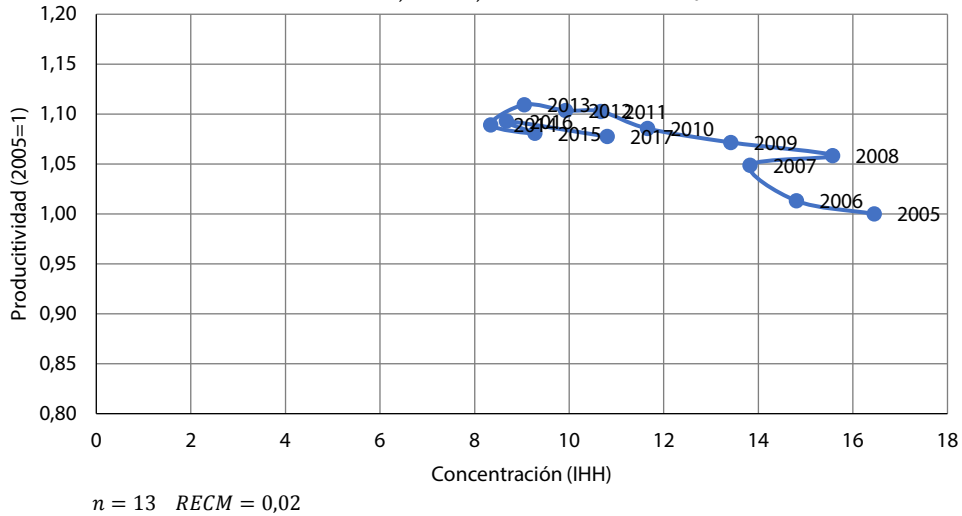
$$PTF = 1,225 - 0,007 \times IHH \quad R^2 = 74\%$$



FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII y CNP.

GRÁFICO 9: Relación entre concentración y competitividad en el sector de Servicios.

$$PTF = 1,193 - 0,010 \times IHH \quad R^2 = 72\%$$



FUENTE: Elaboración propia a partir de SII y CNP.

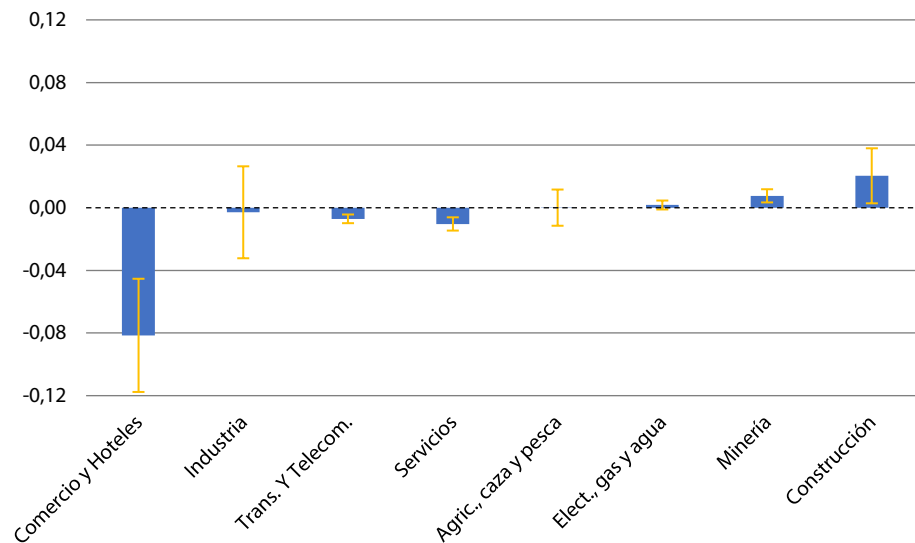
tiva y significativa, como son Comercio y Hoteles, Transporte y Telecomunicaciones, y Servicios. A su vez, y en línea con lo que planteamos en este trabajo, vemos otros ejemplos que muestran una relación positiva y significativa: Minería y Construcción. Así, vemos casos en los que la relación entre ambas variables es directa y otros en los que es indirecta.

