

CÁPSULA 04

ti^{dem} OBSERVATORIO

TRANSFERENCIA · INNOVACIÓN · DISEÑO · EMPRESA
FACULTAD DE DISEÑO UDD

OCTUBRE 2021

COMPLEJIDAD ECONÓMICA DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

El programa TIDEM es liderado por la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo (UDD), en colaboración con el Global Entrepreneurship Monitor Chile (GEM), y financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional del Biobío. **Su objetivo es la articulación Estado-Academia-Empresa para fomentar el uso del diseño como herramienta estratégica para la investigación y desarrollo, con foco en la diversificación productiva de bienes y servicios exportables por empresas de la región del Biobío, Chile.**

Estas cápsulas están **elaboradas por el equipo del Observatorio TIDEM** y su propósito es aportar información de forma periódica al debate público sobre los ejes del proyecto: innovación, negocios, sustentabilidad, tecnología y exportación. Además, están disponibles para toda la comunidad en el sitio web del programa (tidem.udd.cl).

Introducción

Durante décadas el crecimiento económico en Chile ha dependido en gran medida de la exportación de recursos naturales, principalmente: cobre, fruta, productos pesqueros, papel y pulpa de celulosa. Los diagnósticos y recomendaciones para lograr un crecimiento económico sostenible en Chile sugieren comúnmente la diversificación de su matriz productiva, agregando mayor valor a sus materias primas. Sin embargo, desde la perspectiva de la complejidad económica esta fórmula estaría incompleta. Ampliar la oferta de bienes y servicios exportables no necesariamente garantiza por sí mismo un mayor crecimiento económico, el que es mejor explicado por un aumento en la complejidad de los bienes y servicios que se exportan (Hartmann et al. 2016).

La complejidad económica de un producto es el reflejo de su concentración de conocimiento productivo especializado. Para un país, aprender a fabricar un producto de mayor complejidad no es fácil. La difusión del conocimiento productivo depende de varios factores, algunos de los cuales son difíciles de controlar, por ejemplo, la cercanía geográfica (Bahar et al. 2014). Otro factor que favorece este aprendizaje, es el nivel de relación del conocimiento que se busca con los conocimientos productivos que ya se encuentran desarrollados en el territorio (Hidalgo et al. 2018).

Es por esto que el desarrollo de industrias de mayor complejidad requiere aprovechar los conocimientos productivos existentes, y coordinar la aparición de aquellos faltantes (Catalán et al. 2020). Esto puede significar en algunos casos, fomentar la innovación y aumentar el capital humano especializado en las industrias relacionadas.

Usando datos de comercio internacional y datos de exportaciones del Servicio Nacional de Aduanas, calculamos el índice de complejidad económica de las exportaciones de Chile y sus regiones. De esta manera podemos hacer zoom en la complejidad de las exportaciones de la Región del Biobío y analizar las actividades donde se concentra el conocimiento productivo regional, además de proponer un marco para la búsqueda de oportunidades con foco en la diversificación productiva.

Metodología

Procesamiento y análisis de datos abiertos del Servicio Nacional de Aduanas, y de base de datos de comercio internacional BACI, del Centro de Estudios Prospectivos e Información Internacional (CEPII) de Francia. Los cálculos de complejidad económica de Chile, sus regiones y los productos exportados, se llevaron a cabo siguiendo la metodología propuesta por el Observatorio de Complejidad Económica (OEC).

Etiquetas

Complejidad económica; Biobío

Complejidad Económica

Una de las preguntas centrales de los estudios de crecimiento económico es ¿Por qué algunos países son ricos y otros pobres? Mientras que los programas de investigación tradicionales se centran en identificar y describir los factores que explican esta diferencia, el enfoque de la complejidad económica utiliza medidas que consideran todos los factores al mismo tiempo de forma integral.

El concepto de complejidad económica vincula el conocimiento productivo encarnado en las redes de personas que habitan un territorio y lo que su economía es capaz de producir. El término fue acuñado por el economista venezolano Ricardo Hausmann y el físico chileno César Hidalgo, académicos de la Escuela de Gobierno de la Universidad de Harvard y del Instituto de Inteligencia Artificial y Natural de la Universidad de Toulouse (ANITI), respectivamente.

La metodología de la complejidad económica consiste en la estimación de medidas que reflejan la complejidad de estas redes de conocimiento. Utilizando para esto, datos sobre las actividades productivas presentes en cada país con un alto nivel de detalle.

El índice de complejidad económica (ECI) es probablemente la medida de complejidad más usada. Esta mide la complejidad relativa de la matriz productiva de los países a partir de datos de sus exportaciones de mercancías, lo que permite establecer rankings internacionales como el del Observatorio de la Complejidad Económica¹ o el del Atlas de la Complejidad Económica².

Utilizando la base de datos de comercio internacional BACI³, del Centro de Estudios Prospectivos e Información Internacional (CEPII) de Francia, es posible replicar el índice de complejidad económica de Chile y a partir de los datos de exportaciones del Servicio Nacional de Aduanas se obtuvo el ECI regional, siguiendo la metodología del Observatorio de Complejidad Económica⁴.

En la figura 1 Se puede ver cómo este índice tiene una alta correlación con el producto interno bruto per cápita de los países, luego de ajustar por paridad de poder de compra. Los resultados del estudio de Hartmann et al. (2016) muestran que la relación entre el ECI y el PIB per cápita va más allá de una simple correlación, ya que el ECI tiene poder predictivo sobre el crecimiento económico.

En la figura 1 la posición de Chile se resalta de color cyan. Se puede observar que su posición se encuentra cerca del centro de la distribución.

