

Impacto de la especialización productiva en el crecimiento regional. caso estudio el sector Silvo-agropecuario en Chile¹

Impact of productive specialization on regional growth. case study of the forestry and agricultural sector in Chile

Cristian Colther-Marino² , Sergio Soza-Amigo³ 
y Guillermo Manquelize⁴ 

RESUMEN

En este trabajo se ha analizado el grado de especialización que las regiones de Chile presentaron en el sector Silvo-agropecuario durante el período 2008-2015. Para este propósito se ha utilizado datos de las empresas pertenecientes al sector y se propone una metodología que combina diversas herramientas de la economía regional para medir el grado de especialización y similitudes entre regiones, y un modelo econométrico para determinar si el grado de especialización incide en el nivel de producción del sector. Del análisis se pudo determinar que existen diferencias entre regiones en cuanto al grado de especialización en el sector, identificando una tipología de cuatro regiones: regiones que presentan un rol relevante a nivel nacional; regiones que han logrado un alto grado de especialización del sector, pero con una economía diversificada; regiones que presentan una participación emergente; y regiones con una participación marginal en el sector destacando las regiones de O'Higgins, Maule, Araucanía y Los Ríos por su alto grado de especialización. Se concluye que el grado de especialización incide en el crecimiento del PIB sectorial a nivel regional. Estos antecedentes pueden servir el diseño de políticas públicas sectoriales descentralizadas, que consideren las diferencias regionales y que sean capaces de adaptarse al grado de especialización que presentan las regiones de Chile.

Palabras clave: crecimiento sectorial, coeficiente de especialización, método shift-share, sector Silvo-agropecuario, modelo econométrico.

ABSTRACT

This paper has analyzed the degree of specialization that the Chilean regions in the Forestry and agricultural sector during the period 2008-2015. For this purpose, data from companies belonging to the sector has been used and a methodology is proposed that combines various tools of the regional economy to measure the degree of specialization and similarities between regions, and the econometric model to determine if the specialization degree affects the level of production in the sector. From the analysis it was possible to determine that there are differences between regions in terms of specialization degree on the sector, identifying a typology of four regions: regions that present a rele-

¹ Agradecemos a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), que nos ha ayudado a financiar esta investigación por medio del proyecto FONDECYT Regular "Factores Territoriales de Localización y Especialización como Motores del Desarrollo" (proyecto número N°1221173).

² Instituto de Economía, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Correo electrónico: cristian.colther@uach.cl

³ Instituto de Gestión e Industria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Correo electrónico: sergio.soza@uach.cl

⁴ Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Talca, Chile. Correo electrónico: guillermo.manquelize@gmail.com

vant role at the national level; regions that have achieved a high degree of specialization in the sector, but with a diversified economy; regions that present an emerging participation; and regions with a marginal participation in the sector, highlighting the regions of O'Higgins, Maule, Araucanía and Los Ríos for their high degree of specialization. The conclusion is that the degree of specialization affects the growth of the sector's GDP at the regional level. This information can be used to design decentralized sectoral public policies that take into account regional differences and are capable of adapting to the degree of specialization of Chile's regions.

Keywords: sectoral growth, specialization coefficient, shift & share method, Forestry and agricultural sector, econometric model.

Un tema que ha captado el interés desde la geografía económica es la forma en cómo se articulan los agentes (empresas), los factores productivos (recursos naturales, dotación tecnológica) y los procesos económicos (producción, innovación), en las distintas escalas geográficas para generar formaciones económico-espaciales específicas (Sánchez 2001), y el rol de las aglomeraciones de agentes en torno a ciertas actividades que pueden tener efectos en el grado de competitividad que pueden alcanzar las regiones, y favorecer la especialización productiva, que constituye un elemento central de los procesos de crecimiento económico en el largo plazo (Rosenenthal & Strange, 2003; Sánchez, 2001).

Considerando como referencia a la especialización productiva en las relaciones antes descritas, ella puede ayudar en explicar el crecimiento económico que experimenta un sector en particular, debido al fenómeno de agrupamiento y sinergia que puede existir entre las empresas que participan en una actividad en concreto, facilitar desarrollo y asimilación tecnológica en el sistema productivo y contribuye a estimular la innovación, el patentamiento a través de las redes y colaración entre empresas (Hidas et al., 2013).

El sector silvo-agropecuario a nivel Sudamericano, ha sido un sector emblemático desde hace varias décadas, y a pesar de su cada vez menor participación porcentual en el Producto Interno Bruto-PIB, todavía ocupa un lugar destacado en la economía de los países (de Abreu-Paiva & Caetano-Bacha, 2019). Esto se debe a que provee el abastecimiento de la demanda interna de alimentos y, que en el caso latinoamericano es una fuente importante de empleos en los territorios en donde se desarrolla la actividad.

En el caso de Chile, algunos estudios muestran que el sector silvo-agropecuario se desarrolla en forma heterogénea en sus regiones, y en algunas de estas, presenta una participación relevante en términos de su participación en el PIB y en el empleo (Ferrada et al., 2014; Aroca, Azzoni & Sarrias, 2018; Soza-Amigo & Aroca, 2018).

Sin embargo, el sector ha sufrido cambios significativos en esta última década; por ejemplo, su demanda de trabajadores ha pasado de un 13,3% del total de ocupados en el año 2005 a un 8,6% en el año 2015, y experimentado un crecimiento sostenido en sus exportaciones, con una tasa anual de crecimiento promedio del 7,7% durante el periodo 2005-2015, llegando a una participación del 8,2% en 2015 respecto del total de las exportaciones en diferentes subsectores de la economía que se orientan a diversos mercados internacionales (INE, 2020). Además, a pesar del crecimiento sostenido del PIB a nivel país, la participación del sector silvo-agropecuario durante el periodo 2005-2015 ha sido relativamente constante; representando un 3,1% promedio del PIB sectorial (BCCh, 2020).

Los antecedentes mencionados anteriormente del sector, que se resumen en una participación constante en el PIB a pesar del crecimiento sostenido de la producción en los últimos años, el aumento de su capacidad exportadora; y al mismo tiempo, una disminución de su número de ocupados, son evidencia de un aumento de la productividad del sector a nivel nacional que puede estar asociados a procesos de especialización productiva a nivel regional (Cuadrado-Roura & Maroto-Sánchez, 2012; Garofoli, 1986; Huachizaca & Alvarado, 2018).

En este punto surgen las siguientes preguntas: 1) ¿el crecimiento del sector ha sido uniforme en las regiones?; 2) si existen diferencias, ¿el grado de especialización está relacionado con las diferencias?; y, 3) ¿el grado de especialización observado a nivel regional se correlaciona con el crecimiento del sector silvo-agropecuario a nivel regional? Para responder a estas preguntas, el presente estudio tiene por objetivo analizar el grado de especialización en el sector silvo-agropecuario que las regiones de Chile presentan en el período 2008-2015, utilizando datos de las empresas vinculadas al sector y del nivel de actividad económica sectorial regional.

Para el desarrollo del estudio, se propone una metodología que utiliza diversas herramientas, que facilitan la comprensión de la dinámica del crecimiento del sector y liderazgo del mismo a nivel regional. En particular, se utiliza el método Shift-Share para analizar la dinámica de crecimiento del sector; el coeficiente de especialización y un índice sintético ponderado de especialización global, para determinar el grado de especialización de las regiones en el sector; y, a través de un método de clusterización, se identifican similitudes entre regiones respecto de su grado de especialización; para finalmente determinar el impacto de la especialización productiva en el crecimiento del PIB sectorial a través de modelos econométricos de datos de panel.

El artículo que se presenta, es desde nuestra perspectiva, novedoso ya que no sólo centra su análisis en un sector que es importante para el país y el desarrollo de varias de nuestras regiones, sino que sus resultados pueden facilitar el desarrollo de políticas de fomento productivo de nivel regional, con un enfoque descentralizado que consideren las especificidades del sector en las diferentes regiones del país, y que pueden contribuir a un desarrollo regional más equilibrado.

El documento que se desarrolla; comienza con una breve introducción de la temática y su importancia. La siguiente sección continúa con una breve revisión relacionada con la especialización productiva y su estudio, mencionando los principales aportes previos relacionados con la temática. Posteriormente se describe la metodología y los datos utilizados en este trabajo, para luego entregar los principales resultados y su discusión. Finalmente, en la sección de conclusiones, se exponen los hallazgos del trabajo y se proporcionan algunas recomendaciones para un diseño más eficiente de políticas públicas sectoriales que consideren las diferencias respecto del grado de dependencia y especialización que muestran las regiones chilenas.

