



DIAGNÓSTICO

**Análisis de la estructura económica
y capacidades de innovación en
CTCI de la Macrozona Sur**

**Consultoría Proyecto Nudo Macrozona Sur
Diagnóstico Transversal Nudo CTCi
Innovativa de Desarrollo Empresarial**

INFORME FINAL
6 DE AGOSTO DE 2021

REDISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Carla Molina Santibáñez



DIAGNÓSTICO

**Análisis de la estructura económica
y capacidades de innovación en CTCI
de la Macrozona Sur**

Introducción	6
Objetivo del estudio ■	7
Resultados esperados	7
Acerca de la I+D+i, las EBTC y otras definiciones relevantes ■	8
Metodología ■	9
I. Antecedentes generales de la macro región	12
1. Región de La Araucanía	12
Estructura económica	13
Situación de las principales industrias	13
Sectores de ocupación	14
Capital Humano	14
2. Región de Los Ríos	15
Estructura económica	16
Situación de las principales industrias	16
Sectores de ocupación	16
Capital Humano	17
3. Región de Los Lagos	18
Estructura económica	19
Situación de las principales industrias	19
Sectores de ocupación	19
Capital Humano	20
4. Comparativa de las regiones de la macrozona	21
II. Caracterización de la especialización científica regional y macro regional	23
1. Ecosistema de cultura científica-innovadora	24

Investigadores y formación de capital humano	24
La investigación en las regiones de la macrozona	24
Percepción social de la ciencia y la tecnología	28
2. Descripción estructura económica general	31
Ingresos	31
Principales rubros	31
3. Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D)	33
Ejecución de la I+D	33
Uso de fondos públicos para financiar proyectos I+D	33
Personal dedicado a investigación y desarrollo, año 2016	34
Gasto total intramuros en I+D, según tipo, año 2016	35
Gasto salarial y otros gastos intramuros en I+D, según tipo de investigación, año 2016	36
Gasto total intramuros en I+D, según fuente de financiamiento, año 2016	36
Tasa de Innovación	38
4. Evaluación de la transferencia tecnológica	41
El problema actual	41
5. El desarrollo de las EBCTs en la macrozona	45
Características básicas de las EBCT	45
Localización de las empresas en el país y en la macrozona	47
Conclusiones ■	49
<hr/> Cultura para un ecosistema CTCI. Reflexiones finales de los autores ■	54
<hr/> Bibliografía	59

Introducción

En el proyecto NODO Macrozona Sur se han asociado las universidades: UFRO, UCT, UACH y ULAGOS y se busca acelerar el impacto territorial de la CTCI en la macrozona sur.

La iniciativa es financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y su eje principal es la: participación, apropiación y articulación de los diversos actores, para lograr acuerdos que permitan una construcción conjunta y participativa, con énfasis en la creación de confianza y redes para luego dar paso a las formas institucionalizadas y rutinarias de vinculación.

La necesidad de elaborar el Diagnóstico Transversal Nodo CTCI-Sur se fundamenta en un esfuerzo por reunir todo el conocimiento sobre las regiones, que siempre está disperso en múltiples fuentes, como sitios webs, informes, planillas con estadísticas, bases de datos, etc., pero más aún, esta información suele tener un acento en lo que ocurre en las grandes zonas metropolitanas, especialmente en Santiago, y el nivel desagregación para las regiones tiende a ser más somero o simplemente no existe.

El acento de este trabajo está puesto en levantar los grandes desafíos para las sociedades de la macrozona sur que buscan acelerar el impacto territorial de la CTCI, identificando los desafíos transversales definidos por instituciones, instrumentos y documentos internacionales, nacionales y regionales. La consultora Innovativa DE participa en este proceso, precisamente en el levantamiento de información clave para el diagnóstico.

Este informe constituye el hito final en el desarrollo de la consultoría enmarcada dentro de las actividades del proyecto NODO Macrozona Sur. Como tal, representa un levantamiento de toda la información válida y c

Objetivo del estudio

Caracterizar el ecosistema territorial de la macrozona sur en ciencia, tecnología, innovación y conocimiento identificando sus capacidades I+D+i+ebct, actores, redes, institucionalidad, oportunidades y brechas transversales y específicas.

Resultados Esperados:

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA MACRO REGIÓN:

- Descripción de la Población.
- Descripción de estructura económica general.
- Descripción de sectores de ocupación.
- Descripción de capital humano: población universitaria, capital humano avanzado (general, por sector económico, disciplinas e instituciones).
- Comparación estructura económica, a nivel de detalle de definición de sectores productivos.
- Situación de las principales industrias por región y macrozona sur.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN CIENTÍFICA REGIONAL Y MACRO REGIONAL:

- Describir el ecosistema de cultura científica-innovadora.
- Describir estado de desarrollo y oportunidades de Industrias culturales/creativas, relacionadas o con base en CTCi, en la macrozonasur.
- Estadísticas de inversión en I+D+i+ebct+ ANID + CORFO: distinción entre tipos de ACTI (por institución, por sector, por región).(estadística de gasto).

- Tasa de innovación según tipo.
- Gasto en actividades de innovación: público, privado y académica.
- Indicadores de Gasto en I+D+i / productos de transferencia (o impacto en la sociedad).
- Incentivo a la I+D; (+ Ley de I+D).
- Solicitud de financiamiento público y privado, para actividades de innovación.
- Acciones de cooperación entre agentes en proyectos relacionados a CTCi.
- Innovación y emprendimiento de Base científico y tecnológica.
- Resultados de las OTL, Incubadoras, Hub, Centros Regionales (interfaz). - Inversión en I+D+i, transferencia tecnológica, otros relevantes desde CORFO y Encuestas de Innovación.

Acerca de la I+D+i, las EBTC y otras definiciones relevantes

Para facilitar la comprensión del lector en este documento, se establecen algunas definiciones conceptuales acerca de los términos utilizados:

Innovación: Crear valor a través de la transformación de ideas o conocimientos en un producto, bien o servicio (procesos/ métodos) nuevo o mejorado. Permite diversificación y sofisticación de la oferta, con impacto en la productividad y competitividad. Este proceso involucra: idea, desarrollo, comercialización, investigación y desarrollo, concepción, producción y distribución (CORFO).

Innovación de Proceso: Es la introducción en el mercado de un nuevo o mejorado proceso de producción o distribución. Implica cambios significativos en las técnicas, materiales y/o programas informáticos (CORFO).

Innovación de Producto o Servicio: Es la introducción de un bien o servicio nuevo o mejorado en el mercado. Incluye la mejora significativa de las características técnicas, componentes y materiales, de la informática integrada, facilidad de uso u otras características funcionales (CORFO).

I+D: Investigación y desarrollo. Este término se utiliza generalmente cuando las empresas identifican un problema y buscan solución a través de la investigación (CORFO).

I+D+i: Investigación, desarrollo e innovación: es un nuevo concepto que se aplica para los estudios y relacionados con el avance tecnológico e investigativo centrados en el avance de la sociedad, siendo una de las partes más importantes dentro de las tecnologías de información (Plan Nacional IDI, 2016). El desarrollo es un concepto que proviene del sector económico, mientras que innovación e investigación vienen de la tecnología y la ciencia (Plan Nacional IDI, 2016).

EBCT: Corresponde a la sigla usada para referirse a las empresas con base científica tecnológica: En una definición más operacional de CONICET, Argentina, las EBCTs son empresas cuya finalidad es explotar nuevos productos y/o servicios sobre la base de los resultados obtenidos a través de la investigación científica y tecnológica, y que además tienen la capacidad para generar y transferir tecnología, lo que conforma la base de su ventaja competitiva y de la actividad empresarial (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020).

Metodología

Para resolver el desafío de este diagnóstico se desarrolló una investigación de carácter bibliográfico accediendo a fuentes secundarias, esto es, con información que ya fue levantada, elaborada y procesada por otros, organismos públicos o privados, y que se encuentra disponible fundamentalmente en publicaciones, informes, planillas de cálculo, bases de datos, etc. la mayoría de ellas directamente en la web. Por otra parte, para complementar las búsquedas, también se programaron nueve Alertas de Google, para facilitar el proceso de la obtención de información, con las claves “I+D” + “La Araucanía”; “I+D” + “Los Lagos”; “I+D” + “Los Ríos”; “I+D” + CORFO + “La Araucanía”; “I+D” + CORFO + “Los Lagos”; “I+D” + CORFO + “Los Ríos”; ANID + “I+D” + “Los Lagos”; ANID + “I+D” + “Los Ríos” y, por último, ANID + “I+D” + “La Araucanía”.

Respecto al recorrido de este proceso, se hizo siguiendo los pasos habituales, en la que se revisan las fuentes de información, se seleccionan y leen discriminando, relevando lo esencial, para luego recolectar los datos, cotejar en busca de coincidencias, discrepancias, incoherencias, etc. Y a partir de aquello se resolvió cuáles serían los insumos útiles para trabajar en el informe.

De esta forma, los trabajos se iniciaron con la revisión de aquellas fuentes que fueron entregadas por nuestra contraparte de la UACH, pero también avanzamos en otras que fueron surgiendo durante la búsqueda. De hecho, al cierre de este informe, al archivo con todo el material reunido alcanzaba 1,01 Gb de información y 178 elementos, sin considerar el material extraído directamente desde la web. Cabe notar que parte de este material es “reciclado”, por ejemplo,

se toma una planilla de cálculo o una base de datos obtenida desde la web y se trabaja con ella extrayendo los datos necesarios, dando lugar a un nuevo archivo, “hijo” del original.

Con todo, se ha discriminado aquella información que se requiere específicamente para responder las interrogantes de este diagnóstico, y aquí hemos encontrado alguna dificultad.

a. En las publicaciones:

No todas las publicaciones sobre estudios resultan útiles, porque el nivel de desagregación de datos no incluye a las regiones o bien, se mantienen de manera tan amplia y general que no facilitan el trabajo riguroso.

En esta situación se puede ver buena parte de los informes sobre estudios de carácter nacional, los que se encuentran en formato .pdf. Particularmente las instituciones aludidas son Conicyt, Mineduc, MINECON, entre otros. De hecho, es bastante frecuente constatar que el informe se limita a la presentación de Ms PowerPoint, convertida en .pdf.

Así las cosas, cuando en algunos apartados de este informe el lector no encuentre referencias o datos específicos de las regiones de la macrozona o de la propia macrozona, como en el caso de la evaluación de la transferencia tecnológica y la gestión de las Oficinas de

Transferencia y Licenciamiento (página 34 y siguientes) es porque la información no ha estado disponible en las fuentes revisadas o es simplemente inaccesible.

b. En las bases de datos:

Es cierto que, en virtud de la transparencia, hay instituciones que ponen a disposición de la ciudadanía en la web las bases de datos de los estudios e investigaciones que desarrollan, lo que se agradece; pero estos archivos se liberan en formato .json.

Los archivos .json corresponden a una estructura de datos basada en Java con formato XML, muy útil para usarla desde la web, tal cual como en el caso de DataChile, en donde los usuarios acuden en busca de información, formulan consultas y los resultados se presentan directamente en pantalla, como gráficos o infografías.