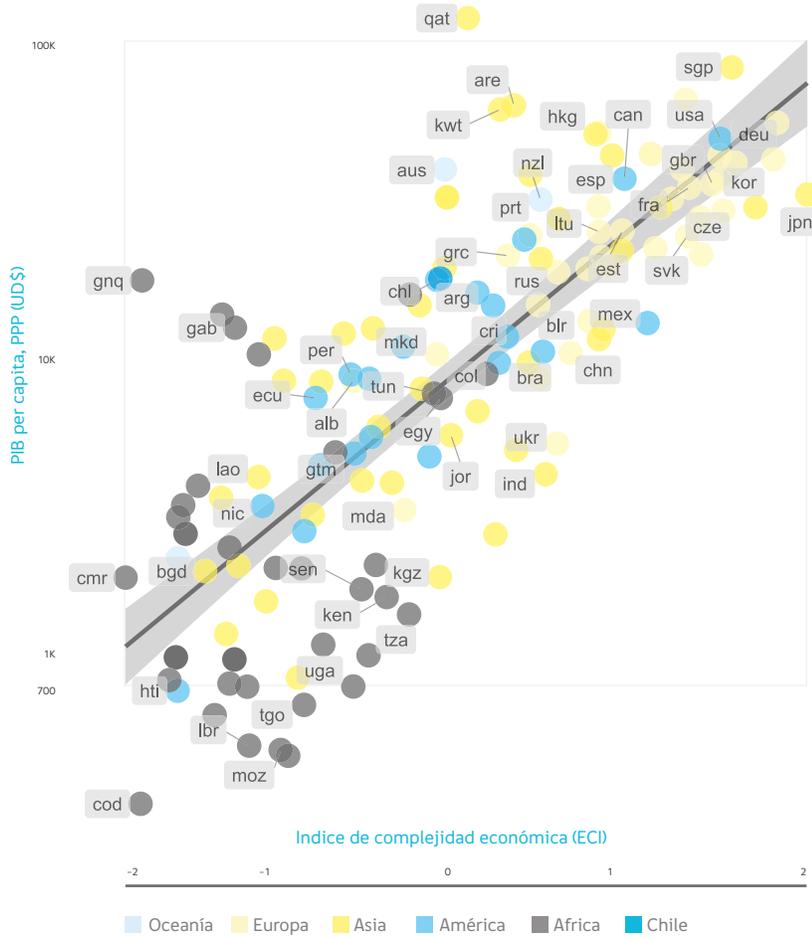
¹ <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs07>

² <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>

³ http://www.cepii.fr/cepii/en/bdd_modele/presentation.asp?id=37

⁴ <https://oec.world/en/resources/methods#eci>

Figura 1: Producto Interno Bruto y Complejidad Económica



Elaboración propia, Programa TIDEM, con información de Servicio Nacional de Aduana.

¹ <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs07>

² <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>

³ http://www.cepii.fr/cepii/en/bdd_modele/presentation.asp?id=37

⁴ <https://oec.world/en/resources/methods#eci>

Complejidad económica de Chile

Si se ordenan los países en un ranking de complejidad económica, la posición de Chile estaría en el número 69 para el año 2018 (ver Tabla 1). Su posición no muestra señales de haber mejorado entre el 2007 - 2018, manteniéndose principalmente entre las posiciones 70 y 60. Avanzar hacia una economía de mayor complejidad se mantiene como un desafío pendiente para el diseño de políticas públicas.

Tabla 1: Posición de Chile en el Ranking ECI

AÑO	ECI	RANKING	DIFERENCIA
2007	0,18	62	+0
2008	0,13	59	+3
2009	0,03	66	-7
2010	-0,05	71	-5
2011	0,06	64	+7
2012	0,17	61	+3
2013	0,14	63	-2
2014	0,02	67	-4
2015	0,06	67	+0
2016	-0,10	71	-4
2017	-0,09	75	-4
2018	-0,01	69	+6

Sin embargo, el “cómo” aumentar la complejidad económica de la matriz productiva es un área de debate. Por un lado se habla de diversificación productiva impulsando industrias estratégicas de alto valor de complejidad que aún no han sido desarrolladas en Chile (Lauterbach, 2015)⁵, y por otro, se enfatiza en aprovechar los conocimientos y capacidades productivas existentes para realizar encadenamientos productivos de mayor complejidad y potenciar las industrias existentes en el país (Hidalgo, 2020)⁶.

Un tercer enfoque apunta a los factores de base que inciden en el crecimiento económico y que podrían también favorecer una mayor complejidad económica, tales como: la calidad de las instituciones, la calidad de la educación, el acceso al crédito, entre otros (Cheyre y Marticorena, 2020)⁷.

Desde la perspectiva de los sistemas regionales de innovación uno de los principales desafíos para impulsar el desarrollo consiste en la articulación de los conocimientos científicos, tecnológicos y empresariales para generar soluciones innovadoras que sean aceptadas por los mercados. Este mismo enfoque puede ser aplicado en conjunto con la mirada de la complejidad económica priorizando el desarrollo de ecosistemas locales para que resuelvan problemas productivos de forma innovadora en las áreas donde las regiones ya tienen ventajas comparativas.

⁵ https://www.cnid.cl/wp-content/uploads/2015/11/FINAL_Chile-y-la-complejidad-de-sus-exportaciones_Versi%C3%B3n-Final.pdf

⁶ <https://www.ciperchile.cl/2020/09/01/mitos-y-verdades-de-la-complejidad-economica/>

⁷ <https://negocios.udd.cl/files/2021/07/Debate-Publico-N%C2%B024-Falta-de-Complejidad-Econo%CC%81mica-junio-2021.pdf>



Crédito: Alex Duffy - Unsplash

Las exportaciones de mercancías de la Región del Biobío alcanzaron en 2019 los 1.126 millones de dólares, lo que representa el 1,84% de las exportaciones nacionales. Ocupando la sexta posición de las regiones con mayores exportaciones (ver Tabla 2).