Por supuesto, es importante mencionar que un análisis de correlación no basta para establecer una relación robusta entre las dos variables analizadas, y que se requieren además estudios más profundos con datos de panel a nivel de firmas para fundamentar una posible causalidad entre ambas. Adicionalmente, es plausible que el periodo de tiempo estudiado (12 años) no sea suficiente para mostrar relaciones inequívocas entre productividad y concentración. Sin embargo, lo que sí sugiere este ejercicio simple es que se observan escenarios en los que bajas en la concentración de un sector pueden ir acompañados de aumentos de la productividad en éste, aunque también otros en donde los aumentos de concentración van acompañados de aumentos en productividad.

IV. Conclusiones

El objetivo de este documento fue estudiar la evolución de la concentración de mercado, la productividad, y la relación entre ambas variables, para los distintos sectores de la economía chilena en el periodo comprendido entre 2005 y 2017.

GRÁFICO 10: Coeficiente de la regresión lineal entre la concentración y la productividad para los sectores de la economía chilena



NOTA: Los intervalos de confianza son al 95%, los valores de la PTF corresponden a los normalizados (2005=1).

FUENTE: Elaboración propia a partir de SII y CNP.

Respecto a la concentración de mercado, encontramos que en Chile los niveles de concentración han variado poco en el periodo estudiado. Adicionalmente, mostramos que los sectores más concentrados están asociados a la minería y a los servicios de gas, electricidad y agua. Por su parte, los sectores más desconcentrados están ligados a la construcción y al comercio. Evidenciamos, además, que los resultados son coherentes con la experiencia internacional.

A su vez, en cuanto a la productividad, nuestro análisis muestra que, de los 8 sectores estudiados, 4 han disminuido su productividad en el tiempo. Adicionalmente, los sectores que han tenido mayores alzas en esta dimensión corresponden al sector de Comercio y Agricultura, Caza y Pesca. Por otro lado, en el periodo destaca el caso del sector Minería, el cual muestra una importante baja, la que se debe fundamentalmente a la caída en la ley del cobre.

Por último, sobre la relación entre concentración y productividad, los resultados aquí expuestos resaltan la heterogeneidad que existe entre los diferentes sectores, de forma que no existe una relación evi-

dente entre ambos conceptos para los sectores de la economía chilena.

Por supuesto, este es un análisis simple y con datos agregados, que solo pretende dar algunas luces sobre el comportamiento de estas variables en Chile. Para extraer conclusiones robustas se requieren datos de panel a nivel de firma para un conjunto de años relevante, a modo de identificar qué ocurrió primero (el cambio de productividad o de concentración), y, con ello —entre otras alternativas metodológicas—, poder testear hipótesis causales. Adicionalmente, es necesario que los datos puedan diferenciar a los sectores económicos, con el fin de estudiar la relación entre productividad y concentración en distintos contextos productivos.

Creemos que análisis futuros en esta línea pueden contribuir a desarrollar una política de productividad que considere la naturaleza de cada sector, a modo de explotarlas. Comprendiendo que existen sectores en los que la concentración puede ser sana, y en otros en los que es nociva, estudios profundos permitirían elaborar regulaciones en línea con lo anterior, y así entregar un apoyo al desarrollo de la productividad en nuestro país.

V. Anexo

A modo de ejemplo, tomaremos datos del sector de Comercio y Minería (que corresponde a los sectores menos y más concentrados para 2017) que se encuentran expresados en las Tablas A.1 y A.2, y estudiaremos en qué medida se alteran los IHH estimados en caso de que nuestro supuesto no se cumpla.

Como se puede observar, en ambos sectores el factor de concentración — $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ — de cada tramo, a excepción del Grande 4, son muy pequeños, de forma que violaciones del supuesto en esos grupos no alterarán el IHH. Por ejemplo, consideremos el tramo Grande 3 de Comercio, en el cual existen 285 empresas que venden UF 216.680.269. El supuesto en este caso asume que cada una vende UF 760.282, de un rango posible entre UF 600.000 y UF 1.000.000, derivando en un factor de concentración de 0,075. Luego, si generamos una distribución de ventas tal que se implique el mayor factor de concentración posible —con la mayor cantidad de empresas posibles vendiendo UF 1.000.000— encontraremos que el indicador aumenta a 0,080, es decir, solo 0,005 puntos mayor al entregado por nuestro supuesto.