Sin embargo, cuando se descarga el archivo .json con los datos consultados, son prácticamente imposibles de acceder o leer, porque se presentan como texto plano, en lenguaje de programación. Por tanto, nadie puede negar que el acceso a la información existe, pero utilizarla es impracticable.

c. Planillas de Ms Excel:

Varios servicios públicos, como el MINEDUC o el SII, ponen a disposición de la ciudadanía planillas en formato Excel, pero aún así están limitadas, porque no se trata exactamente de una base de datos, en donde se puede acceder al corpus de la investigación, con toda la información de libre disposición; sino que más bien corresponden a un informe que ha sido presentado con diversas tablas en formato Excel. Hemos de reconocer que indiscutiblemente una tabla de estas características facilita el análisis con mucho más libertad que las tablas que se encuentran ocasionalmente disponibles como texto en un archivo .pdf, pero aún así son limitadas y se puede trabajar sólo con lo que se informa. Por ejemplo, en los informes en Excel hay datos que están desagregados por género sólo a nivel país, pero esa información no está disponible en los cuadros que contienen la información de las regiones.

d. Bases de dato crípticas:

El INE tiene en su sitio una buena cantidad de información en bases de datos, las que están disponibles en formato CBS, o bien XLS. Sin embargo, estas son innominadas, es decir, tanto los encabezados de las columnas como de las filas están representados sólo por códigos alfanuméricos. Por tanto, no se sabe cuál es el contenido, ya que no hay cómo traducir. Para gestionar esta información pudimos conseguir tablas con los descriptores, pero fue un proceso lento.

Creemos que este organismo del Estado, que reúne toda la información estadística de la nación, deberá reformular la manera en que entrega estos contenidos.

Nos parece un buen ejemplo el caso de el Instituto Nacional de Estadísticas de España, en que los datos están disponibles desde la portada del sitio y luego la información se presentan de forma simple, clara, transparente, desagregadas por cada una de las autonomías. Además, las bases de datos están disponibles para ser descargadas en múltiples formatos y extensiones y no están innominadas en sus encabezados, es decir, la información está disponible.

e. Inconsistencias en la información disponible en la web:

En algunos casos se detectaron inconsistencias en cierta información disponible en la web, especialmente en el sitio DataChile. Para ello hubo que recurrir a la fuente original citada en dicha instancia. Con todo, hay datos que resultan bastante difíciles de construir y finalmente se fue resolviendo sobre la marcha qué información utilizar; por ejemplo, respecto de las exportaciones por región, data ciencia tiene cierta información, la ODEPA tiene otra, que no coincide con la primera, y el INE emite otros boletines que tampoco coinciden necesariamente con las otras dos fuentes.

Cabe notar que la fuente de información para todos estos datos es el Servicio Nacional de Aduanas, que dispone en su web de un tablero en el que se pueden desarrollar consultas, pero la información se presenta siempre en pantalla, de manera general, y no permite descargar las bases de datos; de hecho resulta hasta curioso que hasta se permita compartir la consulta realizada en las redes sociales, a través de un botón especialmente habilitado para estos efectos, pero no se puede obtener el dato bajo ningún formato para su posterior tratamiento.

LA INFORMACIÓN QUE NO FUE POSIBLE DE CONSTRUIR:

De los temas señalados en los términos de referencia no fue posible conseguir datos significativos o información válida y confiable sobre el estado de desarrollo y oportunidades de las industrias culturales/ creativas, relacionadas o con base en CTCI en la macrozona sur. En un intento de construir esta información recurrimos a las bases de datos del SII, pero la actividad económica que declaran los contribuyentes o el rubro de las empresas no permite concluir que efectivamente se trate de este tipo de empresas o emprendimientos.

Por otra parte, la información disponible no ha permitido establecer un nivel de profundidad óptimo respecto de las estadísticas de inversión en I+D+i+ebtc, sin embargo, parte de esa información se ha conseguido trabajando con las bases innominadas del INE. Cabe notar que la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información (ACTI) tampoco dispone de información actualizada en su sitio web.

En lo referente a la evaluación del incentivo tributario a la I+D; los dos únicos informes disponibles (documentos en .pdf) no aportan información significativa. El primero de ellos, desarrollado por el MINECON en el 2016 entrega una evaluación general a nivel país y las únicas menciones de las regiones, incluidas las de la macrozona, están en un gráfico en la página 14 (MINECON, 2016), hubiera sido ideal que incluyeran por lo menos la tabla, lo que entregaría cifras. El segundo, es un informe desarrollado por Intelis, el centro de análisis de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, también del año 2017, y corresponde a un estudio comparado acerca de los incentivos tributarios para el desarrollo de la I+D en Argentina, Colombia, España y Chile. Y si bien aporta un análisis interesante a nivel regional acerca de las iniciativas aprobadas y rechazadas (Intelis, 2017) los datos pierden vigencia porque llegan hasta el 2015.

I. Antecedentes generales de la macro región

1. Región de La Araucanía

La Región de la Araucanía (IX) se ubica entre los 37°35' y los 39°37' de latitud sur, desde el límite con Argentina hasta el Océano Pacífico. Las características físicas de la región están dadas por la continuidad de las principales unidades de relieve del país, es decir; Cordillera de los Andes, depresión intermedia, Cordillera de la Costa y planicies litorales (BCN, 2021).

Esta región posee las mismas características del relieve de la Región del Biobío; el clima presenta características transicionales, ya que se degrada desde el clima templado mediterráneo húmedo hacia uno marcadamente lluvioso denominado templado oceánico (BCN, 2021).

Cuenta con una superficie total de 31.842,30 kilómetros cuadrados, equivalentes al 4,2% del territorio nacional (BCN, 2021). La vegetación que presenta esta región está condicionada por las precipitaciones; es de tipo boscosa densa y abundante. La Región se caracteriza por la presencia de dos hoyas hidrográficas, las del río Imperial y la del río Toltén (BCN, 2021).

La capital regional es Temuco, una de las ciudades de mayor desarrollo en el país (BCN, 2021). Las principales actividades económicas se vinculan a la agricultura de cultivos tradicionales. Sin embargo, también han comenzado a aumentar su participación e importancia la actividad forestal y el turismo, este último con particular importancia en balnearios como Pucón y Villarrica, entre otros (BCN, 2021).

El Censo 2017 arroja que posee un total de 957.224 habitantes y una densidad de 30,06 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo la quinta región más poblada del país. De este total, 492.093 corresponden a mujeres, lo que equivale al 51,4%, y 465.131 son hombres, alcanzando el 48,6% (INE, 2018).

ESTRUCTURA ECONÓMICA

Según la NESI 1¹ (2015, en Data Chile, 2017), su **ingreso promedio** es de \$250.807 por persona, ubicándose en el último lugar de las regiones del país, en el decil 0,9.

Exportaciones:

En el 2016 las firmas establecidas en Araucanía exportaron US \$257,33 millones (Data Chile, 2017). Durante los últimos años, las exportaciones han crecido a una tasa promedio anual del 4%, desde US \$208,32 millones en 2011 hasta US \$257,33 millones en 2016 (Data Chile, 2017).

Los principales productos exportados son la celulosa (40%), fruta fresca (32,4%) y cereales (9,7%), los que suman el 82,9% de las exportaciones de la región. Las maderas elaboradas (6,6%), maderas en plaquitas (3,5%) y las maderas aserradas (0,8%) suman otro 10,9%, lo que junto a la celulosa convierten a la industria de la madera como el sector exportador más relevante, ya que alcanzan en conjunto un 50,9% del total (ODEPA, 2019).

Importaciones:

En 2016 las importaciones de empresas establecidas en Araucanía sumaron US \$208,98 millones (Data Chile, 2017). Durante los últimos años, han crecido una tasa promedio anual del 7%, desde US \$148,42 millones en 2011 hasta US \$208,98 millones en 2016 (Data Chile, 2017).

Las principales importaciones son carne bovina, que representan 10% del total, seguida por tableros de madera aglomerados, que representa el 8% (Data Chile, 2017).

Los **principales sectores según aporte al PIB regional** (2012): Servicios personales (20,1%), comercio, restaurantes y hoteles (12%), transporte y comunicaciones (11%), sector agropecuario y silvícola (10,5%) y manufactura (9,7%) (CONICYT, 2015).

En la región operan 48.399 empresas, que cuentan con 250.886 trabajadores dependientes. Casi el 70% son microempresas, donde se desempeñan el 9,5% de los trabajadores. Las empresas del sector silvoagropecuario suman el 15,8% del total y concentran al 17,7% de los trabajadores (CONICYT, 2015).

SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES INDUSTRIAS

La región tiene una **inversión total**: \$81,23 miles de millones (Data Chile, 2017). En 2014, Araucanía generó una producción total de \$5,8 billones de pesos. La productividad laboral basada en producción industrial fue de \$17,9 millones pesos anuales por empleado (Data Chile, 2017).

Las principales industrias son el comercio al por mayor y al por menor; la reparación de vehículos automotores y motocicletas, el transporte y almacenamiento, la agricultura, ganadería y silvicultura y pesca (Data Chile, 2017).

Las ocupaciones más comunes, según el número de trabajadores, son trabajadores no calificados, trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados y agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros (Data Chile, 2017).

1 Nueva Encuesta Suplementaria de Ingresos.

SECTORES DE OCUPACIÓN

En el año 2016 la **fuerza de trabajo** en Araucanía era de 842,87 mil personas, de las cuales 428,93 mil corresponden a hombres y 413,94 mil a mujeres (INE, 2017).

La tasa de ocupación fue de 45,3 y 69,8, respectivamente. A su vez, la tasa de desocupación fue de 8,0 y 5,9, respectivamente (INE, 2017).

La mayor parte de los ocupados tiene un nivel de educación secundaria (según el último nivel completado), seguido por Educación Universitaria (Data Chile, 2017).

Hay 18,9 mil mujeres empleadas con educación técnica y un igual cifra de hombres empleados con el mismo nivel educacional (Data Chile, 2017).

CAPITAL HUMANO

Titulaciones de La Araucanía entre el 2015 y el 2021²

Con un puntaje promedio PSU de 490 puntos en el 2017 (Data Chile, 2017), entre los años 2015 y 2020, la región de la Araucanía ha tenido un total de 61,604 mil titulados/as, con un promedio de 10,267 mil titulados anuales.

Esa suma representa el 4,4% de los titulados a nivel país durante el mismo período (MINEDUC, 2021). De este total 6,412 mil corresponden a mujeres y 3,855 mil a hombres, con un 62,5% y un 37,5% respectivamente (MINEDUC, 2021).

Con todo, se evidencia un brusco descenso en las titulaciones durante el año 2020, atribuible al impacto y las condiciones sanitarias de la pandemia por Covid-19, ya que el promedio de los años 2015 al 2019 es de 10,825 mil, mientras

que en el 2020 alcanza sólo a 7,479 mil, con una caída del 31% (MINEDUC, 2021).