Tabla 2. Exportaciones por Región, año 2019

Región	Valor exportaciones (FOB)	Porcentaje
Santiago	47.338.140.341	77,36%
Los Lagos	3.428.706.788	5,60%
Antofagasta	2.367.890.918	3,87%
O'Higgins	1.596.468.625	2,61%
Coquimbo	1.323.195.734	2,16%
Biobío	1.126.530.623	1,84%
Valparaíso	995.874.125	1,63%
Maule	972.502.209	1,59%
Atacama	859.030.740	1,40%
Tarapacá	326.528.682	0,53%
Magallanes	221.337.116	0,36%
La Araucanía	188.414.166	0,31%
Ñuble	181.856.961	0,30%
Arica y Parinacota	104.972.133	0,17%
Aysén	89.657.902	0,15%
Los Ríos	74.240.122	0,12%
Total	61.195.347.186	100,00%

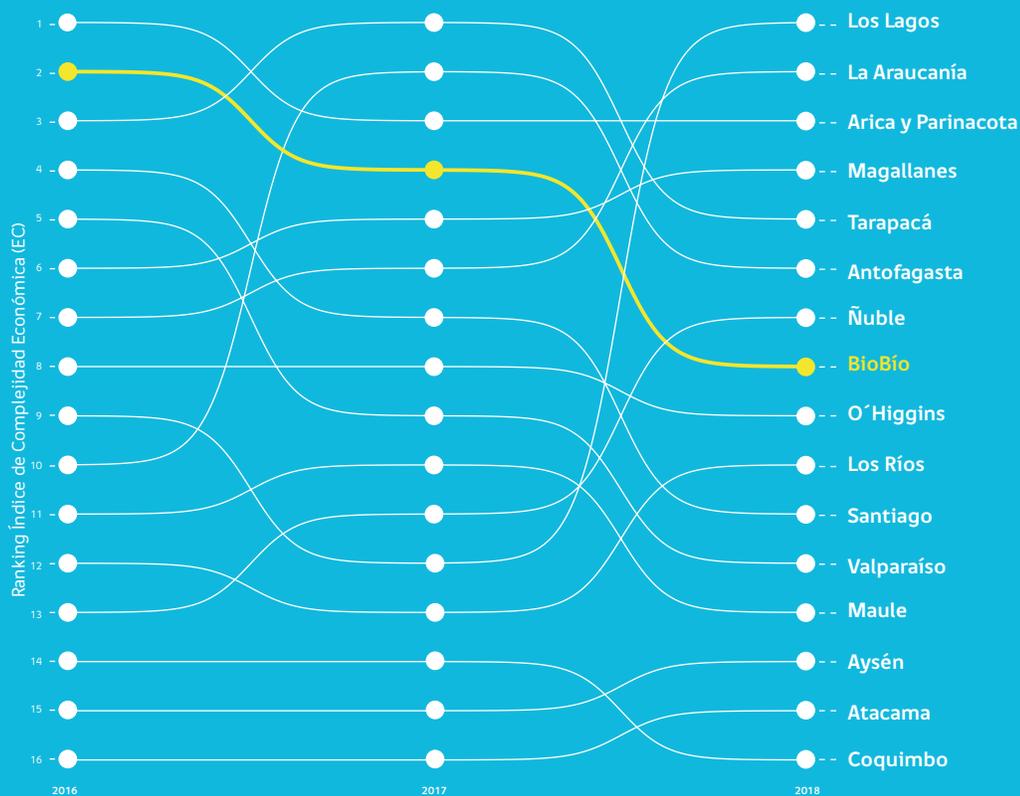
Para entender cómo se componen las exportaciones del Biobío en términos de complejidad económica, se calculó el ECI regional utilizando los datos del Servicio Nacional de Aduanas y aplicando la metodología que propone el Observatorio de Complejidad Económica.

Elaborando un ranking del ECI regional, se observa una caída en la posición de la Región del Biobío, del segundo al octavo lugar, entre el 2016 y el 2018, lo que refleja una pérdida de complejidad económica respecto al resto de las regiones del país. (ver figura 1)

Figura 2: Posición de la Región del Biobío en el ranking de complejidad económica

Ranking de Complejidad Económica

Regiones de Chile



Elaboración propia,
Observatorio TIDEM /
UDD, con información
de Servicio Nacional
de Aduana.

Complejidad de los sectores productivos

Los sectores productivos con mayor nivel de exportaciones en el Biobío son la industria manufacturera con un 90% y el sector agropecuario-silvícola y pesca con el 10% restante. Los sectores productivos se definen en función del estándar de Clasificador Chileno de Actividades Económicas (CIIU4.CL 2012).

Adicionalmente, en la Región del Biobío se identifican tres subsectores industriales: **madera y sus derivados, agroalimentario y metalmecánica**⁸, cuyas cadenas de valor abarcan más de un sector productivo. Por ejemplo, el subsector de madera y sus derivados abarca tanto la división de silvicultura y extracción de madera del sector agropecuario-silvícola y pesca, como actividades de la industria manufacturera de madera (fabricación de papel, productos de papel y muebles). En Tabla 3, se detalla la definición de cada subsector.