La especialización productiva a nivel regional

El estudio de la especialización productiva y su evolución en el tiempo, es un tema tradicional en la economía regional y es ampliamente debatida con enfoques teóricos y empíricos, que buscan caracterizar la estructura económica de las regiones analizando los sectores en términos de su producto interno bruto (PIB), densidad empresarial, mercado laboral, valor agregado u otro indicador que sea representativo de la realidad que experimenta cada sector productivo de la

economía a nivel regional (Mulligan & Schmidt, 2005; Isard, 1960; Amiti, 1999; De Siano & D'Uva, 2014; Cuadrado-Roura & Maroto-Sánchez, 2012).

Desde una perspectiva teórica, la especialización en un sector determinado puede ocurrir por diferentes motivos; por ejemplo, la teoría del comercio tradicional, propone que la especialización productiva está impulsada por la ventaja comparativa, impulsada por diferencias en la tecnología (modelos Ricardianos) o, de diferentes dotaciones de recursos (De Siano & D'Uva, 2014). La teoría de la geografía económica por otra parte, enfatizó los vínculos entre los costos y la demanda como fuerzas de aglomeración clave para la especialización productiva (Krugman, 1998). Otros enfoques teóricos destacan a los clúster que se pueden desarrollar en determinadas actividades económicas y sus efectos *spillover* (de desbordamiento) en determinados territorios que propician la aglomeración y especialización productiva (Porter, 1998; Maskell, 2001).

A nivel empírico, diversos trabajos han corroborado algunas de estas teorías respecto de las causas que pueden influir en una especialización productiva; por ejemplo, por una disponibilidad excepcional de recursos naturales (Rivera & Aroca, 2014); una localización geográfica estratégica (Krugman, 1998); o una intensión definida desde el nivel central por desarrollar un sector estratégico a nivel nacional (Barton & Fløysand, 2010). También algunos autores mencionan que el efecto de la concentración poblacional puede incidir en el tipo de crecimiento que experimentan las regiones y la dinámica de sus sectores económicos (Aroca et al., 2018); además, la distribución espacial de las empresas en el territorio puede ser otro factor a tener presente (García-López & Muñiz, 2012; Ricci, 1999).

Para explicar el grado de especialización habitualmente se utilizan indicadores que miden las diferencias entre regiones, de acuerdo a un estándar; como puede ser la estructura sectorial del país, o el promedio observado a nivel regional, expresando indicadores en términos de razones, proporciones o diferencias porcentuales, por lo que existen varios tipos de indicadores que se han propuesto; y entre ellos destaca el coeficiente de especialización (Ezcurra et al., 2006; Cuadrado-Roura & Maroto-Sánchez, 2012; Mendoza-Tolosa & Campo-Robledo, 2017). En cuanto a los variables que se utiliza para medir el grado de especialización a nivel sectorial, se puede mencionar el PIB, el número de ocupados, el número de empresas, o el valor agregado que generan empresas del sector (Cuadrado-Roura & Maroto-Sánchez, 2012; Cuadrado-Roura & Rubalcaba-Bermejo, 1998).

En el caso de Chile, el estudio de la especialización productiva podría ayudar a explicar la existencia de disparidades productivas a nivel regional, las cuales han sido expuestas por diversos autores (Aroca & Bosch 2000; Aroca et al., 2001; Aroca & Soza-Amigo, 2013) y que se expresan en la desigual localización de actividad en los territorios, diferentes dinámicas de crecimiento económico a nivel regional (Mondaca-Marino & Rojas-Mora, 2017) y diferencias en el comportamiento de los mercados laborales a nivel regional (Chávez Bustamante, Mondaca-Marino & Rojas-Mora, 2018). También puede aportar antecedentes que ayuden a comprender el porqué existe una alta concentración espacial del PIB en regiones específicas, que presentan un alto dinamismo económico y productivo; y por el contrario, existen otras zonas regionales rezagadas, particularmente en las zonas extremas del país (Aroca et al., 2001; Aroca & Soza-Amigo, 2013).

En tal perspectiva, se observa que existe una variedad de artículos científicos que han examinado la especialización en algunos sectores de la economía a nivel internacional (Cuadrado-Rou-

ra & Maroto-Sánchez, 2012; Mendoza-Tolosa & Campo-Robledo, 2017; Garofoli, 1986; Huachizaca & Alvarado, 2018; De Siano & D'Uva, 2014; Alonso & Martín, 2019; Hегuang et al., 2009; Garcia-López & Muñiz, 2012; Tawatari, 2011; Van Oort et al., 2015; Cingano & Schivardi, 2004; Ezcurra et al., 2006; Nica, 2010; Rebollar et al., 2016; Kuralbayeva & Stefanski, 2013; Yagi, 2015; Mikkala, 2004; Katz, 2000). Y particularmente para el sector agropecuario (Hегuang et al., 2009; Scherer & Porsse, 2017; Ragkos et al., 2015). En el caso de Chile existen algunos estudios que han analizado la situación del sector silvo-agropecuario a nivel regional y nacional (Ferrada. et al., 2014; Ramírez & Silva, 2008; De Abreu-Paiva & Caetano-Bacha, 2019, De Abreu-Paiva & Caetano-Bacha, 2019; Soza-Amigo et al., 2017; Ferrada et al., 2014; Ramírez & Silva, 2008).

Medir el grado de especialización productiva en un sector determinado a nivel regional, puede ayudar a una mejor comprensión de la estructura económica y su transformación en el tiempo e identificar aquellos sectores que puede influir en los procesos de localización y concentración/aglomeración de empresas (Ricci, 1999). También puede ayudar a determinar los sectores que promueven (o condicionan) la productividad y competitividad de los demás sectores económicos en una región determinada (Navarro et al., 2017; Cuadrado-Roura & Rubalcaba-Bermejo, 1998). Otros autores menciona que puede constituir como factor explicativo del crecimiento económico regional (Probst, 1964), del desarrollo productivo experimentado por un territorio o de la posible convergencia de las regiones de un país (Cuadrado-Roura & Maroto-Sánchez, 2012; Aroca & Bosch, 2000; Soza-Amigo et al., 2018).

Finalmente, el conocimiento acerca de los grados de especialización productiva a nivel regional, puede ayudar al diseño y ejecución de políticas públicas con un enfoque descentralizado, en particular al desarrollo de políticas de fomento productivo regionales en donde se pueden considerar las especificidades que existen a nivel sectorial; en el supuesto que, si la estructura productiva regional presenta diferencias respecto de la estructura nacional, será necesario la aplicación de políticas diferenciadas según las necesidades de los sectores económicos presentes en las regiones.

También facilitaría la focalización de regiones en donde sea necesario la diversificación productiva, que ayudaría a disminuir la alta dependencia que pueden tener algunos territorios respecto de sectores específicos. Y determinar aquellas regiones que, dado su alto nivel de especialización, pueden requerir de acciones específicas para mejorar su productividad, que otras regiones con niveles menores de especialización no necesitan, y con esto mejorar su competitividad a nivel internacional.

Metodología y datos

Para el estudio se utilizó información que proporciona el Servicios de Impuestos Internos de Chile (SII 2020), en concreto se obtuvo de dicha fuente el número de empresas a nivel regional según sectores de la economía, sus ventas anuales y número de trabajadores empleados durante el periodo 2008-2015. Se ha complementado con información del PIB del sector Silvo-agropecuario disponible del Banco Central de Chile (BCCh 2020), construyendo una base de datos de panel para las 15 regiones existentes en Chile en el período 2008-2015; este período se ha utilizado debido a la disponibilidad de información, ya que desde el año 2016 en adelante, por un cambio

metodológico, la información del Servicios de Impuesto Internos de Chile agrega el sector silvo-agropecuario con el sector pesca.