Este desplome también tiene su correlato en la contribución que hace la región al total de titulados/as del país, puesto que el promedio de los años 2015 al 2019 es del 4,6%, mientras que el 2020 llega a 3,76% (MINEDUC, 2021).

En lo que respecta a especialidad médica u odontológica, entre el 2015 y el 2020 se han titulado 427 personas, con un promedio de 71 al año (MINEDUC, 2021). Por su parte, se registran 4.437 diplomados para el mismo período, a razón de 740 anuales en promedio, y 678 postítulos, con 113 por año promedio (MINEDUC, 2021).

Publicaciones indexadas de La Araucanía entre el 2008 y el 2021

La región de La Araucanía aporta 9.919 publicaciones científicas que representan el 5,4% del país y dichos trabajos han sido citados en 64.854 ocasiones (Data Ciencia, 2021).

Estos trabajos han sido desarrollados por 10.952 autores/as, de los cuales el 64% corresponde a hombres y el 36% a mujeres (Data Ciencia, 2021).

² Los datos de titulaciones fueron construidos por Innovativa DE a partir de la información obtenida en los Informes del MINEDUC de 2015 a 2020.

2. Región de Los Ríos

La Región de los Ríos (XIV) se ubica entre los 39°15' y los 40°33' de latitud sur, y desde el límite con la República Argentina hasta el Océano Pacífico. Posee una superficie de 18.429,50 kilómetros cuadrados, equivalentes al 2,4% del territorio nacional.

Las características del relieve presentan una gran cantidad de procesos y formas orográficas. Los diferentes agentes que actuaron en el pasado, especialmente los hielos y la actividad volcánica, originaron la mayoría de las formas que encontramos en la actualidad (BCN, 2021).

El clima de la región es templado oceánico o lluvioso, con la ausencia de período seco. En su hidrografía se distingue por la presencia de una gran cantidad de ríos cuyas características generales son las suaves pendientes. La vegetación está dada principalmente por el bosque lluvioso y la selva valdiviana (BCN, 2021).

La capital regional es Valdivia, ciudad de fuerte relación con inmigrantes y colonización, principalmente alemana, que durante fines del siglo XIX comenzaron a asentarse en la zona, generando una ciudad con rasgos tradicionales respecto de su arquitectura, gastronomía y estilos de vida (BCN, 2021).

Las actividades económicas se involucran principalmente con la industria forestal, el comercio y la prestación de servicios, éstos últimos presentes en aspectos como su universidad y los centros de investigación. Adicionalmente, el turismo y la actividad gastronómica también son importantes rubros asociados con el sector terciario de la economía (BCN, 2021).

Según el Censo 2017, posee un total de 384.837 habitantes y una densidad de 20,88 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo la décima región más poblada del país. De este total, 195.990 son mujeres y 188.847 hombres, lo que equivale al 50,9% y 49,1% respectivamente (INE, 2018).

ESTRUCTURA ECONÓMICA

Según la NESI (2015, en Data Chile, 2017) el ingreso promedio de Los Ríos es de \$290.078 por persona, ubicándose en la duodécima posición respecto del resto de las otras regiones del país, en el decil 2,67.

Exportaciones:

En 2016 las firmas establecidas en Los Ríos exportaron US\$151,32 millones (Data Chile, 2017). Durante los últimos años, las exportaciones han crecido a una tasa promedio anual del 8%, desde US\$101,79 millones en 2011 hasta US\$151,32 millones en 2016 (Data Chile, 2017).

Según Data Chile, las principales exportaciones son filetes de pescado, que representa 29% del total, seguida por frutas preparadas o conservadas que representa el 12% (Data Chile, 2017).

Dado que el dato de los filetes de pescado nos pareció inconsistente con el conocimiento que tenemos de la realidad local, revisamos otras fuentes que aportan información distinta, por ejemplo, según la ODEPA, las principales exportaciones de la región son la celulosa (61,9%), madera en plaquitas (11,2%) y lácteos (10,9%), que suman un 84% del total. Otros productos relevantes son la fruta fresca (10,5%) y la fruta procesada (3,7%), las que juntas suman un 14,2%. Las maderas elaboradas suman por sí mismas otro 1% a la madera en plaquitas (ODEPA, 2019).

Cabe notar que la ODEPA construye estos datos a partir de información obtenida en el Servicio Nacional de Aduanas y dicha información guarda más similitudes con datos del INE (2020), en los que se informa que las principales actividades económicas de las exportaciones locales de Los Ríos fueron del sector Industria, lideradas por Alimentos, con un 47,6%; seguida de Forestales y fabricación de celulosa, papel y cartón, con un 45,5% (INE, 2020).

Importaciones:

En 2016 las importaciones de empresas establecidas en Los Ríos sumaron US\$49,74 millones (Data Chile, 2017).

Durante los últimos años, éstas han crecido a una tasa promedio anual del 5%, desde US\$38,39 millones en 2011 hasta US\$49,74 millones en 2016 (Data Chile, 2017).

Las principales importaciones son monitores y proyectores, que representa 9% del total de las importaciones de Los Ríos, seguida por teléfonos y otros aparatos de emisión, transmisión y recepción de voz, imágenes y datos, que representa el 8% de éstas (Data Chile, 2017).

SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES INDUSTRIAS

La región registra una inversión total de \$81,71 miles de millones En 2014, Los Ríos generó una producción total de \$2,5 billones. La productividad laboral basada en producción industrial fue de \$21,4 millones pesos anuales por empleado (Data Chile, 2017).

Las principales industrias son manufactureras, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca y comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas (Data Chile, 2017).

Las ocupaciones más comunes, según el número de trabajadores, son trabajadores no calificados, trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, oficiales y operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios (Data Chile, 2017).

El ingreso medio alcanza los \$290.078 (Data Chile, 2017).

SECTORES DE OCUPACIÓN

En 2016, la fuerza de trabajo en Los Ríos era de 322,15 mil personas, de las cuales 162,99 mil son mujeres y 159,16 mil

son hombres. La tasa de ocupación fue de 45,8 y 68,1, respectivamente. A su vez, la tasa de desocupación fue de 5,7 y 3,4, respectivamente (INE, 2017).

La mayor parte de los ocupados tiene un nivel de educación secundaria (según el último nivel completado), seguido por Educación Universitaria (Data Chile, 2017). 8,3 mil mujeres empleadas cuentan con educación técnica y 7,1 mil hombres empleados alcanzan el mismo nivel de educación.

CAPITAL HUMANO

Titulaciones de Los Ríos entre el 2015 y el 2021³

Con un puntaje promedio PSU de 491 puntos para el 2017 (Data Chile, 2017), Los Ríos ha tenido un total de 21,819 mil titulados/as entre los años 2015 y 2020, con un promedio de 3,637 mil al año, que representan el 1,59% de los titulados a nivel país durante el mismo período (MINEDUC, 2021). De este total 12,835 mil corresponden a mujeres y 8,984 mil a hombres, con un 58,8% y un 41,2% respectivamente (MINEDUC, 2021).

Al igual que en La Araucanía, también se evidencia un descenso importante en las titulaciones durante el año 2020, que se puede atribuir al impacto y las condiciones sanitarias de la pandemia, porque el promedio de los años 2015 al 2019 es de 3,773 mil, mientras que en el 2020 alcanza sólo a 2,953 mil, con una caída del 22% (MINEDUC, 2021).

Este desvío también se evidencia en la contribución que hace la región de Los Ríos al total de titulados/as del país, en efecto, el promedio de los años 2015 al 2019 es del 1,61%, mientras que el 2020 llega a 1,48% (MINEDUC, 2021).

En lo que respecta a especialidad médica u odontológica, entre el 2015 y el 2020 se han titulado 207 personas, con un promedio de 35 al año (MINEDUC, 2021). Por su parte, se registran 996 diplomados para el mismo período, a razón de 166 anuales en promedio, y 33 postítulos, con 6 por año promedio (MINEDUC, 2021).

Publicaciones indexadas de Los Ríos entre el 2008 y el 2021

La región de Los Ríos aporta 9621 publicaciones científicas que representan el 5,18% del país, una cifra ligeramente inferior comparada con La Araucanía, sin embargo, dichos trabajos han sido citados en 82.310 ocasiones (Data Ciencia, 2021).

Estos trabajos han sido desarrollados por 8.747 autores/as, de los cuales el 63% corresponde a hombres y el 37% a mujeres (Data Ciencia, 2021). Como se podrá apreciar, la proporción de hombres y mujeres es bastante similar a la región de La Araucanía, aunque al tratarse de menos autores y de una mayor cantidad de publicaciones, se podría inferir un mayor nivel de productividad.

³ Los datos de las titulaciones fueron construidos por Innovativa DE con la información obtenida en los Informes del MINEDUC de los años 2015 al 2020.

3. Región de Los Lagos

La Región de los Lagos (X) se ubica entre los 40°15' y los 44°14' de latitud sur, y desde el límite con la República Argentina hasta el Océano Pacífico. Las características del relieve de la Décima Región presentan una gran cantidad de procesos y formas orográficas. Los diferentes agentes que actuaron en el pasado, especialmente los hielos y la actividad volcánica, originaron la mayoría de las formas que encontramos en la actualidad. Es por esta razón que hoy la región se encuentra dividida en dos sectores diferentes: Puerto Montt al norte con formas fuertemente influidas por los aspectos lacustres y la otra mitad al sur de la región, con islas y canales (BCN, 2021).

El clima que presenta esta región es templado oceánico o lluvioso, con la ausencia de período seco. Desde el punto de vista hidrográfico, esta región se distingue por la presencia de una gran cantidad de ríos cuyas características generales son las suaves pendientes que deben enfrentar en su escurrimiento. La vegetación está dada principalmente por el bosque lluvioso (BCN, 2021).

Posee una superficie de 48.583,60 kilómetros cuadrados, equivalentes al 6,4% del territorio nacional (BCN, 2021).

La capital regional es Puerto Montt, ciudad de gran pujanza e importancia como puerta de ingreso al Chile austral y patagónico. Debido a la gran diversidad de paisajes que presenta la Región de los Lagos, es posible distinguir diversos y muy ricos tipos de elementos culturales: en el norte de la región, una gran tradición colonial y de inmigrantes, en la Isla grande de Chiloé se pueden encontrar las manifestaciones folclóricas y sociológicas más patentes del sur de Chile, mientras que los canales e islas generan una impronta de serenidad y naturaleza en sus habitantes (BCN, 2021).

Importantes actividades económicas se desarrollan en Los Lagos, en actividades principalmente vinculadas al sector primario de la economía: la ganadería, la acuicultura, la industria forestal. En todas ellas, la región posee un rol de importancia, destacándose principalmente la salmonicultura, la producción de astillas, el ganado bovino y la extracción de mariscos (BCN, 2021).

El Censo 2017 establece que la población alcanza los 828.708 habitantes, con una densidad de 17,06 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo la séptima región más poblada del país. De este total, 419.308 son mujeres y 409.400 hombres, lo que equivale al 50,6% y 49,4% respectivamente (INE, 2018).