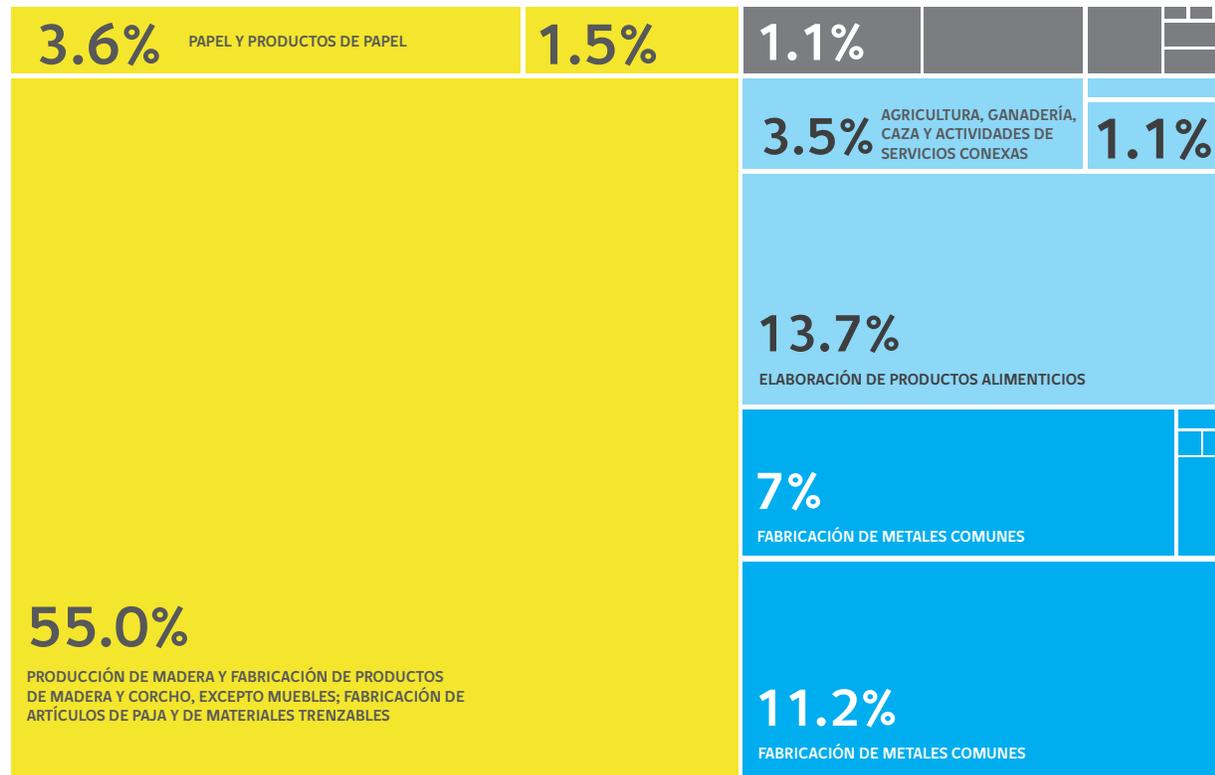
Tabla 3: Definición de códigos de subsectores industriales

Sector Productivo	CIIU4	Nombre de división CIIU4	Subsector Industrial
Agropecuario-silvícola y pesca	02	Silvicultura y extracción de madera	Madera y derivados
Industria manufacturera	16	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho...	Madera y derivados
Industria manufacturera	17	Fabricación de papel y de productos de papel	Madera y derivados
Industria manufacturera	31	Fabricación de muebles	Madera y derivados
Agropecuario-silvícola y pesca	01	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas	Agroalimentario
Agropecuario-silvícola y pesca	03	Pesca y Acuicultura	Agroalimentario
Industria manufacturera	10	Elaboración de productos alimenticios	Agroalimentario
Industria manufacturera	11	Elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas	Agroalimentario
Industria manufacturera	24	Fabricación de metales comunes	Metalmecánica
Industria manufacturera	25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Metalmecánica
Industria manufacturera	27	Fabricación de equipo eléctrico	Metalmecánica
Industria manufacturera	28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	Metalmecánica
Industria manufacturera	29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	Metalmecánica
Industria manufacturera	30	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	Metalmecánica

Las exportaciones de la Región del Biobío, del año 2019, se distribuyen entre los tres subsectores industriales de la siguiente manera: la industria maderera abarca alrededor de 60% del valor de las exportaciones, la industria metalmecánica cerca de un 20% y la industria agroalimentaria un 18%.

⁸ Esta clasificación ha sido utilizada en estudios del Observatorio de la Innovación de la Región del Biobío <http://observatorio.ubiobio.cl/documents>

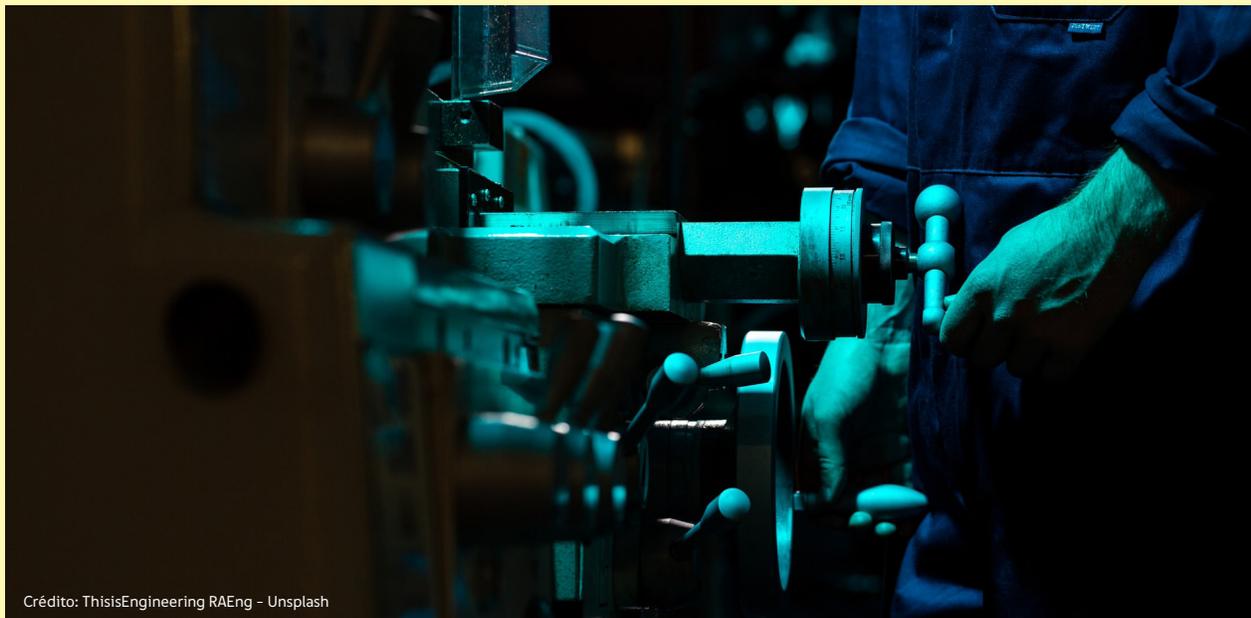
Figura 3. Distribución de las exportaciones de la Región del Biobío