TABLA A.1: Ventas totales, cantidad de empresas y sumando de IHH por tipo de empresa para el sector de Comercio en 2017

Tipo de empresa	Ventas totales en U.F.	Cantidad de empresas	$n_{ij} \times (a_{ij})^2$
Micro 1	8.340.420	112.530	0,000
Micro 2	25.788.979	70.123	0,000
Micro 3	97.887.734	78.763	0,000
Pequeña 1	95.373.598	27.548	0,000
Pequeña 2	121.404.029	17.283	0,000
Pequeña 3	203.519.514	13.057	0,001
Mediana 1	187.241.106	5.372	0,003
Mediana 2	221.738.045	3.176	0,007
Grande 1	254.366.382	1.829	0,016
Grande 2	488.140.642	1.471	0,074
Grande 3	216.680.269	285	0,075
Grande 4	2.750.743.164	501	6,922
Total	4.671.223.883	331.938	7,10

FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII.

TABLA A.2: Ventas totales, cantidad de empresas y sumando de IHH por tipo de empresa para el sector de la Minería en 2017

Tipo de empresa	Ventas totales en U.F.	Cantidad de empresas	$n_{ij} \times (a_{ij})^2$
Micro 1	50.354	677	0,000
Micro 2	196.560	525	0,000
Micro 3	1.188.941	931	0,000
Pequeña 1	1.597.176	453	0,000
Pequeña 2	2.665.284	377	0,000
Pequeña 3	5.213.773	337	0,000
Mediana 1	6.406.184	181	0,001
Mediana 2	6.976.092	101	0,002
Grande 1	9.343.569	67	0,007
Grande 2	23.731.522	64	0,044
Grande 3	11.231.508	15	0,042
Grande 4	1.338.275.018	64	141,384
Total	1.406.875.980	3.792	141,481

FUENTE: Elaboración propia en base a datos SII.

Por su parte, para el sector de Minería tenemos que en el tramo Grande 3 hay 15 empresas que venden UF 11.231.508. En este caso, asumimos que cada una vende UF 748.767 (de un rango posible entre UF 600.000 y UF 1.000.000), y obtenemos un factor de 0,042. Si generamos un rango de diferencias máximo aplicado anteriormente, obtenemos que 9 empresas venden UF 600.000 y las 6 restantes venden UF 971.918.¹⁹ Ello generará un factor $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ de 0,050, lo que es 0,008 puntos mayor que el escenario del supuesto. Por lo tanto, es posible afirmar que la violación del supuesto en los tramos menores a Grande 4 tiene una influencia prácticamente nula en el índice IHH estimado, tanto en los sectores poco concentrados como en aquellos de alta concentración.

Con lo anterior, queda evaluar el posible cambio en el IHH generado si no se cumple el supuesto de igualdad de ventas en el tramo Grande 4. En este escenario, para el sector comercio tenemos UF 2.750.743.164 de ventas totales que se reparten

entre 501 empresas, con la restricción de cada firma debe vender más de UF 1.000.000. Nuestro supuesto es que cada una vende UF 5.490.505, y eso entrega un factor $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ de 6,922. Si separamos las empresas en dos grupos iguales, y al primero le asignamos una venta de un 50 por ciento menos de lo imputado (UF 2.745.253 cada una), y al otro le asignamos una venta de un 50 por ciento más (UF 8.224.821 cada una), obtenemos un factor $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ de 8,645, que es 1,723 puntos mayor al escenario supuesto. Si repetimos el ejercicio anterior con un 75 por ciento de reducción y aumento respectivamente, obtenemos un factor $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ de 10,799, lo que implica una variación de 3,877 frente al escenario supuesto.