Para analizar la dinámica de crecimiento del sector a nivel regional, se ha utilizado el análisis Shift-Share que es una metodología habitual en la ciencia regional (Maroto-Sánchez & Cuadrado-Roura, 2009; Esteban, 2000; Nazara & Hewings 2004) y permite expresar el cambio experimentado en el sector Silvo-agropecuario en cierto periodo de tiempo, considerando una variable relevante como puede ser el PIB o el número de ocupados, desagregando el crecimiento del sector como suma de tres componentes: un efecto nacional que recoge la evolución conjunta del ámbito investigado, el efecto sectorial comparado o cambio estructural (*industry-mix*, en la literatura anglosajona) derivado de los distintos ritmos de crecimiento de los sectores productivos, y un efecto diferencial o competitivo vinculado a un mayor dinamismo de la región respecto de otros territorios. El cambio en el nivel de PIB en un período dado $[0, t]$ se expresa según la ecuación (1),

$$\Delta e_i = e_{i,t} - e_{i,0} = EN_i + EE_i + ED_i \quad (1)$$

Donde Δe_i es el cambio en la variable analizada en el sector i entre el año 0 y t . El efecto nacional (EN) que captura el cambio debido a la tendencia nacional (ec. 2),

$$EN_i = e_{i,0} \cdot \left(\frac{E_t - E_0}{E_0} \right) \quad (2)$$

Donde $e_{i,0}$ es el nivel de la variable analizada en la región en el sector i en el año 0, E es el nivel de la variable a nivel nacional (agregación del aporte sectorial de todas las regiones), en el año 0 y t respectivamente, efecto que muestra la participación en el crecimiento de la variable regional atribuible al crecimiento/disminución de la economía nacional. Un efecto estructura (EE) que captura el cambio debido a el comportamiento de la estructura sectorial (ec. 3),

$$EE_i = e_{i,0} \cdot \left(\frac{E_{i,t} - E_{i,0}}{E_{i,0}} - \frac{E_t - E_0}{E_0} \right) \quad (3)$$

Donde $e_{i,t}$ es el nivel de la variable analizada en el sector i en el año 0, E_i es el nivel de la variable analizada nacional del sector i , en el año 0 y t respectivamente, que ayuda a comprender cuánto del crecimiento logrado se puede atribuir a la combinación de industrias de la región, o cuánto de E en cada industria a nivel local, es debido al crecimiento/disminución nacional. Un efecto diferencial (ED) que captura el cambio debido a un mayor (o menor) desempeño de la región (ver ec. 4).

$$ED_i = e_{i,0} \cdot \left(\frac{e_{i,t} - e_{i,0}}{e_{i,0}} - \frac{E_{i,t} - E_{i,0}}{E_{i,0}} \right) \quad (4)$$

El efecto diferencial permite determinar cuánto del crecimiento como resultado de la competitividad (rezago) de la región, puede ayudar a identificar los territorios líderes y los rezagados. Con esta metodología, se puede medir el grado de competitividad o especialización de una región y provee una imagen de cuan disímil está la estructura de una región respecto del nivel nacional, y las diferencias entre regiones (Cuadrado-Roura & Rubalcaba-Bermejo 1998). En este

caso, para el análisis se ha utilizado el PIB por actividad económica, en volumen a precios del año anterior encadenado, con el año 2013 de referencia.

Para analizar el grado de especialización productiva de las regiones se ha utilizado el coeficiente de especialización (IE) que compara el peso relativo de un sector dentro de una región en relación con la participación porcentual del mismo sector a nivel nacional (Cuadrado-Roura & Maroto-Sánchez 2012), y se calcula mediante la ecuación (5),

$$IE_{ij} = \left[\frac{v_{ij}}{\sum_{i=1}^n v_{ij}} \right] / \left[\frac{\sum_{j=1}^k v_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k v_{ij}} \right] \quad (5)$$

donde v_{ij} representa la variable de análisis para el sector i en la región j , en donde la expresión $\sum_{i=1}^n v_{ij}$ es la suma total de la variable en la región j , $\sum_{j=1}^k v_{ij}$ es la suma total del sector i en el conjunto de regiones y finalmente $\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n v_{ij}$ representa la suma total o equivalente al conjunto del país (estas mismas expresiones se usarán en los demás indicadores). El indicador toma valores mayores que cero, y cuando supera la unidad, significa que la región j presenta especialización en el sector i para un año en particular. Si es igual a 1 significa que la participación relativa del sector i en la región j estará distribuido regionalmente de la misma manera que el conjunto total del mismo sector productivo a nivel nacional, es decir, no existe especialización productiva sectorial. Si es menor que 1, significa que el sector i en la región j presenta una participación relativa menor con respecto a la concentración del mismo sector a nivel nacional; es decir, no existe una especialización regional (Cuadrado-Roura & Maroto-Sánchez 2012; Soza-Amigo et al., 2018). Para estimar el nivel de especialización se han utilizado tres diferentes variables, el número de empresas (Emp) que participan en el sector, sus ventas totales (Ven) y el número de trabajadores ocupados (Ocu) para cada una de las regiones de Chile en el período 2008-2015.

Debido a que se determinará el grado de especialización considerando tres variables diferentes, proponemos un índice sintético ponderado (IEP) según la ecuación 6 que considera un promedio ponderado de los coeficientes de especialización determinados,

$$IEG_j = \sum_{k=1}^3 w_k \cdot IE_j^k \quad (6)$$

Donde $w_k = (w_1=1/3; w_2=1/3, w_3=1/3)$ vector de ponderaciones, y $IE^k = (IE^e, IE^v, IE^t)$ obtenidos para cada región y para cada una de las variables consideradas en igual ponderación. Para complementar el análisis, se utilizará un método de clusterización de series temporales para identificar las regiones con características similares respecto de su grado de especialización global (IEG), que facilite el identificar grupos de regiones a fines con características similares.

Los métodos de clasificación aplicado a series temporales son de uso habitual en diferentes disciplinas y utilizados para agrupar diferentes tipos de series temporales y, en diferentes escalas de análisis (el lector puede encontrar una revisión amplia en Warren Liao, 2005; Aghabozorgi et al., 2015). Recomendándose su uso por las particularidades de las series temporales, secuencias compuesta por valores que cambian en función del tiempo, con un orden cronológico y, dado que los métodos tradicionales de clusterización que utilizan solo la distancia, no funcionan adecuadamente cuando existe un orden en los elementos en las secuencias (Warren Liao, 2005).

En nuestro caso, seguiremos una metodología similar a la propuesta por Chávez-Bustamante et al. (2018) que analizaron el mercado laboral chileno a nivel regional. En este caso, se ha utilizado el método Dynamic Time Warping method (DTWARP) que funciona alineando dos series temporales de tal forma que, su diferencia sea minimizada (Warren Liao, 2005), a pesar que existan leves desplazamientos en el tiempo, y una vez que se obtienen las distancias entre los puntos, se utiliza un algoritmo que ordene esta información (matriz de distancia) en aglomeraciones (Petit-jean et al., 2011).

En este método, cada objeto es asignado inicialmente a su propio clúster y luego el algoritmo procede a iterar. Posteriormente, en cada etapa se van agrupando los dos clústeres más similares o menos disímiles, hasta que sólo exista un único clúster considerando una distancia métrica de alineamiento óptimo entre dos series temporales (Montero & Vilar 2014). Para los cálculos de clus-terización, se ha utilizado el paquete "TSClust", propuesto por Montero & Vilar (2014) y el software estadístico R.

Finalmente se evaluará el efecto del grado de especialización sobre el crecimiento sectorial a nivel regional, considerando el PIB Silvo-agropecuario para el período de análisis, según el siguiente modelo econométrico para el período 2008-2015 (ver ec. 7),

$$\log(PIB)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(IEG_{it}) + \beta_2 \log(Emp_{it}) + \beta_3 \log(Ven_{it}) + \beta_4 \log(Ocu_{it}) + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

Donde PIB es el Producto Interno Bruto Regional del sector Silvo-agropecuario de la región i en el año t , IEG es el índice especialización global de la región i en el año t , controlado por las variables número de empresas (Emp), el volumen de ventas anual (Ven) y el número de ocupados dependientes ($Ocup$) para las regiones i en el año t respectivamente, y ε es una componente aleatoria normal.

En este modelo, se estima que el grado de especialización de acuerdo a la teoría, debiese tener un impacto positivo en el nivel de crecimiento del producto; es decir, aquellas regiones con mayor PIB, deberían tener un nivel de especialización mayor, de forma similar a los factores productivos que se incluyen como control, que en este caso son el número de empresas y el número de trabajadores ocupados en el sector, en donde se esperaría que aquellas regiones con mayor cantidad de empresas y número de trabajadores debería tener un nivel mayor de PIB que, aquellas que cuenta con una menor dotación de estos factores productivos. Las estimaciones se realizaron en el software estadístico R.

Resultados

Un análisis preliminar del sector silvo-agropecuario en las regiones de Chile, se puede ver en el cuadro N°1, en donde se presenta la participación promedio de empresas, sus ventas y trabajadores empleados, vinculados al sector en el período 2008-2015 a nivel regional.

Cuadro N°1.