■ Agroalimentario ■ Madera y derivados ■ Metalmecánica ■ Otros sectores

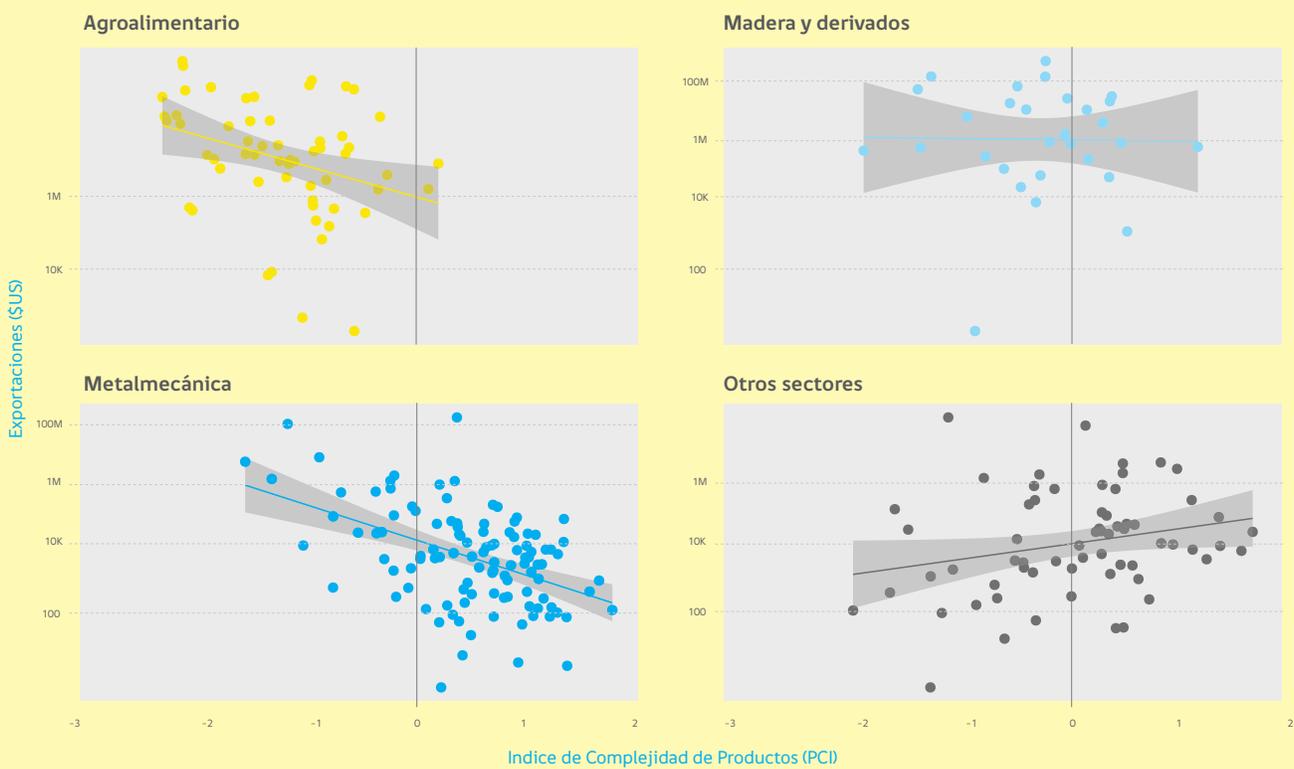
La complejidad económica de los productos (PCI) de cada sector se distribuye de forma diferente, lo que se puede observar en la posición respecto al eje x (ver figura 4). De acuerdo a esto, el sector de menor complejidad es el agroalimentario, y el de mayor complejidad, el metalmecánico. Sin embargo, ambos sectores muestran un claro patrón en el que los productos con mayores exportaciones poseen una muy baja complejidad económica. Por otro lado, los productos de la industria de la madera y sus derivados se encuentran en una posición más central, sin una tendencia clara.

El conjunto de los otros sectores es el único que muestra una tendencia positiva que sugiere que las exportaciones son mayores en productos de mayor complejidad. Sin embargo, este sector representa menos del 2% del volumen de exportaciones



Crédito: ThisisEngineering RAEng - Unsplash

Figura 4. Complejidad de las exportaciones de la Región del Biobío



■ Agroalimentario ■ Madera y derivados ■ Metalmecánica ■ Otros sectores

A continuación, se analiza la complejidad de los sectores productivos y sus exportaciones, considerando los productos con mayores niveles de exportación y los con mayor índice de complejidad del producto.

Sector madera y sus derivados

Las exportaciones del sector maderero y de sus manufacturas derivadas, se concentra principalmente en madera maciza con algún grado de de tratamiento como aserrado, cepillado o lijado, madera en forma de astillas, y productos de madera como tableros de madera contrachapada y puertas. La complejidad económica de estos productos es en general baja, donde los mayores valores alcanzan índices de -0,11 en el caso de la madera de coníferas en distintos formatos. La complejidad de los productos (PCI) es calculada a partir de los datos de comercio internacional.