Por su parte, en el sector de Minería tenemos UF 1.338.275.018 de ventas totales que se reparten entre 64 empresas, con la restricción de que cada firma debe vender más de UF 1.000.000. Nuestro supuesto es que cada una vende UF 20.910.547, y eso entrega un factor $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ de 141,48. Si separamos las empresas en dos grupos iguales, y al primero le asignamos una venta de un 50 por ciento menos de lo imputado (UF 10.455.274 cada una), y al otro le

¹⁹ Este valor corresponde a la diferencia entre UF 11.231.508 menos UF 5.400.000, dividido entre las 6 firmas.

asignamos una venta de un 50 por ciento más (UF 31.365.821 cada una), obtenemos un factor $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ de 176,730, lo que es una variación de 35,25 puntos sobre el escenario. Si repetimos el ejercicio anterior con un 75 por ciento de reducción y aumento respectivamente, obtenemos un factor $n_{ij} \times (a_{ij})^2$ de 220,912 o que implica una variación de 79,432 frente al escenario supuesto.

De esta forma, podemos ver que en el caso que el supuesto no se cumpla no se afectarán de manera significativa los resultados obtenidos si que el sector posee un grado bajo de concentración, y el efecto en los sectores concentrados será significativo solo en el caso que ocurra en el tramo de mayores empresas. De todas formas, como mencionamos anteriormente, esto no debiera afectar las conclusiones en forma importante, especialmente las vinculadas a la relación entre concentración y productividad. Adicionalmente, los sectores con IHH con un nivel suficientemente alto, como para mostrar variaciones importantes en caso de no cumplirse el supuesto aplicado, son sólo dos en el caso nacional.

Referencias

- Álvarez, R. y A. González. 2017. "Competition, Selection, and Productivity Growth in the Chilean Manufacturing Industry". *Documentos de Trabajo* N°453. Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- Aravena, C. y A. Hofman. 2016. "Crecimiento económico y productividad en América Latina". *Serie Macroeconomía del Desarrollo* N°152. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Beyer, H. y R. Vergara. 2002. "Productivity and Economic Growth: The Case of Chile" en Norman, L., y R. Soto (Eds.), *Economic Growth: Sources, Trends, and Cycles*. Banco Central de Chile: Santiago de Chile. pp. 309-342.
- Bergoeing, R., P. Kehoe, T. Kehoe, y R. Soto. 2002. "A decade lost and found: Mexico and Chile in the 1980's". *Review of Economic Dynamics* 5(1): 166-205.
- Bergoeing, R. 2015. "Productividad en Chile". *Puntos de Referencia* N°398. Centro de Estudios Públicos.
- Bergoeing, R. y A. Repetto. 2006. "Micro efficiency and Aggregate Growth in Chile". *Cuadernos de Economía* 43: 169-191.
- Branstetter, L., y Sichel, D. (2017). The Case for an American Productivity Revival. *Policy Brief*, 17-26. Peterson Institute for International Economics.
- Cerda, R., Larraín, F., Llodrá, J., y Valente, J. (2015). *Informe Metodológico: Índice de Productividad Clapes UC*. Centro Latinoamericano de Políticas Económicas y Sociales.
- Coeymans, J. 1999. "Ciclos y Crecimiento Sostenible a Mediano Plazo en la Economía Chilena". *Cuadernos de Economía* 36: 545-596.
- Comisión Nacional de Productividad (2017a). *Informe Anual 2016*. Chile.
- (2017b). Productividad de la Gran Minería del Cobre. Chile.
- (2019). *Informe Anual 2018*. Chile.
- Corbo, V. y R. González. 2014. "Productivity and Economic Growth in Chile" en Corbo, V. (Eds.) *Growth Opportunities for Chile*. Editorial Universitaria, Centro de Estudios Públicos: Santiago de Chile.
- Covarrubias, M., G. Gutierrez, y T. Philippon. 2019. "From Good to Bad Concentration? US Industries over the past 30 years". *NBER Macroeconomic Annual* 34: 1-46.
- De Gregorio, J. 2004. "Economic Growth in Chile: Evidence, Sources and Prospects". *Documentos de Trabajo* N°298. Banco Central de Chile.
- Decker, R. A., Haltiwanger, J. C., Jarmin, R. S., & Miranda, J. (2018). *Changing Business Dynamism and Productivity: Shocks vs. Responsiveness* (No. w24236). National Bureau of Economic Research.
- Fuentes, R., M. Larraín, K. Schmidt-Hebbel. 2006. "Sources of Growth and Behavior of PTF in Chile". *Cuadernos de Economía* 43: 113-142.
- Fuentes, A. y R. Vergara. 2019. "Los inmigrantes en el mercado laboral" en Aninat, I. y R. Vergara (Eds.) *Inmigración en Chile: Una mirada multidimensional*. Fondo de Cultura Económica. Santiago de Chile.
- Gallego, F. y N. Loayza. 2002. "The Golden Period for Growth in Chile. Explanations and Forecasts" en Norman, L., y R. Soto (Eds.), *Economic Growth: Sources,*