Porcentaje de participación regional según número de empresas, ventas y empleados dedicados al sector Silvo-agropecuario (promedio período 2008-2015)

REGIONES	PARTICIPACIÓN EMPRESAS	PARTICIPACIÓN VENTAS	PARTICIPACIÓN EMPLEADOS	PIB SILVO-AGROPECUARIO
Arica y Parinacota	1.6	0.4	0.3	1.3
Tarapacá	0.3	0.1	0.1	0.1
Antofagasta	0.2	0.1	0.1	0.1
Atacama	0.9	0.7	1.9	1.4
Coquimbo	5.4	2.4	5.7	6.0
Valparaíso	9.3	6.2	8.9	9.8
R.M.	14.0	34.6	30.2	11.5
O'Higgins	12.6	15.0	16.5	18.6
Maule	19.6	10.7	13.2	13.4
Bio-bío	13.8	15.1	10.0	15.0
Araucanía	8.8	4.9	5.4	10.4
Los Ríos	4.1	3.2	2.3	5.0
Los Lagos	7.1	5.8	4.7	6.3
Aysén	1.2	0.3	0.3	0.4
Magallanes	0.8	0.5	0.5	0.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia en base de datos del Servicio de Impuestos Internos de Chile (SII 2020) y del Banco Central de Chile (BCCh 2020).

En este caso, se puede ver que las empresas que se dedican al sector silvo-agropecuario se concentran principalmente en las regiones del Maule, Metropolitana, Bio-bío y O Higgins; que, en su conjunto concentran el 60% del total de empresas dedicadas al sector en el país, en donde destaca la región del Maule a nivel nacional. Considerando su volumen de ventas anuales, se puede ver que las regiones anteriores concentran aproximadamente el 75,4% del total de ventas del sector, pero con un mayor peso específico que la región Metropolitana, la cual concentra el 34,6%.

En el caso del empleo, las regiones anteriormente mencionadas concentran poco más del 69,9% del total de trabajadores dependientes, en donde nuevamente destaca la región Metropolitana que concentra el 30,2% del total de trabajadores del sector. Considerando la participación de las regiones en el PIB silvo-agropecuario, se puede ver que nuevamente las regiones citadas anteriormente destacan por su participación, concentrando el 58,5% del PIB a nivel nacional; pero, también se puede ver que, las regiones de Valparaíso y Araucanía emergen, con un 20,2% de participación en conjunto. Del análisis anterior se puede concluir que el sector Silvo-agropecuario se concentra en cuatro regiones, representando la mayoría de la capacidad productiva del sector en términos de número de empresas y trabajadores, más de tres cuartas partes del total de ventas que genera el sector, y la mayoría del PIB sectorial a nivel nacional.

En el cuadro 2, se puede ver el resultado del análisis Shift-Share aplicado al crecimiento del PIB entre el año 2008 y el 2015 para cada región del país, considerando los tres efectos: efecto

nacional (EN), efecto estructura (EE) y efecto diferencial (ED), incremento marginal (Δe), tasa de crecimiento inter período (TC) y tasa de variación anualizada (TVA).

Cuadro N°2.

Análisis Shift-Share aplicado al nivel de PIB sectorial de las regiones en Chile (2008-2015)

REGIONES	2008	2015	EN	EE	ED	Δe	TC	TVA
Arica	50.6	60.2	12.8	-1.4	-1.9	9.5	18.8%	2.2%
Tarapacá	2.5	2.3	0.6	-0.7	-0.1	-0.2	-7.5%	-1.0%
Antofagasta	4.3	3.4	1.1	-0.2	-1.7	-0.9	-20.9%	-2.9%
Atacama	52.9	65.6	13.4	2.3	-3.0	12.7	24.0%	2.7%
Coquimbo	241.9	266.9	61.3	-3.0	-33.3	25.0	10.3%	1.2%
Valparaíso	362.8	446.6	91.9	-10.8	2.7	83.8	23.1%	2.6%
R.M.	462.2	500.3	117.1	25.0	-104.0	38.1	8.2%	1.0%
O'Higgins	726.3	824.4	184.0	-11.7	-74.2	98.1	13.5%	1.6%
Maule	503.8	608.9	127.7	0.9	-23.5	105.0	20.8%	2.4%
Bio-bío	642.9	609.2	162.9	-45.2	-151.4	-33.7	-5.2%	-0.7%
Araucanía	450.6	382.0	114.2	-13.4	-169.4	-68.6	-15.2%	-2.0%
Los Ríos	187.6	211.8	47.5	0.3	-23.7	24.1	12.9%	1.5%
Los Lagos	241.8	241.1	61.3	8.1	-70.1	-0.7	-0.3%	0.0%
Aysén	19.2	13.7	4.9	4.9	-15.3	-5.5	-28.9%	-4.2%
Magallanes	32.7	24.6	8.3	-4.2	-12.2	-8.1	-24.8%	-3.5%

Fuente: Elaboración propia en base de datos del Banco Central de Chile (BCCh 2020). TC tasa crecimiento inter-período, TVA tasa de variación anualizada

En este caso, se puede ver que las regiones que más incrementaron su nivel de PIB, fueron las regiones de El Maule, O'Higgins y Valparaíso. Luego podemos mencionar aquellas regiones que aumentaron en forma importante respecto de su estructura anterior, aunque con niveles inferiores, ese es el caso de las regiones Metropolitana, Los Ríos y Coquimbo. Después, se puede identificar a regiones que en el período experimentaron fuertes caídas, Araucanía, Bio-bío y Magallanes, las cuales muestran disminuciones sistemáticas en el nivel del PIB.

Comentario aparte merece la región de Bio-bío y Araucanía, que son la segunda y quinta más importante en términos de nivel de PIB, pero que muestra un decrecimiento de su PIB. Estos resultados muestran que, en el país las empresas silvo-agropecuarias que muestran mayor dinamismo en la actividad son las ubicadas en la zona centro-sur, luego existe una región emergente en la zona norte, centro y sur (Coquimbo, Metropolitana y Los Ríos), que muestran incrementos importantes en la actividad, a pesar de no ser regiones especializadas en la actividad, ellas muestran indicio de aumentos de especialización. En cambio, en la zona norte se evidencia un declive de la actividad, salvo en la región de Arica, pero en niveles mucho más modestos que en las regiones del sur. Similar comentario se puede hacer de la zona sur Austral; en donde, las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, muestran una disminución de la actividad.

Considerando el grado de competitividad o especialización de las regiones (efecto diferencial ED), que muestra el nivel de PIB creado como resultado de la competitividad de la región, se puede identificar a la región de Valparaíso como líder y a las regiones de Araucanía, Bio-bío

y Metropolitana como rezagadas. También se puede ver que, en general, el crecimiento a nivel regional, en aquellas regiones en donde lo hubo, se debe principalmente al efecto nacional (EN).

Para analizar el grado de especialización de las regiones en el sector Silvo-agropecuario, se ha calculado el coeficiente de especialización, aplicado a las variables número de empresas, venta total anual, número de trabajadores para cada año disponible en el período de análisis y, un índice sintético que agrega en forma ponderada los índices anteriores en un valor global. En el cuadro N°3, se presentan los valores promedio de los coeficientes de especialización para el período 2008-2015.

Cuadro N°3.

Coeficientes de especialización aplicados al número de empresas, ventas y empleados (promedios, período 2008-2015)

Regiones	Empresas			Ventas			Empleados			IEG
	Media	D.S.	TEN	Media	D.S.	TEN	Media	D.S.	TEN	
Arica y Parinacota	1.1	0.1	↑	1.3	0.3	↓	0.5	0.0	↑	1.0
Tarapacá	0.2	0.0	~	0.1	0.0	~	0.1	0.0	~	0.1
Antofagasta	0.1	0.0	~	0.1	0.0	~	0.0	0.0	~	0.1
Atacama	0.6	0.0	↓	0.8	0.1	↓	1.6	0.4	↓	1.0
Coquimbo	1.4	0.1	↓	2.5	0.7	↓	2.4	0.4	↓	2.1
Valparaíso	0.9	0.0	~	1.1	0.2	~	1.3	0.1	↓	1.1
R.M.	0.3	0.0	~	0.5	0.1	↑	0.5	0.0	~	0.4
O'Higgins	2.4	0.0	~	7.1	1.3	↓	3.8	0.1	~	4.4
Maule	2.9	0.0	~	7.1	0.8	↑	3.2	0.4	↑	4.4
Bio-bío	1.3	0.0	~	4.0	0.6	↓	1.4	0.1	↑	2.2
Araucanía	1.8	0.0	~	4.8	1.1	↓	1.9	0.2	~	2.8
Los Ríos	2.0	0.0	~	5.8	1.4	↓	2.1	0.2	↑	3.3
Los Lagos	1.4	0.0	~	2.6	0.6	↓	1.3	0.2	↑	1.8
Aysén	1.7	0.1	↓	2.3	0.4	↓	0.8	0.1	↑	1.6
Magallanes	0.7	0.0	~	1.4	0.3	~	0.6	0.1	↑	0.9

Fuente: Elaboración propia en base datos de Servicio de Impuestos Internos de Chile (SII 2020). D.S.: desviación estándar, TEN: tendencia, ~ estable, ↑ creciente, ↓ decreciente.