Tabla 4. Top 5 productos con mayores exportaciones

Nombre del producto (HS 2007)	PCI	Valor exportaciones (FOB)
Madera de coníferas: aserrada o desmenuzada longitudinalmente, cortada o desenrollada, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos, de espesor superior a 6 mm.	-0,11	293.517.321
Madera: en astillas o partículas, no conífera	-1,14	96.303.198
Madera: de coníferas (incluidos los listones y frisos sin ensamblar para parquet), perfilada de forma continua en todas sus aristas, extremos o caras, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos.	-0,11	94.450.030
Madera: puertas y sus marcos y umbrales.	-0,37	47.262.070
Madera contrachapada: constituida únicamente por hojas de madera (no de bambú), de espesor inferior o igual a 6 mm, que no contenga una hoja exterior de madera no conífera o tropical (como se especifica en la nota de subpartida 1 del capítulo 44 del arancel aduanero).	-1,26	38.073.341

Los productos de mayor complejidad del sector maderero se pueden clasificar en productos de papel y tableros. Los productos de celulosa, papel y cartón de alta complejidad, exhiben diversos formatos de revestimiento, algunos de los cuales no han sido desarrollados aún en la matriz productiva regional. Los tableros de mayor nivel de complejidad tienen asociado procesos de aglomeración de fibras o partículas como en el caso de OSB, MDF, MDP.

Respecto a la producción de tableros OSB, esta se concentra actualmente entre la Región de la Araucanía y la Región de Los Ríos (INFOR, 2014), y el volumen de producción se ha mantenido estable desde el 2012 (INFOR, 2019). Se espera que la producción nacional de tableros OSB aumente a partir del 2019 con la puesta en marcha de una nueva planta en la Región de Los Ríos .

Tabla 5: Top 5 Productos de mayor complejidad económica (PCI)

Nombre del producto (HS 2007)	PCI	Valor exportaciones (FOB)
Papel y cartón sin recubrir (no 4801 ni 4803): más del 10% en peso de fibra procesada mecánica o químicamente en rollos.	1,26	597.629
Papel, cartón, guata de celulosa y redes de fibras blandas de celulosa: revestidos, impregnados, recubiertos, decorados o coloreados en la superficie, n.c.o.p. de la partida 4811 en rollos o en hojas.	1,11	0
Tableros de virutas orientadas (OSB) de madera, incluso aglomerados con resinas u otras sustancias orgánicas aglutinantes.	0,74	0
Papel y cartón: multicapa, revestido únicamente con caolín u otras sustancias inorgánicas, para usos no gráficos, n.c.o.p. de la partida 4810 en rollos u hojas 4810, en rollos u hojas.	0,65	0
Papel y cartón: autoadhesivos, en rollos u hojas, excepto los productos de las partidas no. 4803, 4809 o 4810.	0,63	1.328

Si bien la producción maderera de la región cubre algunos de los productos de mayor complejidad, las exportaciones se concentran principalmente en productos de baja complejidad. Una exploración de mayor profundidad del mercado internacional y las capacidades productivas del sector maderero y sus manufacturas asociadas permitiría evaluar las brechas que existen para la producción y exportación de productos de mayor complejidad como papeles y cartones con revestimiento y autoadhesivos, y de tableros de virutas orientadas OSB. Esto permitiría identificar nuevas oportunidades de diversificación y encadenamientos productivos dentro de un sector donde la Región del Biobío posee ventaja comparativa.



Crédito: Pok Rie - Pexels

Sector agroalimentario

La oferta exportadora del sector agroalimentario es diversa y está encabezada por productos en base a pescados, moluscos y crustáceos principalmente congelados, y en otros formatos como harina, polvo o pellet. La lista continúa con frutas y vegetales, alimento para mascotas, y preparaciones para consumo humano. Los índices de complejidad del sector agroalimentario son en general bajos debido a la ubicuidad de la producción pesquera, agrícola y ganadera en países con economías de baja complejidad.

Tabla 6: Top 5 Productos con mayores exportaciones (FOB)

Nombre del producto (HS 2007)	PCI	Valor exportaciones (FOB)
Pescado: congelado, n.c.o.p. de la partida 0303 0303 (excepto los filetes, hígados, huevas y demás carne de pescado de la partida 0304).	-2,09	33.901.032
Moluscos y otros invertebrados acuáticos: congelados, secos, salados o en salmuera (incluso con concha), n.c.o.p. de la partida 0307.	-2,08	27.981.759
Frutos comestibles: arándanos, arándanos rojos y otros frutos del género vaccinium, frescos.	-0,92	15.358.061
Alimentos para perros o gatos: (no puestos a la venta al por menor), utilizados en la alimentación de los animales.	-0,61	12.077.216
Harina, polvo y pellets: de pescado o de crustáceos, moluscos u otros invertebrados acuáticos.	-1,83	11.654.149

Los productos de mayor complejidad del sector agroalimentario se concentran principalmente en carne de cerdo y sus derivados y en salmón de distintos tipos (fresco, congelado y preparado). Hasta el momento, estos tipos de productos no forman parte relevante de la matriz productiva regional. Sin embargo, la ausencia de desarrollo de la industria porcina y de la salmonicultura en la Región del Biobío no necesariamente responde a una falta de conocimiento productivo, sino que se debe a otros factores relacionados con el clima, la geografía, el uso de suelo y/o ordenamiento territorial.

Esto es patente al observar la concentración geográfica de estas industrias a nivel nacional. El 84% de la producción de cerdos se concentra en la Región de O'Higgins y un 11% se reparte entre las regiones de Valparaíso, Santiago y Maule (ODEPA, 2019). De forma parecida, el 99% de la salmonicultura se concentra en La Araucanía, Los Lagos, Aysén y Magallanes (Prospectus Consulting, 2016).