ESTRUCTURA ECONÓMICA:

Según la NESI (2015, en Data Chile, 2017) el **ingreso promedio** de Los Lagos es de \$300.081 por persona, ubicándose en la décima posición respecto del resto de las otras regiones del país, en el decil 4 (Data Chile, 2017).

Exportaciones:

En 2016 las firmas establecidas en Los Lagos exportaron US\$3,50 miles de millones (Data Chile, 2017).

Durante los últimos años, las exportaciones han crecido a una tasa promedio anual del 6%, desde US\$2,57 miles de millones en 2011 hasta US\$3,50 miles de millones en 2016 (Data Chile, 2017).

Las principales exportaciones son filetes de pescado, que representa 46% del total, seguida por pescado congelado (excepto filetes) que representa el 26% (Data Chile, 2017).

Importaciones:

En 2016 las importaciones de empresas establecidas en Los Lagos sumaron US\$436,77 millones (Data Chile, 2017). Durante los últimos años, éstas han crecido a una tasa promedio anual del 2%, desde US\$403,18 millones en 2011 hasta US\$436,77 millones en 2016.

Las principales importaciones son de pasajeros y buques de carga, que representan el 14% del total, seguida por sangre,

sueros, vacunas y similares para usos terapéuticos, diagnósticos y cultivos, que representa el 8% de éstas (Data Chile, 2017).

SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES INDUSTRIAS

Inversión total: \$270,99 miles de millones.

En 2014, Los Lagos generó una producción total de \$14,0 billones de pesos. La productividad laboral basada en producción industrial en Los Lagos fue de \$35,8 millones pesos anuales por empleado (Data Chile, 2017).

Las principales industrias de la región son agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas e industrias manufactureras (Data Chile, 2017).

Las ocupaciones más comunes, según el número de trabajadores, son trabajadores no calificados, oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios y trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados (Data Chile, 2017).

El ingreso medio alcanza los \$300.081 (Data Chile, 2017).

SECTORES DE OCUPACIÓN:

En 2016, la fuerza de trabajo en Los Lagos era de 731,01 mil personas, de las cuales 357,85 mil son mujeres y 373,16 mil son hombres (INE, 2017).

La tasa de ocupación fue de 44,4 y 67,9, respectivamente. A su vez, la tasa de desocupación fue de 2,6 y 2,8, respectivamente (INE, 2017).

La mayor parte de las personas ocupadas tiene un nivel de educación secundaria (según el último nivel completado),

seguido por Educación Universitaria (Data Chile, 2017). Respecto de la educación técnica, hay 19,4 mil mujeres empleadas con este nivel, mientras que en los hombres la cifra alcanza a los 22,7 mil (Data Chile, 2017).

CAPITAL HUMANO

Titulaciones de Los Lagos entre el 2015 y el 2021⁴

Los Lagos obtiene en el 2017 un puntaje promedio PSU ligeramente superior al de las otras dos regiones de la macro zona, pero no es estadísticamente significativo, consiguiendo los 494 puntos (Data Chile, 2017).

Por otra parte, entre los años 2015 y 2020 alcanza un total de 45,565 mil titulados/as, con un promedio de 7,594 mil titulados anuales. Esta cantidad corresponde al 3,34% de los titulados a nivel país (MINEDUC, 2021). De este total 28,395 mil corresponden a mujeres y 17,17 mil a hombres, con un 62,3% y un 37,7% respectivamente (MINEDUC, 2021), en una proporción bastante similar a la de la región de La Araucanía. En todos los casos, se evidencia (una vez más) el mismo descenso significativo en las titulaciones durante el año 2020, al igual que en La Araucanía y Los Ríos, y por las mismas razones: las condiciones sanitarias de la pandemia. De esta forma, el promedio de los años 2015 al 2019 es de 7,856 mil, mientras que en el 2020 llega a 6,286 mil, con una caída del 20% (MINEDUC, 2021).

Esta situación también se refleja en la contribución de la región al total de titulados/as del país, ya que el promedio de los años 2015 al 2019 es del 3,35%, mientras que el 2020 llega a 3,16% (MINEDUC, 2021). Sin embargo, en comparación con las otras dos regiones de la macrozona, el descenso en la contribución país es levemente inferior.

En lo que respecta a especialidad médica u odontológica, entre el 2015 y el 2020 se han titulado 84 personas, con un promedio de 14 al año (MINEDUC, 2021). Por su parte, se registran 434 diplomados para el mismo período, a razón de 72 anuales en promedio, y 129 postítulos, con 26 por año promedio (MINEDUC, 2021).

Publicaciones indexadas de Los Lagos entre el 2008 y el 2021

La región de Los Lagos contribuye con 3.429 publicaciones científicas que representan el 1,85% del país, con el indicador más bajo de la macro zona. Dichos trabajos han sido citados en 22.840 ocasiones (Data Ciencia, 2021). Estos trabajos han sido desarrollados por 3.529 autores/as, de los cuales un 69% corresponde a hombres y tan sólo el 31% a mujeres (Data Ciencia, 2021), siendo la región en la que se evidencia más claramente la predominancia masculina, en comparación con las por mujeres.

⁴ Todos los datos de las titulaciones fueron contruidos por el equipo de Innovativa DE a partir de la información obtenida en los Informes del MINEDUC de los años 2015 al 2020.

4. Comparativa de las regiones de la macrozona

Tabla 1: comparación de principales descriptores entre las regiones de la macrozona

	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
G E O G R A F Í A			
Superficie	31.842,3 km ² (4,2% territorio nacional)	18.429,50 km ² (2,4% territorio nacional)	48.583,60 km ² (6,4% territorio nacional)
Habitantes (INE, 2018)	957.224 (30,06 hab. por km ²) 492.093 mujeres (51,4%) 465.131 hombres (48,6%)	384.837 (20,88 habitantes hab. por km ²) 195.990 mujeres (50,9%) 188.847 hombres (49,1%)	828.708 (17,06 habitantes hab. por km ²) 419.308 mujeres (50,6%) 409.400 hombres (49,4%)
E S T R U C T U R A E C O N Ó M I C A			
Ingreso promedio (Data Chile, 2017)	\$250.807 por persona (último lugar a nivel nacional, decil 0,9)	\$290.078 por persona (12º lugar regional, decil 2,67)	\$ 300.081 por persona (10º posición regional, decil 4)
Exportaciones (Data Chile, 2017 y ODEPA, 2019)	US \$257,33 millones Tasa promedio anual de crecimiento: 4% Principales productos: celulosa (40%), fruta fresca (32,4%) y cereales (9,7%). Las maderas elaboradas (6,6%), maderas en plaquitas (3,5%) y las maderas aserradas (0,8%) suman 10,9%, lo que junto a la celulosa ponen a la industria de la madera como el sector exportador más relevante (50,9% del total) (ODEPA, 2019).	US\$151,32 millones. Tasa promedio anual de crecimiento: 8%. Principales productos: celulosa (61,9%), madera en plaquitas (11,2%) y lácteos (10,9%), que suman un 84% del total. Otros productos relevantes son la fruta fresca (10,5%) y la fruta procesada (3,7%), juntas suman un 14,2%. Las maderas elaboradas suman por sí mismas otro 1% a la madera en plaquitas (ODEPA, 2019).	US\$3,50 miles de millones Tasa promedio anual de crecimiento: 6% Principales productos: filetes de pescado (46%), pescado congelado, excepto filetes (26%)
Importaciones (Data Chile, 2017)	US \$208,98 millones Tasa promedio anual de crecimiento: 7% Principales productos: carne bobina (10%), tableros de madera aglomerada (8%)	US\$49,74 millones. Tasa promedio anual de crecimiento: 5% Principales productos: monitores y proyectores (9%) teléfonos y otros aparatos de emisión, transmisión y recepción de voz, imágenes y datos (8%).	US \$ 436,77 millones Tasa promedio anual de crecimiento: 2% Principales productos: pasajeros y buques de carga (14%), sangre, sueros, vacunas y similares para usos terapéuticos, diagnósticos y cultivos (8%)
Situación de principales industrias (Data Chile, 2017)	Inversión	\$81,23 miles de millones	\$ 81,71 miles de millones
	Producción	\$5,8 billones (clp).	\$ 2,5 billones (clp).
	Productividad⁵	\$17,9 millones pesos anuales por empleado.	\$21,4 millones de pesos anuales por empleado
			\$ 270,99 miles de millones.
			\$ 14,0 billones (clp)
			\$ 35,8 millones de pesos anuales por empleado.

5 Basada en producción industrial

		La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Sectores de ocupación (INE, 2017 y Data Chile, 2017)	Principales industrias	Comercio por mayor y menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, transporte y almacenamiento, agricultura, ganadería y silvicultura y pesca.	Manufactureras, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca y comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas e industrias manufactureras.
	Ocupaciones más comunes	Trabajadores no calificados, trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados y agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros.	Trabajadores no calificados, trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, oficiales y operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.	Trabajadores no calificados, oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios y trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados.
	Fuerza de trabajo:	842,87 mil personas, 428,93 mil hombres y 413,94 mil mujeres (INE, 2017).	322,15 mil personas, 162,99 mil mujeres y 159,16 mil hombres.	731,01 mil personas, 357,85 mil mujeres y 373,16 mil hombres.
	Tasa de ocupación	45,3 (hombres) 69,8 (mujeres).	45,8 (hombres) y 68,1 (mujeres)	67,9 (hombres) y 44,4 (mujeres)
	Tasa de desocupación	8,0 (hombres) y 5,9 (mujeres). La mayoría de los ocupados tiene un nivel de educación secundaria, seguido por educación universitaria. 18,9 mil mujeres empleadas con educación técnica e igual cifra de hombres empleados con el mismo nivel educacional.	5,7 (hombres) y 3,4 (mujeres) La mayoría de los ocupados tiene un nivel de educación secundaria, seguido por educación universitaria. 8,3 mil mujeres empleadas cuentan con educación técnica y 7,1 mil hombres empleados alcanzan el mismo nivel de educación.	2,8 (hombres) y 2,6 (mujeres) La mayoría de los ocupados tiene un nivel de educación secundaria, seguido por Educación Universitaria. 19,4 mil mujeres empleadas cuentan con educación técnica y 22,7 mil hombres empleados alcanzan el mismo nivel de educación.
C A P I T A L H U M A N O				
Titulaciones (Data Chile, 2017)	Promedio PSU	490 puntos	491 puntos.	494 puntos
	Titulados 2015-2020	61,604 mil	21,819 mil	45,565 mil
	Promedio anual	10,267 mil (62,5% mujeres, 37,5% hombres)	3,637 mil (58,8% mujeres, 41,2% hombres)	7,594 mil (62,3% mujeres, 37,7% hombres)
	Contribución país	4,4%	1,59%	3,34%
Publicaciones científicas (Data Chile, 2021)		9.919 publicaciones científicas (5,4% del país) 64.854 citas.	9621 publicaciones científicas (5,18% del país) 82.310 citas	3.429 publicaciones científicas (1,85% del país) 22.840 citas
		10.952 autores, 64% hombres y 36% mujeres.	8.747 autores, 63% hombres y 37% mujeres	3.529 autores (69% hombres y 31% mujeres)

II. Caracterización de la especialización científica regional y macro regional

La OCDE señala que el rol de las universidades y centros de investigación a nivel local y su articulación con políticas regionales es clave para conseguir una descentralización efectiva (CONICYT, 2019). Sin embargo, este aspecto no está para nada logrado en nuestro país. De hecho, la Región Metropolitana (RM) concentra el 40,5% de la población de Chile, pero concentra el 57% de las universidades y también los centros de investigación (CONICYT, 2019), por tanto, se evidencia una abierta desproporcionalidad y centralismo en la que se concentran la oferta y los recursos; de hecho, no se trata de que todas las instituciones de la RM hayan sido creadas para atender las necesidades de los estudiantes de la propia región, sino que también desarrollan estrategias de marketing a lo largo de todo Chile para captar gente, a mayor abundamiento, ya en el 2007 se evidenciaba que más de 60 mil jóvenes de provincia estudiaban en Santiago, encareciendo la carrera universitaria, porque además de pagar los costos de la universidad, las familias debían incurrir en otros gastos para solventar alojamiento, traslado y alimentación fuera de la propia comuna de origen (Molina, 2007).