Del cuadro N°3, se puede observar que existen diferencias importantes en los resultados obtenidos para los coeficientes de especialización según las variables utilizadas. Por ejemplo, los valores más altos se obtuvieron con la variable de ventas anuales, seguidos de empleados dependientes y finalmente el número de empresas, por lo que en este tipo de análisis las conclusiones pueden depender fuertemente de las variables seleccionadas. En este sentido, es habitual que se seleccione la variable relacionadas con el empleo, y con el número de empresas, y menos frecuente con las ventas.

Las desviaciones estándar son pequeñas en comparación con los valores de los coeficientes, por lo que se puede concluir que, el sector en las regiones no ha sufrido cambios significativos en el período de análisis, y no han ocurrido cambios estructurales en el período. Además, se puede ver que existe una mayor dispersión de los coeficientes en las variables ventas y empleados, lo que muestra que existe un dinamismo mayor respecto de su grado de especialización; y, por

tanto, sus niveles de especialización presentan cambios en el tiempo, particularmente la variable ventas, seguidas de empleados.

Considerando las variables analizadas, el grado de especialización a nivel de número de empresas, no ha sufrido cambios significativos en las regiones, siendo protagonista el sector Silvo-agropecuario en las regiones del Maule, O'Higgins, Araucanía y Los Ríos, por presentar valores muy superiores a la unidad. Bio-bío y Metropolitana presentan valores bajos de especialización, a pesar de participar en forma importante en el sector a nivel nacional, lo que muestra una estructura sectorial diversa.

En el caso del volumen de ventas, se puede ver que las regiones en donde el sector silvo-agropecuario es protagonista con valores muy superiores a 1, pero con dinámicas diferentes (desde la región de O'Higgins, hasta la región de Los Ríos). El Maule destaca ya que, aumenta su grado de especialización, sin embargo, decae en el resto. En la región Metropolitana, el sector presenta una muy baja especialización, debido a la importante presencia de la industria manufacturera. En las regiones de Coquimbo, Los Lagos y Aysén, el sector ocupa un lugar destacado por el grado de especialización; es decir, dentro de la estructura sectorial de la región el sector es protagonista y probablemente muy sensible a los ciclos sectoriales del sector, vinculado fuertemente a los cultivos en la primera región, y al sector pecuario y ovino, en las últimas regiones.

Respecto del mercado laboral, en las regiones de Coquimbo, O'Higgins, Maule, Araucanía y Los Ríos, el sector es protagonista, por lo que estos mercados pueden experimentar fuertemente la estacionalidad de las actividades vinculadas al sector. Pero sólo el Maule y Los Ríos, han experimentado un crecimiento en su grado de especialización en el sector, y las demás, por el contrario, lo han disminuido. Esta situación es relevante en el contexto de crisis sectoriales que pueden ser provocadas por épocas de sequía o crisis de determinadas actividades, que pueden impactar en forma importante en los mercados labores de las regiones muy especializadas.

Considerando las zonas geográficas, se puede ver claramente que el sector está perdiendo protagonismo en la zona norte y sur austral, y muestra algo de estabilidad en la zona central, con mayor protagonismo de la zona sur que comprenden las regiones desde O'Higgins hasta Los Lagos.

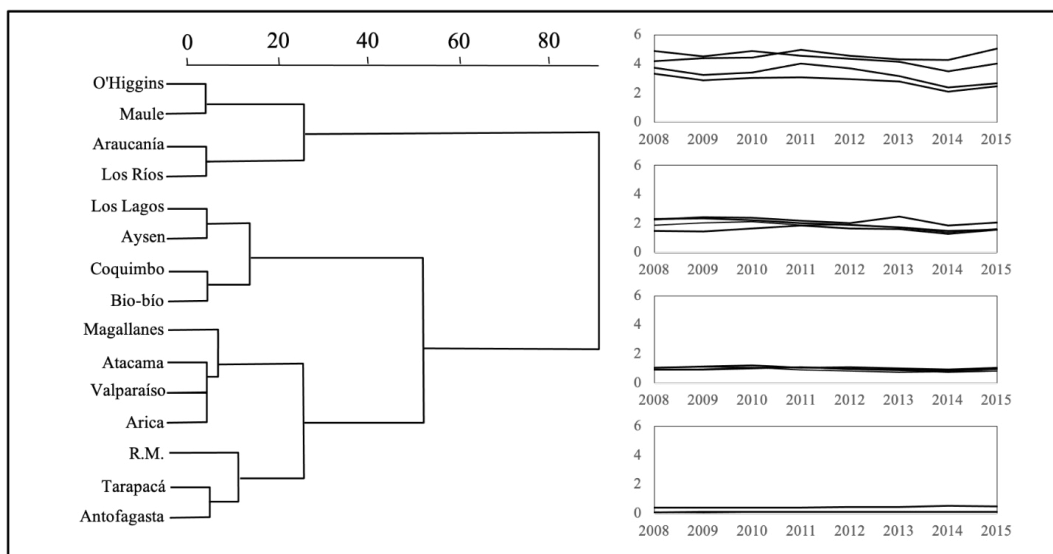
Respecto del índice sintético ponderado, que considera la agregación de los coeficientes de especialización para las variables empresas, ventas y empleados, se puede ver que el sector silvo-agropecuario es protagonista en las regiones de O'Higgins, Maule, Los Ríos, Araucanía, Bio-bío y Coquimbo, según orden descendente; y por tanto, el sector forma parte importante de su quehacer productivo, las cuales en algunas es el centro de su desarrollo como en las regiones de O'Higgins y el Maule; y en las otras, se complementa con otros sectores como Los Ríos y Bio-bío, en donde convive con el sector Manufacturero y Servicios; y, en Coquimbo, que conviven con el sector de Minería y energías.

La figura 1, muestra el resultado del proceso de clusterización según el método DTWARP, en donde se identifican cuatro grupos de regiones que presentan comportamientos similares respecto de su grado de especialización en sector silvo-agropecuario. En este caso, se puede ver que el sector es relevante en las regiones de O'Higgins, Maule, Araucanía y Los Ríos. En estas regiones, el sector es una parte importante en la estructura sectorial de la economía y las regiones

han desarrollado un importante nivel de especialización mayor que en las otras regiones, que se puede claramente diferenciar.

Figura N°1.

Dendograma cluster de regiones y series temporales de los índices de especialización en regiones de Chile (2008-2015)



Fuente: Elaboración propia.

El segundo grupo, está comprendido por las regiones de Los Lagos, Aysén, Coquimbo y Bio-bío, en donde el sector destaca y muestra un grado de especialización mayor al existente a nivel nacional, pero conviven con otros sectores de igual o mayor protagonismo; es el caso de Los Lagos, Aysén y Coquimbo que conviven con las actividades de Pesca y acuicultura, y Bio-bío que presenta otros sectores que compiten en protagonismo, como son la industria manufacturera y el sector energía.

El tercer grupo compuesto por Magallanes, Atacama, Valparaíso y Arica, muestran una participación del sector similar a la estructura a nivel nacional; y, por tanto, la participación del sector no es relevante, respecto de otros sectores de la economía. Finalmente, el cuarto grupo que lo componen las regiones Metropolitana, Tarapacá y Antofagasta, en donde el sector muestra un grado inferior de especialización, respecto de la estructura nacional; y, por tanto, no presenta un grado de especialización en el sector.

Lo anterior, no significa que la actividad desarrollada en la región no sea relevante a nivel nacional, como es el caso de la región Metropolitana, que concentra el 14% de las empresas, el 34.6% del volumen de ventas y el 30.2% de los ocupados que trabajan en el sector a nivel nacional, sino que dentro de la estructura económica que exhibe la región, el sector silvo-agropecuario, no logra el protagonismo que otros sectores presentan. Comentario similar se puede hacer de las regiones de la zona norte (Tarapacá y Antofagasta), en donde el sector minería es muy relevante.