Tabla 7: Top 5 Productos de mayor complejidad económica (PCI)

Nombre del producto (HS 2007)	PCI	Valor exportaciones (FOB)
Carne: de cerdo, n.c.o.p. de la partida nº 0203.2, congelada.	0,48	0
Pescado: Salmón del Pacífico (<i>oncorhynchus nerka/gorbuscha/keta/tschawytscha/kisutch/masou/rhodurus</i>), salmón del Atlántico (<i>salmo salar</i>), salmón del Danubio (<i>hucho hucho</i>), frescos o refrigerados (excepto los filetes, hígados, huevas y demás carne de pescado de la partida 0304).	0,45	0
Pescado: Salmón del Atlántico (<i>salmo salar</i>) y salmón del Danubio (<i>hucho hucho</i>), congelados (excepto los filetes, hígados, huevas y demás carne de pescado de la partida 0304).	0,18	0
Carne: de cerdo, jamones, paletas y sus trozos, sin deshuesar, congelados.	0,14	0
Preparaciones de pescado: salmón, preparado o en conserva, entero o en trozos (pero no picado).	0,13	182.672

Sector metalmeccánico

La lista de productos con mayor nivel de exportaciones la encabeza el acero aleado, que tiene un índice de complejidad positivo. Le sigue el hierro o acero sin trabajar, residuos y desechos de hierro y cobre, y alambre de hierro, en forma de malla, rejillas, redes, etc.

Tabla 8: Top 5 Productos con mayores exportaciones (FOB)

Nombre del producto (HS 2007)	PCI	Valor exportaciones (FOB)
Acero aleado: barras y varillas laminadas en caliente, estiradas en caliente o extruidas.	0,39	104.556.471
Hierro o acero: bolas de molienda y artículos similares para molinos, forjados o estampados, pero sin trabajar.	-1,14	69.079.663
Desperdicios y desechos ferrosos: n.c.o.p. en la partida 7204.	-0,85	8.185.479
Cobre: residuos y desechos.	-1,52	6.173.635
Alambre de hierro o acero: rejillas, redes y vallas, soldadas en las intersecciones, de alambre con una dimensión transversal máxima igual o superior a 3 mm y un tamaño de malla igual o superior a 100 cm ² .	-0,17	2.548.852

Los productos metalmecánicos que poseen un mayor índice de complejidad corresponden en general a piezas y partes de herramientas, maquinarias, vehículos y equipos. Este tipo de productos no se encuentra desarrollado aún en la región. La coordinación del desarrollo del conocimiento productivo faltante es un factor clave para el avance hacia una industria metalmecánica más compleja y sofisticada.

Tabla 9: Top 5 Productos de mayor complejidad económica (PCI)

Nombre del producto (HS 2007)	PCI	Valor exportaciones (FOB)
Máquinas y aparatos de la partida 8486: partes y accesorios.	1,79	474
Embragues y acoplamientos de ejes (incluidas las juntas universales).	1,67	3.120
Motocicletas (incluidos los ciclomotores) y ciclos: dotados de motor auxiliar, con motor de émbolo alternativo de cilindrada superior a 800 cc, con o sin sidecar: sidecar.	1,63	0
Herramientas: para trabajar a mano, neumáticas, de tipo rotativo (incluidas las combinadas rotativo-percusión).	1,59	1.537
Herramientas: placas, varillas, puntas y similares para herramientas, sin montar, de carburos metálicos sinterizados o cermets.	1,52	0

Asociaciones gremiales del rubro han impulsado estudios prospectivos para identificar brechas y oportunidades en estos ámbitos. Algunos de los desafíos identificados que enfrenta la industria metalúrgica y metalmecánica a nivel nacional son la necesidad de incorporar la innovación en los procesos y la sofisticación de los negocios (ASIMET, 2013) y la actualización tecnológica para la adopción de la revolución industrial 4.0 (ASIMET, 2019). Dentro de las principales brechas y amenazas que afectan la competitividad del sector se encuentra la escasez de capital humano especializado, el costo, disponibilidad y sostenibilidad de la energía, y la competencia desleal (*dumping*) (ASIMET, 2015).

Discusión

La Complejidad Económica como concepto y área de estudio provee un mirada sistémica para entender cómo se relacionan las redes de conocimiento productivo de un territorio y los productos que es capaz de desarrollar y comercializar. Y además proporciona metodologías para medir la complejidad de productos y unidades territoriales.

Utilizando las herramientas y metodologías disponibles, estimamos el índice de complejidad económica de las exportaciones de Chile y sus regiones, haciendo especial énfasis en la matriz exportadora de la Región del Biobío. Se identificaron tres subsectores productivos, se analizó la composición de sus principales exportaciones y se discutieron las oportunidades de diversificación productiva de mayor complejidad mediante encadenamientos productivos.

En el proceso de análisis notamos la importancia de contar con información respecto al contexto regional, nacional, e internacional de los sectores productivos y subsectores industriales. Esto permite comprender los resultados en mayor profundidad y evitar así conclusiones erróneas como por ejemplo, sugerir el impulso de la salmoneicultura y la industria porcina en la Región del Biobío, donde no necesariamente existen las condiciones para tales actividades.

Otro aspecto a considerar al momento de recomendar medidas para el aumento de la complejidad económica es el impacto medioambiental y social que genera. Por un lado, se destaca positivamente la complejidad económica como predictor de una menor desigualdad de ingresos (Hartmann et al., 2016). Por otro lado, el aumento del ECI tiene efectos no deseados como el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y la huella ecológica (Negau & Teodoru, 2019; Rafque et al., 2021), principalmente asociadas a un mayor consumo de energía. Estos efectos negativos pueden ser mitigados en la medida que la generación de energía proveniente de combustibles fósiles sea reemplazada por energía de fuentes renovables.