- Trends, and Cycles*. Banco Central de Chile: Santiago de Chile. pp. 417-464.
- Haskel, J., y S. Westlake. 2017. *Capitalism without Capital*. Princeton University Press.
- Hözl, W., y Reinstaller, A. (2009). Market Structure: Sectoral Indicators. En Peneder (ed.) *Sectoral Growth Drivers and Competitiveness in the European Union*. European Commission – Enterprise and Industry.
- Hsieh, C., y P. Klenow. 2009. "Misallocation and manufacturing TFP in China and India". *The Quarterly Journal of Economics* 124(4): 1403-1448.
- Pavcnik, N. 2002. "Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants". *The Review of Economic Studies* 69(1): 245-276.
- Remes, J., Manyika, J., Bughin, J., Woetzel, J., Mischke, J., y Krishnan, M. (2018). Solving the Productivity Puzzle. McKinsey Global Institute.
- Restrepo, J. y Soto, C. 2006. "Empirical Regularities of the Chilean Economy: 1986-2005". *Economía Chilena* 9(3), 15-40.
- Rojas, P., E. Lopez, y S. Jimenez. 1997. "Determinantes del Crecimiento y estimación del Producto Potencial en Chile: El Rol del Comercio Internacional" en Morandé, F. y R. Vergara (Eds.) *Análisis Empírico del Crecimiento Chileno*". Centro de Estudios Públicos, ILADES/Georgetown University: Santiago de Chile. pp. 67-100
- Roldós, J. 1997. "El Crecimiento del Producto Potencial en Mercados Emergentes: El Caso de Chile" en Morandé, F. y R. Vergara (Eds.) *Análisis Empírico del Crecimiento Chileno*". Centro de Estudios Públicos, ILADES/Georgetown University: Santiago de Chile. pp. 39-66.
- Solow, Robert. 1957. "Technical change and the Aggregate Production Function". *The Review of Economics and Statistics* 39(3), 312-320.
- Schmitz, James A. 2005. What Determines Productivity? Lessons from the Dramatic Recovery of the U.S. and Canadian Iron Ore Industries following Their Early 1980s Crisis. *Journal of Political Economy*, 113(3): 582-625.
- Summers, L. H. (2014). US Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound. *Business economics*, 49(2), 65-73.
- Syverson, C. 2004. Market Structure and Productivity: A Concrete Example. *Journal of Political Economy*, 112(6): 1181-1222.
- (2011). What Determines Productivity?. *Journal of Economic literature*, 49(2), 326-65.
- (2017). Challenges to mismeasurement explanations for the US productivity slowdown. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 165-86.
- UAI/Corfo. 2014. *Evolución de la Productividad Total de Factores en Chile*. U. Adolfo Ibañez y Corporación de Fomento de la Producción.
- Vergara, R. y R. Rivero. 2006. "Productividad Sectorial en Chile: 1986-2001". *Cuadernos de Economía* 43: 143-168. **PdR**