En el cuadro N°4, se puede observar la estimación del modelo econométrico propuesto en la ecuación (7), para determinar el efecto de la especialización sobre el crecimiento del PIB. En este caso, se puede ver que los coeficientes encontrados a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), corroboran la hipótesis inicial, que el nivel de especialización productiva, es un factor que explica el aumento del PIB sectorial y, que su incidencia, tiene una correlación positiva. Es decir, las regiones con mayor grado de especialización, son capaces de producir mayor PIB sectorial; y, que, dada la característica de su medida, se puede expresar en una mayor capacidad de producir bienes y servicios; o, generar bienes con un mayor valor agregado. Además, se puede observar que su efecto es equivalente, al efecto que tiene la densidad de empresas presentes en el sector, debido al tamaño de los coeficientes; además, se puede estimar la contribución de incrementar el nivel de especialización en el crecimiento del PIB sectorial; en este caso, un aumento del 1% en el nivel de especialización implicaría un incremento del 0.3% del PIB sectorial dado que los coeficientes están expresados en términos de elasticidades.

Cuadro N°4.

Modelos econométricos estimados (2008-2015)

VARIABLES	(1)	(2)
β_0 (cte)	-3.6*** (0.5)	-2.8*** (0.42)
β_1 (IEG)	0.30*** (0.04)	0.35*** (0.02)
β_2 (Emp)	0.39*** (0.09)	0.44*** (0.07)
β_3 (Ocu)	0.56*** (0.08)	0.52*** (0.06)
β_4 (Ven)	-0.04 (0.08)	-0.08 (0.06)
R2adj	0.97	0.99
n°	120	120
Akaike	81.9	447.6
F	868.6	2964.4

Fuente: Elaboración propia. (1) MCO (2) MCO con corrección de heterocedasticidad, *** significancia al 0.1%. ** significancia al 1%. * significancia al 5%.

Estos resultados, son coherentes con los hallazgos encontrados en otros trabajos en donde se menciona que la especialización productiva incide en diversos factores que afectan la productividad del territorio y, por tanto, en una mayor capacidad de producir bienes y servicios (Mukkala, 2004). Las otras variables, muestran resultados esperados, en la medida que un territorio cuente con una mayor densidad de empresas y ocupados del sector, se espera que el producto interno aumente. Llama la atención que, el volumen de ventas no sea una variable que explique las diferencias entre regiones, y esto se puede deber a que algunas regiones que no presenta alta especialización, pueden generar un volumen importante de ventas, como por ejemplo Metropolitana.

Discusión

Del análisis realizado, se ha podido ver que existen regiones que se encuentran especializadas en el sector silvo-agropecuario (O'Higgins, Maule, Araucanía y Los Ríos), que destacan por sus altos valores en sus coeficientes de especialización, en tres aspectos claves de la actividad económica regional como son: la densidad de empresas involucradas en el sector, el volumen de ventas que desarrolla la actividad en la región y, la cantidad de ocupados asalariados dependientes que están involucrados en el sector, lo que refleja la importancia del sector en términos de participación relativa en la economía regional y nacional.

Estos resultados son similares a los encontrados por Ferrada et al. (2014) que, identificaron a la región de O'Higgins como la más competitiva en el sector silvo-agropecuario, seguidas por las regiones de Araucanía, Los Lagos y el Maule. También son coherentes con los hallazgos encontrados respecto a las diferencias que existen a nivel de actividades económicas entre regiones (Mondaca-Marino & Rojas-Mora, 2017; Aroca & Bosch, 2000; Soza-Amigo & Aroca, 2018), y que también se expresa en diferencias en las dinámicas del mercado laboral (Chávez-Bustamante et al., 2018). Y son similares, respecto a las importantes diferencias en cuanto a las estructuras productivas de las regiones chilenas encontradas con otras metodologías (Soza-Amigo & Aroca, 2018; Aroca & Soza-Amigo, 2013; Aroca et al., 2018; Atienza & Aroca, 2012).

Respecto del análisis Shift-Share, se pudo identificar a solo una región que muestran un nivel de liderazgo en el período de análisis debido a que su crecimiento se explica más allá de la dinámica nacional y la sectorial. Este tipo de región puede ser objeto de análisis de sus actividades para determinar aquellos factores que están impulsando su competitividad a nivel sectorial; En el otro extremo se identificaron regiones que se están rezagando respecto de su dinamismo regional, las cuales pueden ser objeto de focalización a través de programas de fomento productivo con instrumentos que ayuden a mejorar su nivel de competitividad regional, que puede tener un impacto directo a nivel de su crecimiento económico e indirecto en el mercado laboral.

De las similitudes entre regiones determinada por el método de clusterización, nuestros resultados son similares a los determinados por Soza-Amigo (2011) que, mediante el método de clúster jerárquicos identifica 7 agrupamientos de regiones; y en particular, la similitud entre las regiones de O'Higgins y el Maule. Por otra parte, el vínculo entre la especialización productiva y el PIB sectorial determinada por los modelos econométricos considerados, muestran los efectos positivos de los procesos de especialización en el rendimiento sectorial, resultados similares a los determinados por Mukkala (2004) que determina una asociación positiva entre la especialización sectorial y el producto sectorial regional.

La especialización productiva plantea desafíos que deben ser abordados desde las políticas públicas con enfoque descentralizado, debido a que territorios pequeños que, no cuentan con los recursos para extender su actividad económica, ni para diversificar su estructura productiva, pueden ser muy vulnerables a los ciclos sectoriales. Una región altamente especializada, depende en gran medida del éxito de un sector determinado y, por lo tanto, resultan ser muy sensibles a las fluctuaciones económicas nacionales o internacionales; además, una fuerte dependencia de la economía en un sector determinado, puede dificultar la creación de nuevas actividades económica en la región (Mukkala, 2004).

Algunas recomendaciones en este sentido se pueden mencionar, como estimular políticas de fomento productivo de nivel regional que ayuden a diversificar la matriz de actividades económicas, para disminuir su exposición al riesgo de crisis sectoriales o de las crisis internacionales que inciden en determinados sectores en forma recurrente (como por ej. el precio de los productos agrícolas) que pueden afectar fuertemente a las empresas en las regiones, sus ventas y particularmente su demanda de trabajadores; aportando a disminuir su grado de vulnerabilidad frente a ciclos sectoriales. También puede ser recomendable, acciones diferenciadas para revertir la escasa innovación en la composición estructural de las economías regionales, dada la estabilidad de la estructura productiva que se pudo observar a nivel regional, facilitando la innovación en determinados sectores para mejorar su desempeño.

Por otra parte, en aquellas regiones ya diversificadas, y que presentan una alta especialización en el sector silvo-agropecuario, probablemente requieren de servicios más complejos y especializados en su entorno, para lograr mantener y mejorar sus niveles de productividad y competitividad, necesitando bienes públicos que mejoren su posición competitiva a nivel nacional e internacional, y que no se requieren en las otras regiones. En el caso de las regiones con bajos niveles de especialización productiva, las estrategias pueden considerar acciones que fomenten la asociatividad y generación de redes en determinados sectores que cuenten con un número suficiente de empresas, las cuales puede ser complementado con acciones por parte de las instituciones públicas para generar un entorno favorable a la innovación.

Respecto de los resultados, se debe considerar que para el estudio se utilizaron datos de empresas formales presentes en las regiones, desagregados a nivel de sectores de la economía tanto para el número de empresas, su volumen de ventas y los trabajadores dependientes ocupados, los cuales tienen un grado de representatividad mayor que los datos obtenidos de las encuestas de empresas y empleo a nivel nacional. Sin embargo, no se dispone de datos relativos a los agentes informales presentes en el sector, que dados los niveles de informalidad presentes en el mercado laboral a nivel nacional (de un 30% del total de ocupados) puede ser necesario estudios más específicos respecto de sus características e impacto en la actividad sectorial, que en algunas regiones puede no ser irrelevante.

Conclusiones

En este trabajo, utilizando información del sector silvo-agropecuario para los años 2008-2015, se ha revisado el nivel de especialización de este sector en las regiones del país y, su impacto en la dinámica de este. Para este propósito se ha utilizado datos de las empresas vinculadas al sector y del nivel de actividad económica sectorial. Para medir el grado dinamismo y liderazgo a nivel regional se ha utilizado el método Shift-Share, y para determinar el grado de especialización de las regiones en el sector se ha utilizado el coeficiente de especialización y un índice sintético ponderado de especialización global, que a través de un método de clusterización ayudó a identificar la similitud del grado de especialización entre regiones. Finalmente, se determinó el impacto de la especialización productiva en el crecimiento del PIB sectorial a través de modelos econométricos.