Respecto a lo anterior se observa de manera generalizada que los principales subsectores industriales de la región se caracterizan por involucrar procesos intensivos en energía y uso de recursos naturales, como el suelo en el caso de la agricultura, ganadería y silvicultura, y los recursos marinos en caso de la pesca. A la luz del reciente informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2021) que demuestra la irreversibilidad del calentamiento global causado por la acción humana, es evidente que el aumento de la complejidad económica en la región debe darse con una perspectiva estratégica centrada en el desarrollo sostenible.



Implicancias del diseño

El resultado de un proceso de diseño puede tomar muchas formas, como productos tangibles o gráficos, nuevos servicios, sistemas o modelos de negocio (Design Delivers, 2018). Muchas veces las empresas asocian el diseño a las industrias creativas y no logran visualizar los beneficios que tendría la integración del diseño en sus propios procesos productivos y procesos de innovación.

De acuerdo al reporte Design Delivers for Business, por cada dólar invertido en diseño, las empresas pueden esperar más de 20 dólares de aumento en los ingresos, más de 5 dólares de aumento de las exportaciones, y más de 4 dólares de aumento de las utilidades (Design Council, 2018).

Estos beneficios pueden ser aprovechados por una amplia variedad de sectores productivos, incluyendo los sectores industriales presentes en la Región del Biobío como el sector madera y sus derivados, el sector de agroalimentos, y sector metalmecánico.

En un estudio realizado el año 2015 por el Observatorio de la Innovación de la Región del Biobío, se consultó a empresas de los sectores madera y sus aplicaciones, agroalimentario y metalmecánica por las áreas de capacitación que quisieran incorporar en el inmediato y mediano plazo, las opciones “mejora y diseño de productos” e “innovación y mejora de procesos productivos” fueron las que lideraron la lista en los tres sectores productivos. Esto revela una necesidad urgente de desarrollar competencias en diseño para la innovación en las industrias de gran relevancia para la región.

A partir del análisis de las exportaciones de la Región del Biobío y su complejidad económica es posible proponer al menos 2 estrategias para la integración del diseño en los sectores productivos:

1) El diseño en la innovación de productos

En aquellas empresas que busquen innovar mediante la mejora o desarrollo de nuevos productos y servicios, el diseño puede ser utilizado como un catalizador de los procesos de innovación y transferencia tecnológica. Muchas veces, las inversiones y esfuerzos en investigación y desarrollo (I+D) en las empresas y centros tecnológicos no logran materializarse en la introducción exitosa de nuevos productos al mercado. El diseño es una actividad clave en la preparación para la introducción de bienes y servicios al mercado, y su uso en etapas tempranas del proceso de transferencia tecnológica permite desarrollar las capacidades necesarias para la generación de innovaciones radicales.



Crédito: Archivo TIDEM

ii) El diseño en la innovación de procesos

En aquellas empresas que busquen innovar mediante la mejora de sus procesos productivos, el uso del diseño podría ser aprovechado en la mejora incremental de procesos de producción, particularmente en términos de producción limpia y sostenibilidad. La elevada demanda de atributos intangibles asociados con la sostenibilidad es suelo fértil para innovaciones de diseño. Optimización de uso de materiales y uso de materiales alternativos, ecodiseño, análisis de ciclo de vida, innovación social, innovación abierta, economía circular, trato justo, son áreas donde el diseño tiene el potencial de jugar un importante rol intermediador generando espacios de diálogo entre las áreas de ingeniería en las empresas y gerencias o direcciones de innovación, sostenibilidad y/o medio-ambiente.

La integración estratégica del diseño en las empresas tiene el potencial de fortalecer el conjunto de conocimientos productivos necesarios para la generación de innovaciones de productos, servicios y procesos, mejorando su competitividad. Adicionalmente, el fomento del diseño a nivel sistémico contribuye a la complejidad económica de la región por medio del fortalecimiento de las redes de conocimiento productivo y del desarrollo de herramientas necesarias para la exploración y explotación del espacio de productos.

Referencias

- Observatorio de la Complejidad Económica - [aquí](#)
- Observatorio de la Innovación Región del Biobío - [aquí](#)
- Ranking mundial de Índice de Complejidad Económica (ECI) - [aquí](#)
- Tablas de conversión estándar armonizado HS - [aquí](#)
- Datos abiertos Servicio Nacional de Aduanas - [aquí](#)
- Datos abiertos Worldometer.info - [aquí](#)
- Datos abiertos de comercio internacional BACI-CEPII - [aquí](#)

Notas Técnicas

- *La base de datos de exportaciones nacionales, obtenidas del Servicio Nacional de Aduanas, fueron homogeneizadas utilizando la codificación de los productos del estándar armonizado HS2007, utilizando la metodología de la división de estadísticas de las Naciones Unidas.*
- *La base de datos de exportaciones internacionales, obtenidas del Centro de Estudios Prospectivos e Información Internacional (CEPII) de Francia, fueron filtradas incluyendo países con una población mayor a un millón de habitantes, y con exportaciones anuales mayores a un billón de dólares. De la misma manera se incluyeron sólo los productos cuyo con un volumen anual mayor a 500 mil dólares.*
- *La estimación de complejidad económica se llevó a cabo utilizando el método "reflections" de la librería "economiccomplexity" disponible para el software estadístico R.*
- *La clasificación de los subsectores industriales corresponde a una adaptación de la metodología utilizada por el Observatorio de la Innovación Región del Biobío*

Información de contacto:

tidem@udd.cl

tidem.udd.cl



OBSERVATORIO
tidem

TRANSFERENCIA • INNOVACIÓN • DISEÑO • EMPRESA
FACULTAD DE DISEÑO UDD