Por otra parte, de un total de 60 universidades, solamente 25 están acreditadas en investigación según la Comisión Nacional de Acreditación y 9 de estas, se localizan en la RM (CONICYT, 2015).

El 55% de los proyectos de investigación adjudicados por CONICYT en el período comprendido entre los años 2008 y 2018 tienen como institución beneficiaria a una entidad de la RM y más del 60% de las Becas CONICYT son adjudicadas en la RM (CONICYT, 2019).

La situación se mantiene en otras áreas, como los proyectos de cooperación internacional, en que también está más representada la RM, mientras que la mayor parte de los proyectos FONDEF se han adjudicado en instituciones de la zona sur del país, por tanto, se evidencia la preferencia de algunas regiones por ciertos instrumentos de CONICYT (CONICYT, 2015).

Además, al revisar la información que entrega el propio CONICYT en los diversos documentos, en busca de mayores detalles, esta es bastante generalista y no permite obtener cifras pormenorizadas de las regiones que componen las macro zonas. Con todo, estos son los resultados obtenidos.

1. Ecosistema de cultura científica-innovadora

INVESTIGADORES Y FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO

De las 6.565 becas entregadas en los últimos diez años para la formación de Capital Humano Avanzado, solo se tiene información parcial, relativamente detallada por macrozonas.

En el concurso FONDECYT Regular 2019 hubo un total de 1894 postulaciones, de las cuales el 55% correspondieron a investigadores/as de la RM, mientras que la macrozona Centro se adjudicó el 12,5%, la macrozona Centro Sur un 15,9% y la macrozona Sur un 11%, por su parte, la macrozona Norte y Austral contribuyeron al 5,5% y 0,6% de las postulaciones nacionales (CONICYT, 2015).

Esta información parece relevante al interior de cada una de las regiones o de las macrozonas, cuando se está pensando en el desarrollo de la CTCI. Es necesario tener estadísticas desagregadas, un detalle pormenorizado del tipo de becas, de los estudios realizados, y de cómo estos impactan dentro de la propia región.

En este sentido, surgen algunos interrogantes que no pueden ser respondidos por ahora, por ejemplo ¿qué ocurre con todo este capital humano? ¿sigue trabajando en la región? ¿encuentra espacios para desarrollarse? ¿todo el trabajo y crecimiento que desarrollan a nivel personal constituye un aporte real para la región o finalmente migran en busca de mejores oportunidades? Los datos son clave y por ahora no se cuenta con ellos o son de difícil acceso.

LA INVESTIGACIÓN EN LAS REGIONES DE LA MACROZONA⁶

Respecto del desarrollo de la investigación plasmada en publicaciones indexadas, desde el año 2008 al 2021 la macrozona suma un total de 22.969. La mayor contribución corresponde a La Araucanía, con 9.919 y un 43,2% (Data Ciencia, 2021), seguida de Los Ríos, con 9.621 y un 41,9% (Data Ciencia, 2021) y, finalmente, Los Lagos, con 3.429 y un 14,9% (Data Ciencia, 2021).

⁶ Los datos que se citan en este apartado teniendo como fuente a Innovativa DE fueron contruidos a partir de la información obtenida en los Informes del sitio web de Data Ciencia de los años 2008 al 2021.

Al analizar un poco más en detalle los datos se puede apreciar que la realidad de las regiones en esta temática presenta ciertas similitudes. Año a año se ha registrado un incremento paulatino de publicaciones que promedia el 12,3% para toda la macrozona, sin embargo, la región que registra el incremento más alto es Los Lagos, con un 15,8% al año, seguida de La Araucanía, con un 14,6% y de Los Ríos, con un 9,7% (Innovativa DE, 2021).

Sin embargo, cuando hablamos de trabajo colaborativo para el desarrollo de la investigación, toda la macrozona desarrolla sus cooperaciones fundamentalmente con instituciones de la Región Metropolitana de Santiago, con un total de 7.390 publicaciones que representan un 32,2%, seguida de la Región del Biobío, con 2.587 publicaciones que alcanzan al 11,3%; mientras que la colaboración con las otras dos regiones de la macro zona es más baja, con tan sólo 2.059 publicaciones, lo que representa un 9% (Innovativa DE, 2021).

Las razones para tan magros resultados a nivel de la cooperación en la macro zona pueden ser diversas y no existe, por ahora, en los antecedentes recolectados y analizados alguna información útil que de luces objetivas al respecto. Con todo es posible hipotetizar algunas ideas: Santiago históricamente apalanca los recursos y si bien en las bases de algunos fondos concursales se incentiva la cooperación entre universidades y con las regiones, sigue siendo Santiago quien toma la delantera y lidera el proceso invitando a sus pares de provincia. Por su parte, desde las regiones quizá pueda existir la percepción de que a la hora de asociarse para obtener los recursos para investigar, es mejor hacerlo con una institución de Santiago, porque “se va a la segura”, es decir, se mantiene la pauta, ya que estratégicamente ha sido siempre esta la forma.

Creemos que esta situación debe ser estudiada con mayor detención. Aún así, la mejor forma de resolverla es a través de los incentivos adecuados y con una mejor política de distribución de los recursos de manera descentralizada.

Quizá el nuevo escenario de las autoridades regionales electas democráticamente pueda facilitar este camino, ya que debieran estar más identificados con las necesidades de la propia región, mientras que en el modelo de administración anterior respondían a los objetivos del nivel central... que también está en Santiago.

Revisemos los hallazgos obtenidos en cada una de las tres regiones:

La Araucanía:

Replicando el panorama general de la macrozona, la colaboración regional se desarrolla esencialmente con la Región Metropolitana de Santiago, con 3.232 publicaciones que representan un 32,58%, seguida de la Región del Biobío, con 899 publicaciones que alcanzan al 9,06%; mientras que la colaboración con las otras dos regiones de la macro zona es más baja, con 712 publicaciones con la región de Los Ríos, lo que representa un 7,18%, y 499 publicaciones con la región de Los Lagos, que alcanzan un 5,03% (Data Ciencia, 2021).

Respecto del entorno productivo o actividad económica en la que se orientan estas publicaciones, las temáticas principales se centran en: Servicios Personales (educación, salud y otros), con 1.816 publicaciones; Agropecuario Silvícola, con 1.229 publicaciones y Pesca, con 724 publicaciones (Data Ciencia, 2021). Otras temáticas son Minería, Industria Manufacturera, Electricidad, Gas y Agua, Construcción, Restaurantes y Hoteles, Transporte y Comunicaciones, Financieros y Empresariales, Servicios de Vivienda y Administración Pública (Data Ciencia, 2021).

Por su parte, las publicaciones en el área de Pesca se orientan hacia las **capacidades regionales en I+D**, mientras que aquellas referidas a Servicios de Vivienda, Financieros y Empresariales, Transporte y Comunicaciones, Construcción, Restaurantes y Hoteles e Industria Manufacturera, se sitúan en los **desafíos productivos en I+D** (Data Ciencia, 2021).

En un punto de equilibrio entre ambos aspectos se encuentran las publicaciones sobre Minería, Electricidad, Gas y Agua, Agropecuario Silvícola y Administración Pública (Data Ciencia, 2021)

Ilustración 1: La Araucanía. Publicaciones por entorno productivo



Los Ríos

Al igual que en el caso de La Araucanía, la colaboración regional es muy similar y se desarrolla fundamentalmente con la Región Metropolitana de Santiago, aunque en una proporción ligeramente inferior, con 2.825 publicaciones que representan un 29,36%; le sigue la Región del Biobío, con 1.189 publicaciones que alcanzan al 12,36%; mientras que la colaboración con las otras dos regiones de la macro zona es más baja, con 848 publicaciones con la región de Los Lagos, que alcanzan un 8,81% y con 712 publicaciones con la región de La Araucanía, lo que representa un 7,4% (Data Ciencia, 2021).

Respecto del entorno productivo o actividad económica en la que se orientan estas publicaciones, las temáticas principales se centran en los ítems Agropecuario Silvícola, con

1.618 publicaciones; y Pesca, con 1.131 publicaciones y Servicios Personales (educación, salud y otros), con 1.019 publicaciones (Data Ciencia, 2021). Otras temáticas son Minería, Industria Manufacturera, Electricidad, Gas y Agua, Construcción, Restaurantes y Hoteles, Transporte y Comunicaciones, Financieros y Empresariales, Servicios de Vivienda y Administración Pública (Data Ciencia, 2021).

Ilustración 2: Los Ríos. Publicaciones por entorno productivo



Por su parte, las publicaciones en las áreas de Agropecuario Silvícola y Pesca se orientan hacia las **capacidades regionales en I+D**, mientras que aquellas referidas a Restaurantes y Hoteles se inclinan hacia los **desafíos productivos en I+D** (Data Ciencia, 2021).

En un punto de equilibrio entre ambos aspectos se encuentran las publicaciones sobre Minería, Electricidad, Gas y Agua, Construcción, Servicios de Vivienda, Financieros y Empresariales, Transporte y Comunicaciones, Industria Manufacturera, Administración Pública y Servicios Personales (educación, salud y otros) (Data Ciencia, 2021).

Los Lagos

Por último, al igual que para los casos de La Araucanía y Los Ríos, la colaboración regional en Los Lagos se desarrolla fundamentalmente con la Región Metropolitana de Santiago, aunque en una proporción mayor, alcanzando 1.333 publicaciones que representan un 38,87%; le sigue la Región de Los Ríos, con 848 publicaciones que alcanzan al 24,73%. La Araucanía y el Biobío comparten la misma posición, con 499 publicaciones cada una que representan el 15,55% para cada caso (Data Ciencia, 2021).