Los resultados permiten responder a las preguntas iniciales: 1) ¿el crecimiento del sector ha sido uniforme en las regiones?, Del análisis se pudo determinar que existen diferencias importan-

tes entre las regiones de Chile respecto del grado de participación del sector silvo-agropecuario en la economía regional y, a través del método Shift-share, se pudo determinar que la dinámica de crecimiento no ha sido homogénea entre regiones; 2) Dadas las diferencias identificadas, ¿el grado de especialización está relacionado con las diferencias?, en este aspecto, nuestros resultados muestran que existen 4 grupos de regiones con diferentes grados de especialización, y que existe una correspondencia entre las diferencias y su nivel de especialización; 3) ¿el grado de especialización del sector incide en el crecimiento alcanzado a nivel sectorial?, en este caso, nuestros resultados permiten concluir que el grado de especialización global que presentan las regiones, tiene un impacto en el crecimiento del sector silvo-agropecuario regional; y por tanto, adicionalmente, al aporte que puede dar el disponer de un mayor número de empresas y mayor cantidad de trabajadores en el crecimiento del sector; el disponer de un mayor grado de especialización, permite a las regiones producir mayor cantidad de bienes y servicios o, generar bienes con un mayor valor económico.

Estos resultados, pueden ser de gran utilidad en el diseño de políticas públicas descentralizadas orientadas al sector silvo-agropecuario, particularmente políticas de fomento productivo de nivel regional, que consideren como un indicador relevante el grado de especialización que exhiben los sectores de una región en particular, lo cual facilitaría determinar la estrategia más adecuada para estimular el desarrollo económico a nivel regional.

Cómo toda investigación, esta tiene limitaciones que se deben considerar; por ejemplo, se debe tener precaución con las generalizaciones, ya que los datos utilizados son del tipo administrativos, que sólo dan cuenta de las actividades formales, con lo cual no se consideran las actividades informales y autoempleados informales que participan en el sector, que a nivel nacional se estima representan cerca del 30% del total de ocupados, y que en el sector silvo-agropecuario pueden ser relevantes en explicar el desempeño del sector; no obstante, nuestra aproximación permite identificar aquellos territorios que presentan cierto grado de especialización, que son los que demandan trabajadores en el mercado laboral, sean formales e informales. Por otra parte, y dada la limitación de los datos, no se ha podido desagregar el aporte de actividades muy diferentes entre sí, como son las actividades silvícolas, de las agrícolas y de las pecuarias, por lo que el nivel de competitividad en algunas regiones es posible referirlo a una determinada actividad que predomina en el territorio (silvícola, agrícola, pecuario), y en otras regiones no se puede debido a que conviven en forma importante dos o las tres actividades.

Como trabajos futuros y dadas las importantes diferencias entre regiones respecto de su grado de especialización, puede ser interesante determinar si el grado de especialización sectorial incide en el crecimiento económico que experimentan las regiones y su dinámica de convergencia; también puede ser de interés estudiar si el capital humano disponible en las regiones, condiciona el grado de especialización productiva del sector a nivel regional, información que facilitaría el diseño de políticas complementarias, relacionadas con la educación, que pueden ayudar a mejorar la competitividad y productividad de los sectores especializados.

Finalmente, quisiéramos destacar que la metodología de análisis puede ser útil, en especial para el planificador regional, que no siempre dispone de información desagregada, pero si de fuentes de información como la proporcionada por el SII, que provee los datos suficientes y actualizados como para repetir este proceso y, con ello facilitar la toma de decisiones. En tal en-

tendido, visualizar y anteponerse a la identidad productiva no solo facilita la imagen de lo que se quiere lograr, sino que también, facilita el formar alianzas con las regiones (áreas) que resultan ser tan especializadas como la que se administra.

Referencias bibliográficas

AGHABOZORGI, S., SEYED-SHIRKHORSHIDI, A. & YING-WAH, T. Time-series clustering - A decade review. *Information Systems*, 2015, Vol. 53, p. 16-38. doi: 10.1016/j.is.2015.04.007

ALONSO, J.A. & MARTÍN, V. Product relatedness and economic diversification at the regional level in two emerging economies: Mexico and Brazil. *Regional Studies*, 2019, Vol. 53, Nº12, p. 1710-1722. doi: 10.1080/00343404.2019.1605441

AMITI, M. Specialization patterns in Europe. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1999, Vol. 135, Nº4, p. 573-593. doi: 10.1007/BF02707385

AROCA, P., AZZONI, C. & SARRIAS, M. Regional concentration and national economic growth in Brazil and Chile. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 2018, Vol. 11, Nº3, p. 343-359. doi: 10.1007/s12076-018-0217-2

AROCA, P. & BOSCH, M. Crecimiento, convergencia y espacio en las regiones chilenas: 1960-1998. *Estudios de Economía*, 2000, Vol. 27, Nº2, p. 199-224.

AROCA, P., HEWINGS, G.J.D. & PAREDES G., J. Migración interregional y el mercado laboral en Chile: 1977-82 y 1987-92. *Cuadernos de Economía*, 2001, Vol. 38, Nº115, p. 321-345.

AROCA, P. & SOZA-AMIGO, S. Diferencias productivas estructurales entre el Centro y la Periferia: Magallanes y Arica versus el promedio nacional. *Magallania*, 2013, Vol. 41, Nº2, p. 101-118. doi: 10.4067/S0718-22442013000200004

ATIENZA, M. & AROCA, P. Concentración y crecimiento en Chile: una relación negativa ignorada. *EURE*, 2012, Vol. 38, Nº114, p. 257-277. doi: 10.4067/S0250-71612012000200010

BARTON, J.R. & FLØYSAND, A. The political ecology of Chilean salmon aquaculture, 1982-2010: A trajectory from economic development to global sustainability. *Global Environmental Change*, 2010, Vol. 20, Nº4, p. 739-752.

BCCH, B.C. de C., 2020. Base de datos estadísticos. [en línea]. [Consulta: 27 septiembre 2020]. Disponible en: <https://si3.bcentral.cl/siete#>.

CHÁVEZ-BUSTAMANTE, F.O.G., MONDACA-MARINO, C. & ROJAS-MORA, J. Dinámicas laborales regionales y su relevancia en el agregado nacional: Una aplicación de Clusterización de Series Temporales para Chile. *Estudios de Economía Aplicada*, 2018, Vol. 36, Nº3, p. 961-978.

CINGANO, F. & SCHIVARDI, F. Identifying the Sources of Local Productivity Growth. *Journal of the European Economic Association*, 2004, Vol. 2, N°4, p. 720-742, doi: 10.1162/1542476041423322

CUADRADO-ROURA, J.R. & MAROTO-SÁNCHEZ, A. Análisis del proceso de especialización regional en servicios en España. *EURE*, 2012, Vol. 38, N°114, p. 5-34, doi: 10.4067/S0250-71612012000200001

CUADRADO-ROURA, J.R. & RUBALCABA-BERMEJO, L. Specialization and competition amongst European cities: A new approach through fair and exhibition activities. *Regional Studies*, 1998, Vol. 32, N°2, p. 133-147, doi: 10.1080/00343409850123026

DE ABREU-PAIVA, P.H. & CAETANO-BACHA, C.J. Participación de los sectores agropecuario y de hidrocarburos y minería en el producto interno bruto (PIB) de los países de América del Sur entre 1960 y 2014. *Cepal Review*, 2019, Vol. 2019, N°129, p. 29-54.