Respecto del entorno productivo o actividad económica en la que se orientan estas publicaciones, las temáticas principales se centran en los ítems Pesca, con 586 publicaciones, Agropecuario Silvícola, con 462 publicaciones y Servicios Personales (educación, salud y otros), con 320 publicaciones (Data Ciencia, 2021). Otras temáticas son Minería, Industria Manufacturera, Electricidad, Gas y Agua, Construcción,

Restaurantes y Hoteles, Transporte y Comunicaciones, Financieros y Empresariales, Servicios de Vivienda y Administración Pública (Data Ciencia, 2021).

Por su parte, las publicaciones en las áreas de Agropecuario Silvícola y Pesca se orientan hacia las **capacidades regionales en I+D**, mientras que aquellas referidas a Construcción, Restaurantes y Hoteles, Transporte y Comunicaciones, Financieros y Empresariales y Servicios Personales (educación, salud y otros), se inclinan hacia los desafíos productivos en I+D (Data Ciencia, 2021).

En un punto de equilibrio entre ambos aspectos se encuentran las publicaciones sobre Minería, Electricidad, Gas y Agua, Servicios de Vivienda y Administración Pública (Data Ciencia, 2021).

Ilustración 3: Los Lagos. Publicaciones por entorno productivo



PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

En mayo de 2017 CONICYT desarrolló la Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología a lo largo de todo el país, la que tenía por objeto conocer las percepciones y representaciones que la población de 15 años y más tiene de la ciencia y la tecnología, así como indagar en su valoración y en las formas que se apropia de ellas (CONICYT, 2017). Básicamente, intentaba responder a las interrogantes sobre qué entendemos por ciencia y tecnología, cómo se evalúa nuestra educación en ciencia y tecnología y qué tanto prestigio tienen los científicos para los chilenos/as (CONICYT, 2017).

Algunos de los hallazgos de este estudio nos parecen relevantes desde el punto de vista de las regiones, porque se pueden interpretar que mientras más distantes estén geográficamente las personas del Chile central, más evidente se hace que no tengan las mismas oportunidades y más precaria es la comprensión de la ciencia y tecnología y, al mismo

tiempo, son más inconscientes de su impacto. Para ilustrar mejor nuestra idea, en el trabajo desarrollado por Innovativa DE a lo largo de Chile, hemos podido constatar que la zona central del país o las grandes áreas metropolitanas gozan de una excelente conectividad, y esto aplica incluso hasta en áreas rurales de las regiones metropolitana de Santiago o de Valparaíso. Sin embargo, en la ruralidad de las regiones el acceso a Internet cuenta con una velocidad restringida, es de mala calidad o simplemente inexistente.

Cabe notar que en la zonas rurales del norte del país esto se ha resuelto parcialmente, porque hay sectores que tienen cobertura de telefonía celular de 4ª generación (4G), pero esto no es una política de estado, sino que obedece a contratos de las gran minería con las compañías de telecomunicaciones; entonces, las personas que viven en las localidades aledañas a los campamentos mineros o faenas adquieren planes con la misma compañía que contrata la minera, y aseguran cierto nivel de conectividad. Este mismo fenómeno lo hemos podido comprobar en las zonas rurales del sur de Chile, específicamente en las comunas de Río Bueno y La Unión, pero esa realidad no difiere de la de otras comunas de la macrozona.

La falta de conectividad a internet condiciona la calidad de vida de las personas, ya que no tienen acceso a la información, a la entretención y, en definitiva, al desarrollo económico, porque de hecho, gran parte de las postulaciones a fondos concursales, subsidios, beneficios, tramitaciones ante el SII, sistema bancario, la PSU (o la prueba que la reemplace en el futuro), ingreso a la universidad, acceso a clases o capacitación, ofertas de Cyber Monday o Black Friday, etc. se desarrollan a través de Internet. No en vano la ONU declaró en el 2011 el acceso a internet como un derecho humano, enfatizando que los gobiernos deben esforzarse para que la internet esté abiertamente disponible, accesible y costeable para la ciudadanía, asegurando el acceso universal (Muñoz, 2011).

Revisemos pues, los principales resultados de la encuesta.

Cuando se habla de ciencia ¿qué se viene a la mente?

Las tres regiones de la macro zona presentan similitudes en sus evocaciones respecto de esta pregunta, sin embargo, es posible apreciar ciertos matices y diferencias.

En el caso de La Araucanía, ciencia se asocia hacia los conceptos de investigación, estudio, medicina, científico y salud (CONICYT, 2017). En Los Ríos, la respuesta espontánea de los encuestados evoca los conceptos de investigación, estudio, descubrimiento, experimento y medicina (CONICYT, 2017). Por su parte, en los Lagos, los conceptos son medicina, avance, estudio, salud e investigación (CONICYT, 2017).

Se define a la ciencia como el conjunto de conocimientos que se obtiene a través de la observación y el razonamiento, los que luego se estructuran sistemáticamente y partir de los cuales deducen principios y leyes generales que son comprobables experimentalmente y que tienen la capacidad de predecir (RAE, 2020).

En este sentido, es importante señalar que en cada una de las evocaciones obtenidas en la encuesta se alude a los principales elementos que están presentes en el concepto, como que se trata de investigación, conocimiento, estudio (observación), descubrimiento y que incluye la experimentación, lo interesante es que se le ve aplicada de manera natural a la medicina, pero no a otras área de la vida. De hecho, se podría decir que gran parte de las actividades productivas de la macrozona se han desarrollado y perfeccionado gracias a la ciencia, pero el ciudadano de a pie no está haciendo el vínculo del impacto real que esta tiene en su vida cotidiana.

¿Y cuando se habla de tecnología?

Cuando se habla de tecnología ocurre un fenómeno parecido, hay similitudes entre las regiones pero con matices, de esta forma, en La Araucanía los encuestados/as aluden a artefactos cotidianos, en donde las menciones más recurrentes son el teléfono celular, avance, internet y computador; sin embargo, el estudio evidencia que en esta región hay mayor desconocimiento de las temáticas que a nivel nacional (CONICYT, 2017).

Para los encuestados/as de Los Ríos, con el concepto tecnología también aluden a artefactos de uso cotidiano, y las menciones más recurrentes son celular, avance, Internet y computador (CONICYT, 2017). Finalmente, en la región de Los Lagos se repiten exactamente las mismas menciones que para la región de Los Ríos (CONICYT, 2017).

La tecnología está definida como el uso de las teorías y de las técnicas necesarias que permitan aprovechar de manera práctica todo el conocimiento científico (RAE, 2020). Al igual que para el caso del concepto de ciencia, las evocaciones para tecnología en la macrozona también se aproximan a la definición y se percibe nítidamente la idea de que se trata de ciencia aplicada.

Acerca de la educación científica y técnica recibida

Cuando se consulta la población de la macro zona sobre el nivel de educación científica y técnica recibido, los encuestados/as de La Araucanía entregan los siguientes resultados: un 8% lo evalúa "altomuyalto", un 37,9% lo evalúa "normal", un 48,9% lo evalúa "bajo muy bajo" y un 4,2% señala que "no recibió educación científica o técnica" (CONICYT, 2017).

Estos resultados resultan estadísticamente similares a los obtenidos a nivel nacional, con un estrecho margen de diferencia, ya que a nivel país un 7,3% evalúa “alto-muy alto”, un 37,5% evalúa “normal”, un 48,9% lo evalúa “bajo-muy bajo” y un 4,2% señala que “no recibió educación científica o técnica” (CONICYT, 2017).

En la región de Los Ríos se obtienen resultados que siguen la tendencia, pero hay variaciones, ya que un 9,4% evalúa “alto-muy alto”, un 31% evalúa “normal”, un 58,2% evalúa “bajo-muy bajo” y un 1,5% señala que “no recibió educación científica o técnica” (CONICYT, 2017).

Por último, en los Lagos, un 2% evalúa “alto-muy alto” el nivel de educación científica técnica, un 25,2% lo evalúa “normal”, un 69,3% lo evalúa “bajo-muy bajo” y un 2,1% señala que “no recibió educación científica o técnica” (CONICYT, 2017).

Al revisar estas cifras se evidencia que conforme se avanza al sur la percepción sobre el nivel de educación científica y técnica disminuye significativamente.

¿Cómo la población se apropia de la ciencia y la tecnología?

A nivel nacional el 80,1% de los encuestados/as declara que mira programas sobre ciencia y tecnología o de naturaleza en televisión (38,5% siempre/casi siempre; 41,2% a veces). En La Araucanía la proporción alcanza el 85,8%, superando al indicador nacional (48,6% siempre/casi siempre; 36,9% a veces). Para la región de los Ríos se llega al 68,4% (37,3% siempre/casi siempre; 30,9% a veces) y en Los Lagos alcanza el 75,4% (24,3% siempre/casi siempre; 50,4% a veces).

A nivel país el 53,4% declara que utiliza Internet para buscar información científica (22,9% siempre/casi siempre; 27,6% a veces). En La Araucanía es el 56,4% (35,2% siempre/casi siempre; 22,3% a veces).

Para la región de los Ríos se llega al 34,9% (18% siempre/casi siempre; 16,3% a veces) y en Los Lagos corresponde al 58,2% (22,4% siempre/casi siempre; 31,8% a veces).

A nivel nacional el 53,31% declara que lee noticias científicas en los diarios (18,8% siempre/casi siempre; 33,1% a veces). En La Araucanía alcanza el 57,8% (27,6% siempre/casi siempre; 28,1% a veces). Para la región de los Ríos se llega al 39,1% (15,4% siempre/casi siempre; 23,7% a veces) y en Los Lagos se ubica en una posición intermedia, con 53,3% (15,8% siempre/casi siempre; 35,7% a veces).

Por último, a nivel país el 49,6% declara que conversa con amigos sobre ciencia y tecnología (16,6% siempre/casi siempre; 32,1% a veces). En La Araucanía alcanza el 55,2% (29,9% siempre/casi siempre; 25,1% a veces). Para la región de los Ríos se llega al 24,7%, un nivel muy bajo (13,1% siempre/casi siempre; 11,6% a veces) y en Los Lagos alcanza un 48,6 (10,4% siempre/casi siempre; 35,4% a veces).

Como se podrá apreciar, existe cierta correlación entre la percepción acerca de la educación científica y técnica recibida y la apropiación de la ciencia y tecnología en la población, ya que en las regiones de la macro zona en las que el primer indicador resulta más disminuido, el nivel de apropiación también es menor. Por otra parte, de las tres regiones se puede evidenciar que Los Ríos es la que presenta los indicadores más bajos de la macrozona.

2. Descripción estructura económica general

INGRESOS

Según información del Servicio de Impuesto Internos (SII), las ventas acumuladas en UF durante entre los años 2015 y 2019 en la macrozona ascienden a UF 4.637.491.040. Separadas por región durante el mismo período, los mayores ingresos están en Los Lagos, con UF 3.010.824.970, seguida por La Araucanía, con UF 1.121.594.332 y finalmente Los Ríos, con UF 505.071.738 (SII, 2020).