DE SIANO, R. & D'UVA, M. Do Spatial Interdependencies Matter in Italian Regional Specialization? *Geographical Analysis*, 2014, Vol. 46, N°2, p. 185-208, doi: 10.1111/gean.12035

ESTEBAN, J. Regional convergence in Europe and the industry mix: A shift-share analysis. *Regional Science and Urban Economics*, 2000, Vol. 30, N°3, p. 353-364, doi: 10.1016/S0166-0462(00)00035-1

EZCURRA, R., PASCUAL, P. & RAPÚN, M. Regional specialization in the European Union. *Regional Studies*, 2006, Vol. 40, N°6, p. 601-616, doi: 10.1080/00343400600868754

FERRADA, L.M., CANDIA, J. & PÉREZ, C. Competitividad y desempeño económico del sector silvoagropecuario a nivel regional en Chile. *Idesia*, 2014, Vol.32, N°4, p. 83-94, doi: 10.4067/S0718-34292014000400011

GARCIA-LÓPEZ, M. & MUÑIZ, I. Urban spatial structure, agglomeration economies, and economic growth in Barcelona: An intra-metropolitan perspective. *Papers in Regional Science*, 2012, Vol. 92, N°3, p. 515-534, doi: 10.1111/j.1435-5957.2011.00409.x

GAROFOLI, G. Áreas de especialización productiva y pequeña empresa en Europa. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 1986, N°8-9, p. 143-172. doi: 10.1234/no.disponible.a.RACO.41384

HEGUANG, L., TADA, M. & DONGSHENG, S. Changing patterns in comparative advantage for agricultural trade in East Asian countries. *China Agricultural Economic Review*, 2009, Vol. 1, N°2, p. 227-238, doi: 10.1108/17561370910927453

HIDAS, S., WOLSKA, M., FISCHER, M.M. & SCHERNGELL, T. *Research collaboration and regional knowledge production in Europe. Advances in Spatial Science*. S.I.: Springer International Publishing, 2013, p. 317-334.

HUACHIZACA, V. & ALVARADO, R. Especialización, diversificación y localización sectorial en Ecuador y su incidencia en el ingreso regional. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 2018, Vol. 18, N°1, p. 65-80.

INE, I.N. de E. de C. Estadística sector Silvoagropecuario, 2020 [Consulta: 27 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.ine.cl/estadisticas/economia/agricultura-agroindustria-y-pesca>.

ISARD, W. *Methods of regional analysis: An Introduction to regional Science*. Cambridge, MA: MIT Press, 1960.

KATZ, J. Structural change and labor productivity growth in Latin American manufacturing industries 1970-96. *World Development*, 2000, Vol. 28, N°9, p. 1583-1596, doi: 10.1016/S0305-750X(00)00050-4

KRUGMAN, P. What's new about the new economic geography? *Oxford Review of Economic Policy*, 1998, Vol. 14, N°2, p. 7-17, doi: 10.1093/oxrep/14.2.7

KURALBAYEVA, K. & STEFANSKI, R. Windfalls, structural transformation and specialization. *Journal of International Economics*, 2013, Vol. 90, N°2, p. 273-301, doi: 10.1016/j.jinteco.2013.02.003.

MAROTO-SÁNCHEZ, A. & CUADRADO-ROURA, J.R. Is growth of services an obstacle to productivity growth? A comparative analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2009, Vol. 20, N°4, p. 254-265, doi: 10.1016/j.strueco.2009.09.002

MASKELL, P. Towards a knowledge-based theory of the geographical cluster. *Industrial and Corporate Change*, 2001, Vol. 10, N°4, p. 921-943, doi: 10.1093/icc/10.4.921

MENDOZA-TOLOSA, H.A. & CAMPO-ROBLEDO, J. Localización y especialización productiva regional en Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 2017, Vol. 9, N°1, p. 113-134, doi: 10.14718/revfinanzpolitecon.2017.9.1.7

MONDACA-MARINO, C.M. & ROJAS-MORA, J.C. ¿Es diferente el ciclo económico de la Región de Magallanes respecto del ciclo económico nacional?. *Magallania*, 2017, Vol. 45, N°2, p. 151-164 doi: 10.4067/S0718-22442017000200151

MONTERO, P. & VILAR, J.A. TSclust: An R package for time series clustering. *Journal of Statistical Software*, 2014, Vol. 62, N°1, p. 1-43, doi: 10.18637/jss.v062.i01

MUKKALA, K. Agglomeration economies in the finnish manufacturing sector. *Applied Economics*, 2004, Vol. 36, N°21, p. 2419-2427, doi: 10.1080/0003684042000287655

MULLIGAN, G.F. & SCHMIDT, C. A note on localization and specialization. *Growth and Change*, 2005, Vol. 36, N°4, p. 565-576, doi: 10.1111/j.1468-2257.2005.00295.x

NAVARRO, T.M., DURÁN, F.M. & SANTOS, J.L. Un índice de competitividad regional para España , 2017, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6179230>.

NAZARA, S. & HEWINGS, G.J. Spatial Structure and Taxonomy of Decomposition in Shift-Share Analysis. *Growth and Change*, 2004, Vol. 35, N°4, p. 476-490, doi: 10.1111/j.1468-2257.2004.00258.x

NICA, M. Regional Specialization And Efficiency Of The. *Estudios Economicos Regionales y Sectoriales : EERS: Regional and sectoral economic studies : RSES*, 2010, Vol. 10, N°2, p. 5-18.

PETITJEAN, F., KETTERLIN, A. & GANÇARSKI, P. A global averaging method for dynamic time warping, with applications to clustering. *Pattern Recognition*, 2011, Vol. 44, N° 3, p. 678-693, doi: 10.1016/j.patcog.2010.09.013

PORTER, M.E. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 1998, Vol. 76, N°6, p. 77-90.

PROBST, A.Y. Calculation of the Economic Effect of Regional Productive Specialization. *Soviet Geography*, 1964, Vol. 5, N°2, p. 32-41, doi: 10.1080/00385417.1964.10770066

RAGKOS, A., SAMATHRAKIS, V., THEODORIDIS, A., NOTTA, O., BATZIOS, C. & TSOURAPAS, E. Specialization and concentration of agricultural production in the region of central Macedonia (Greece). CEUR Workshop Proceedings, 2015, p. 304-319.

RAMÍREZ, J.C. & SILVA, I. Globalization and regional development: The economic performance of Chile's regions, 1990-2002. *Cepal Review*, 2008, N° 95, p. 103-123.

REBOLLAR, A.R., REBOLLAR, S.R., TENORIO, G.G., MARTÍNEZ, J.H. & DE JESÚS G. F. Regional specialization and growth of the livestock sector in Mexico, 1994-2013. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 2016, Vol. 7, N°3, p. 391-403, doi: 10.22319/rmcp.v7i3.4217

RICCI, L.A. Economic geography and comparative advantage: Agglomeration versus specialization. *European Economic Review*, 1999, Vol. 43, N°2, p. 357-377, doi: 10.1016/S0014-2921(98)00065-8

RIVERA, N. & AROCA, P. Escalas de producción en economías mineras. El caso de Chile en su dimensión regional. *EURE*, 2014, Vol. 40, N° 121, p. 145-155, doi: 10.4067/s0250-71612014000300012

ROSENTHAL, S.S. & STRANGE, W.C. *Geography, industrial organization, and agglomeration*. Cambridge, MIT Press, 2003.

SÁNCHEZ, J. La región y el enfoque regional en geografía económica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 2001, N° 32, p. 95-111.

SCHERER, C.E.M. & PORSSE, A.A. Eficiência produtiva regional da agricultura Brasileira: Uma análise de fronteira estocástica. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 2017, Vol. 55, N°2, p. 389-410, doi: 10.1590/1234-56781806-94790550210

SII, S. de I.I. de C. Estadísticas de empresa de Chile (2005-2015), 2020, Disponible en: http://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html

SOZA-AMIGO, S. Linkages and structural similarities for the regions of Chile. *Revista de Analisis Económico*, 2011, Vol. 26, N°2, p. 81-110, doi: 10.4067/S0718-88702011000200004

SOZA-AMIGO, S. & AROCA, P. Productive structures and development: The case of the Chilean economy. *Revista de Metodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 2018, Vol. 26, N°1, p. 175-202.

SOZA-AMIGO, S., MANCILLA, C. & FERRADA, L.M. Las especializaciones e interrelaciones productivas como factores de desarrollo en la Patagonia Chilena. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2018, Vol. 2018, N°70, p. 153-181, doi: 10.4067/S0718-34022018000200153

TAWATARI, M., 2011. Empirical study on labor market and industrial structures focusing on each prefecture of Japan. *Studies in Regional Science*, Vol. 41, N° 1, p. 235-250. doi: 10.2457/srs.41.235.

VAN OORT, F., DE GEUS, S. & DOGARU, T. Related Variety and Regional Economic Growth in a Cross-Section of European Urban Regions. *European Planning Studies*, 2015, Vol. 23, N°6, p. 1110-1127, doi: 10.1080/09654313.2014.905003

WARREN LIAO, T. Clustering of time series data - A survey. *Pattern Recognition*, 2005, Vol. 38, N°11, p. 1857-1874, doi: 10.1016/j.patcog.2005.01.025

YAGI, H. Industrial agglomeration of the food industry in China: An analysis of data by province. *Food Security and Industrial Clustering in Northeast Asia*. Springer Japan, 2015, p. 141-156.