PRINCIPALES RUBROS

Los rubros asociados a la actividad económica que generan más recursos en cada una de estas regiones y que representan el 80% del ingreso entre los años 2015 y 2019 son los siguientes:

La Araucanía: El 80% de la actividad se concentra en 8 rubros: *Industria manufacturera (25%), Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas (19%), Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (11%), Actividades profesionales, científicas y técnicas (6%), Actividades de servicios administrativos y de apoyo (5%), Transporte y almacenamiento (5%), Información y comunicaciones (4%) y Otras actividades de servicios (4%)* (SII, 2020).

Fuera del 80%, en el 10° lugar las *Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas* y en la 12ª posición, las *Actividades de alojamiento y de servicio de comidas*, ambas asociadas al turismo representan tan sólo un 3% y un 2% respectivamente (SII, 2020).

Los Ríos: Concentra el 80% de su actividad económica también en 8 rubros, aunque con ligeras diferencias de La Araucanía a partir de la quinta posición, quedando de la siguiente forma: *Industria manufacturera (24%), Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas (20%), Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (11%), Actividades profesionales, científicas y técnicas (6%), Transporte y almacenamiento (5%), Actividades de servicios administrativos y de apoyo (5%), Otras actividades de servicios (4%), e Información y comunicaciones (4%)* (SII, 2020).

Al igual que en La Araucanía las *Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas* (se ubican en la 9ª posición y las *Actividades de alojamiento y de servicio de comidas* en el 14ª lugar, por tanto, ambas quedan fuera del 80% y representan también un 3% y un 2% respectivamente (SII, 2020).

Los Lagos: Al igual que en las otras regiones de la macrozona, el 80% de la actividad económica de Los Lagos se concentra también en 8 rubros, a saber, la *Industria manufacturera (24%)*, el *Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas (19%)*, la *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (11%)*, el *Transporte y almacenamiento (6%)*, las *Actividades profesionales, científicas y técnicas (6%)*, las *Actividades de servicios administrativos y de apoyo (5%)*, *Información y comunicaciones (4%)*, *Otras actividades de servicios (4%)* (SII, 2020).

En lo referente a las *Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas (3%)* y las *Actividades de alojamiento y de servicio de comidas (2%)* se ubican en la 10ª y 13ª posición respectivamente, fuera del 80% más relevante de la actividad económica por rubros (SII, 2020).

Resulta, por lo menos, curioso que la actividad turística no tenga aún más relevancia dentro de la macro zona, sobre todo teniendo en cuenta también que a nivel mundial es una de las industrias que mantiene crecimiento sostenido y resulta vital para las economías en desarrollo (Banco Mundial, 2018).

Por otra lado, y desde una mirada más propositiva, estas cifras representan un gran espacio de crecimiento para esta área de la economía, consideremos que las tres regiones estén llenas de bellezas naturales, las que de hecho han contribuido para que Chile haya recibido tres premios internacionales por parte de la World Travel Awards durante los años 2015, 2016 y 2019, como el mejor destino de turismo aventura, y el 2020 recibió un cuarto galardón como mejor destino romántico (SERNATUR, 2020).

Tabla 2: Rubros que representan el 80% de la actividad económica con su respectiva posición. Comparación de las tres regiones de la macrozona.

	La Araucanía:		Los Ríos		Los Lagos	
1	Industria manufacturera	25%	Industria manufacturera	24%	Industria manufacturera	24%
2	Comercio por mayor y menor; reparación vehículos y motocicletas	19%	Comercio por mayor y menor; reparación vehículos y motocicletas	20%	Comercio por mayor y menor; reparación vehículos y motocicletas	19%
3	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	11%	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	11%	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	11%
4	Actividades profesionales, científicas y técnicas	6%	Actividades profesionales, científicas y técnicas	6%	Transporte y almacenamiento	6%
5	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5%	Transporte y almacenamiento	5%	Actividades profesionales, científicas y técnicas	6%
6	Transporte y almacenamiento	5%	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5%	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5%
7	Información y comunicaciones	4%	Otras actividades de servicios	4%	Información y comunicaciones	4%
8	Otras actividades de servicios	4%	Información y comunicaciones	4%	Otras actividades de servicios	4%

3. Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D)

EJECUCIÓN I+D

El nivel de desarrollo en I+D+I en un país se debe medir por la proporción de inversión realizada en I+D+I en el PIB, separando la inversión pública de la privada (Plan Nacional IDI, 2016).

Los países financian y desarrollan las actividades en I+D+i por la vía de subvenciones, préstamos con bonificaciones, deducciones de impuesto, etc., y el resultado de estas inversiones impacta directamente en el nivel competitivo del entramado empresarial y productivo de dicho país.

Las mejoras implementadas repercuten socialmente en la calidad de vida, salud, desarrollo económico, etc. (Plan Nacional IDI, 2016).

A nivel país, de un total de 4.785 potenciales unidades (instituciones, universidades, empresas, organizaciones, etc.) que podrían haber desarrollado proyectos de I+D durante el año 2016, la mayoría se abstuvo de participar. Hablamos de 2.715 casos en los que no se ejecutó ni se contrató la ejecución de proyectos de I+D, lo que representa un 56,7%.

Por otra parte y siempre a nivel nacional, de las unidades que si trabajaron en este ámbito, la situación se desglosa de la siguiente manera: 1.663 Proyectos de I+D fueron ejecutados en la propia unidad (34%), 174 fueron contratados a externos (3,6%) y 233 proyectos fueron ejecutados de manera mixta, esto es con la unidad y externos (4,9%) (INE, 2016). Analizada la situación, se representa en la tabla:

Tabla 3: Proyectos I+D por unidad en 2016 Macrozona Sur

	Macrozona	%	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Ejecutados en la unidad	161	38,6%	66	59	36
Contratados a externos	15	3,6%	6	3	6
Mixtos ejecutados	15	3,6%	1	4	10
No ejecutó ni contrató	226	54,2%	96	43	87
Total	417	100,0%	169	109	139

Fuente: (INE, 2016)

USO DE FONDOS PÚBLICOS PARA FINANCIAR PROYECTOS I+D

De un total de 2.070 unidades en el país, 1.216 utilizaron fondos públicos para financiar proyectos I+D (SII, 2020).

La situación de la macrozona y sus regiones se representa en la siguiente tabla:

Tabla 4: Proyectos que utilizaron fondos públicos en 2016. Macrozona Sur

	Macrozona	%	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Sí	139	72,8%	55	50	34
No	52	27,2%	18	16	18
Total	191	100,0%	73	66	52

Fuente: (INE, 2016)

PERSONAL DEDICADO A INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, AÑO 2016

A nivel de país un promedio mensual de 24.985 personas participaron en proyectos de I+D, de estas, 14.200 corresponden a investigadores/as (75%), 7.211 a técnicos/as y personal de apoyo (29%) y 3.574 a otro tipo de personal de apoyo (14%) (INE, 2016).

Distribuidas estas misma cantidad de personas según nivel de titulación, 6.424 corresponden a doctores/as (26%), 3.422 a Magíster (14%), 9.855 a profesional y/o licenciados/as (39%), 2.498 a técnicos/as de nivel superior (10%) y 2.786 a otros (11%) (INE, 2016). Según el tipo de contrato del personal cada unidad, 23.236 personas corresponden al personal interno (93%) y 1.749 son consultores/as externos/as (7%) (INE, 2016).

Revisada la macrozona y sus regiones, la situación queda representada en las siguientes tablas 5, 6 y 7:

Tabla 5: Promedio mensual de personas según ocupación. Macrozona Sur 2016

	Macrozona	%	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Investigadores	1.003	60,8%	365	432	205
Técnicos y Personal apoyo	532	32,2%	104	337	91
Otro Personal de Apoyo	116	7,0%	14	65	37
Total	1.651	100,0%	483	834	333

Fuente: (INE, 2016)

Tabla 6: Promedio mensual según nivel de titulación. Macrozona Sur 2016.

	Macrozona	%	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Doctorado	609	36,9%	214	331	64
Magíster	225	13,6%	88	86	50
Profesional y/o Licenciatura	562	34,0%	131	292	139
Técnicos de Nivel Superior	91	5,5%	15	38	38
Otros	164	10,0%	34	87	42
Total	1.651	100,0%	483	834	333

Fuente: (INE, 2016)

Tabla 7: Promedio mensual de personas según tipo. Macrozona Sur 2016.

	Macrozona	%	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Personal Interno	1.531	92,8%	474	732	295
Consultor Externo	119	7,2%	9	72	38
Total	1.651	100,0%	483	834	333

Fuente: (INE, 2016)

GASTO TOTAL INTRAMUROS EN I+D, SEGÚN TIPO, AÑO 2016

El gasto total intramuros durante el año 2016 asciende a \$613.467.582.000 (INE, 2016), los que se desglosan de la siguiente forma, considerando un total de 1.896 unidades.

Un total de \$323.093.948.000 corresponden a gasto salarial interno, que corresponde a los investigadores internos, técnicos y personal de apoyo interno y otro personal de apoyo (INE, 2016).

Otra suma de \$23.900.068.000 corresponden a gastos por pago a consultores externos in situ; lo que incluye a investigadores, personal de apoyo y otros (INE, 2016). Hay \$213.986.794.000 que se destinan a gastos operativos de la I+D, lo que incluye arriendo de bienes inmuebles, gastos básicos, gastos de representación, gastos por pago de servicios para la I+D, gasto por pago de licencias menores o iguales a un año y gastos por la compra de materiales (INE, 2016).

También se consideran \$76.395.037.000 en inversión en capital para I+D, lo que involucra terrenos, edificios, equipos e instrumentos y la adquisición de propiedad intelectual con licencias superiores a un año (INE, 2016).

Cotejada toda esta información por las regiones de la macrozona sur, los resultados se presentan pormenorizada en la tabla 8.

Tabla 8: Gasto total intramuros en I+D Macrozona Sur, según tipo de gasto (en miles de pesos), para 1.896 unidades. Año 2016

Categoría	Macrozona	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	
Gasto salarial interno	Investigadores	13.198.009	3.540.502	6.265.052	3.392.455
	Técnicos y personal de apoyo	3.799.914	431.921	2.764.678	603.315
	Otro personal de apoyo	356.918	77.375	177.360	102.183
	SUBTOTAL GASTO	17.354.841	4.049.798	9.207.090	4.097.953
Gastos por pago a consultores externos in situ	Investigadores externos	476.809	149.627	125.846	201.336
	Técnicos y personal de apoyo	420.268	39.600	240.551	140.117
	Otro personal de apoyo	8	8	-	-
	SUBTOTAL GASTO	897.085	189.235	366.397	341.453
Gastos operativos de la I+D	Arriendo de bienes inmuebles	609.960	116.040	176.802	317.118
	Gastos básicos	1.368.534	141.028	707.625	519.881
	Gastos de representación	2.822.737	1.263.001	858.838	700.898
	Pago servicios para I+D	3.169.352	436.709	387.108	2.345.535
	Licencias (< o = 1 año)	127.313	31.378	52.557	43.378
	Compra de materiales	6.638.618	380.142	3.927.561	2.330.915
	TOTAL Otros Gastos I+D	15.633.599	2.557.533	6.476.888	6.599.178
	TOTAL: GASTO SALARIAL + OTROS GASTOS EN I+D	32.988.440	6.607.331	15.683.978	10.697.131
Inversión en capital para I+D	Terrenos	315.329	282.741	32.588	-
	Edificios	669.827	70.484	483.798	115.545
	Equipos e instrumentos	1.691.988	290.370	1.160.442	241.176
	Adquisición de propiedad intelectual (licencias superiores a 1 año)	66.265	5.380	25.773	35.112
		TOTAL INVERSIÓN	2.743.409	648.975	1.702.601
	TOTAL GASTO INTRAMURO	35.731.849	7.256.306	17.386.579	11.088.964

Fuente: (INE, 2016)

Es importante señalar que al mirar la tabla con el total del gasto intramuros, la primera impresión es considerar que la región de los Ríos ha recibido menos recursos que el resto y razonable que esto ocurra, porque los números absolutos no mienten. Sin embargo, si se divide el total del gasto por el número de habitantes en cada región se puede apreciar un panorama distinto, en el que Los Lagos la región que recibe menos recursos. Esta proporción se mantiene si se considera el número de empresas por región al 2019. El detalle puede apreciarse en la siguiente tabla:

Tabla 9: Gasto en I+D por región, comparado por N° de habitantes y N° de empresas (en miles de pesos)

	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
N° habitantes por región (Censo 2017)	957.224	384.837	828.708
Total Gasto Intramuros I+D (en miles de \$)	\$ 35.731.849	\$ 7.256.306	\$ 11.088.964
Gasto Intramuros I+D per cápita (en miles de \$)	\$ 37,329	\$ 18,856	\$ 13,381
Total de empresas por región (SII, 2019)	62.272	27.106	66.722
Gasto Intramuros I+D por empresas (en miles de \$)	\$ 573,803	\$ 267,701	\$ 166,197

GASTO SALARIAL Y OTROS GASTOS INTRAMUROS EN I+D, SEGÚN TIPO DE INVESTIGACIÓN, AÑO 2016

Para un total de gasto que asciende a \$537.080.742.000, al dividirse por tipo de investigación, considerando 1.896 unidades, se aprecia que:

- \$177.428.485.000 se destinaron a Investigación básica,
- \$219.688.215.000 se dirigieron a Investigación aplicada;
- \$139.964.042.000 se invirtieron en Desarrollo experimental.

En el análisis de la Macrozona, estos son los resultados:

Tabla 10: Gasto salarial y otros gastos intramuros en I+D (en miles de pesos), según tipo de investigación. Macrozona Sur, año 2016.

Tipo de investigación	Macrozona	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Investigación básica	5.840	2.565	2.476	799
Investigación aplicada	6.710	1.894	2.692	2.124
Desarrollo experimental	5.050	2.241	1.132	1.677
Total	17.600	6.700	6.300	4.600

Fuente: (INE, 2016)

GASTO TOTAL INTRAMUROS EN I+D, SEGÚN FUENTE DE FINANCIAMIENTO, AÑO 2016

Existe más de una fuente de financiamiento para el desarrollo de proyectos de I+D dentro de Chile, estas incluyen fondos nacionales e internacionales, de carácter públicos y privados.

Desagregados, \$613.475.779.000, que corresponden al gasto intramuros del año 2016 (INE, 2016), y las fuentes de financiamiento se desglosan de la siguiente forma, considerando un total de 1.896 unidades:

Fondos Nacionales:

Los fondos nacionales alcanzan un total de \$602.056.384.000 y se distribuyen como se detalla:

- En Fondos públicos concursables, \$193.183.790.000;
- Contratos con instituciones del Estado, \$35.313.323.000;
- Fondos propios de la empresa, \$348.040.791.000;
- Fondos de otras empresas, \$14.895.567.000;
- Fondos de empresas del mismo grupo (holding, filiales,

- coligadas) por transferencias para I+D, \$8.231.245.000;
- Fondos de instituciones de educación superior, \$774.440.000, y
- Fondos de instituciones privadas sin fines de lucro, \$1.617.228.000.

Fondos Internacionales:

Los fondos internacionales alcanzan un total de \$11.419.395.000 y básicamente se contabilizan dos fuentes: por una parte, Donaciones extranjeras y fondos concursables, por \$6.342.972.000; y por la otra, Fondos provenientes de actividades de I+D contratados desde el extranjero, con un total de \$5.076.423.000. En el análisis de la macrozona, los resultados son presentados en la tabla N° 11.

A pesar de que en términos generales se aprecian grandes volúmenes de inversión en I+D, la realidad es que, comparado con el resto de los países de la OECD, nuestro país es el último de la lista. Sólo para tenerlo como referencia, según datos del MINECON (2017) mientras el resto de los países de la OECD invierten un 2,34% del PIB en promedio en I+D, en Chile se destina tan sólo un 0,36%, de hecho está a un abismo de diferencia de países como Corea del Sur, Japón o Israel, que designan más del 4% de su PIB a I+D (Schiess, 2020).

Si a lo anterior sumamos el hecho que en la última década, la capacidad de crecimiento y la productividad se han visto disminuidas nuestra economía pierde dinamismo y encima se vuelve poco innovadora, por tanto existe el peligro real de ser poco competitivos en el mercado mundial en el futuro (Schiess, 2020).

Tabla 11: Gasto total intramuros en I+D, según fuente de financiamiento, Año 2016 (en miles de pesos). Macrozona Sur.

Fuente de financiamiento	Macrozona	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Fondos públicos concursables	15.555.191	3.428.262	9.742.962	2.383.967
Contratos con instituciones del Estado	571.797	236.000	297.023	38.774
Fondos propios de la empresa	17.721.570	3.359.536	6.486.465	7.875.569
Fondos de otras empresas	1.116.220	165.508	513.308	437.404
Fondos de empresas del mismo grupo (holding, filiales, coligadas) por transferencias para I+D	6.220	-	-	6.220
Fondos de instituciones de educación superior	8.723	-	-	8.723
Fondos de instituciones privadas sin fines de lucro	251.728	67.000	184.728	
TOTAL FONDOS NACIONALES	35.231.449	7.256.306	17.224.486	10.750.657

Fuente: (INE, 2016)

En un país cuya economía se sostiene mayoritariamente en el extractivismo y la exportación de materias primas, existe la gran necesidad de promover una cultura de trabajo basada en la colaboración e innovación, porque le dará valor agregado a los productos y servicios y hará que la economía esté más acorde con la realidad de los tiempos, los desafíos de la globalización y le dará mayor sostenibilidad en el tiempo, y aquí la I+D son la clave. En los países pioneros en I+D la colaboración entre empresas, instituciones sin fines de lucro, servicios del Estado y centros educacionales, permite realizar investigaciones potentes para formar una curva de aprendizaje (Schiess, 2020). De esta forma los productos nacionales de alto impacto consolidan sus modelos de negocios, escalan y finalmente se transforman en productos de exportación (Schiess, 2020).

TASA DE INNOVACIÓN

La Encuesta de Innovación en Empresas del MINECON proporciona información sobre la estructura del proceso de innovación de las empresas en Chile (insumos y resultados) y muestra las relaciones que hay entre dicho proceso y la estrategia de innovación de las empresas, el esfuerzo innovativo, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas, para los años en que se efectúa la medición (MINECON, 2018). El instrumento mide variables como el tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing), el grado de novedad, los derechos de propiedad intelectual, las actividades innovativas, incluyendo la I+D, que realizan las empresas chilenas, en los distintos sectores productivos y regiones del país (MINECON, 2018). Tanto el diseño del formulario como metodología del levantamiento, se basan en los lineamientos sugeridos por la OECD y la Community Innovation Survey (CIS) de Eurostat, todos incluidos en el Manual de Oslo, y que son aplicados en la mayoría de los países participantes, con la finalidad de hacer comparables los resultados y estadísticas internacionalmente (MINECON, 2018). La 10ª Encuesta fue un corte transversal en los años 2015 y 2016, con representatividad estadística a nivel nacional por sector económico, por región, por tamaño de empresa, y del cruce sector/tamaño de empresa (MINECON, 2018).

Resultados generales del país:

La tasa de innovación, que señala el porcentaje de empresas que realizaron algún tipo de innovación en Productos, Procesos, Organizacional o Marketing durante 2015-2016 fue de un 15.1%. comparando estos resultados con los del 2013-2014, que alcanzaron un 16.6 %, hubo un descenso de 1.5% (MINECON, 2018).

En lo relacionado con el gasto en actividades innovativas, el gasto en el 2015 fue de 1.614 (\$MM) y en el 2016 se gastó 1.799 (\$MM), en ambos casos se trata del 1% (MINECON, 2018).

En cuanto al sector económico, la mayor tasa corresponde al Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación es el sector económico, que representa un 41.7%, seguido de Información y comunicaciones con un 34.3 % (MINECON, 2018).

Al analizar la tasa de innovación por tamaño de la empresa, se mantiene la tendencia de que las grandes son las que más realizan innovación. Durante los años 2015-2016 el 29.4% de las grandes empresas realizaron innovación, mientras que en el 2013-2014 la tasa llegó a 31.9 %, por tanto hubo un ligero descenso (MINECON, 2018).

La Región de Antofagasta es donde más se realizó innovación con un 21.6% de las empresas, seguida por la I región de Tarapacá con un 20.6 % (MINECON, 2018).

Tasa de innovación según tipo y región

En Antofagasta y Aysén es mayor la innovación tecnológica, mientras que en Tarapacá es mayor la innovación no tecnológica. La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos mostraron índices similares, ligeramente superiores al 15,1% del promedio nacional.

Tabla 12: Tasa de innovación según tipo y región

Región	Producto	Proceso	Tecnológica Subtotal	Organizacional	Marketing	No tecnológica Subtotal	Innovación General
Arica y Parinacota	5,1%	11,0%	14,6%	4,5%	5,9%	7,8%	15,8%
Tarapacá	3,8%	8,5%	8,5%	12,6%	8,9%	19,1%	20,6%
Antofagasta	10,4%	18,2%	18,6%	11,9%	13,5%	14,8%	21,6%
Atacama	6,9%	3,6%	9,5%	12,6%	6,7%	15,7%	16,4%
Coquimbo	10,6%	10,0%	14,1%	6,6%	7,7%	8,6%	16,5%
Valparaíso	4,8%	12,2%	13,6%	10,7%	6,4%	12,5%	16,3%
O'Higgins	4,1%	9,2%	11,6%	7,2%	4,0%	7,3%	13,8%
Maule	4,4%	4,8%	5,8%	7,4%	4,5%	8,4%	10,2%
Biobío	4,1%	8,4%	9,5%	6,4%	6,5%	7,6%	10,5%
La Araucanía	5,6%	10,9%	13,7%	10,2%	7,9%	11,0%	15,7%
Los Ríos	2,0%	6,1%	7,7%	7,4%	9,8%	13,9%	15,7%
Los Lagos	6,7%	11,9%	13,2%	8,9%	8,9%	11,3%	15,9%
Aysén	7,2%	14,0%	16,5%	8,2%	7,4%	9,5%	19,1%
Magallanes	12,5%	9,0%	13,0%	8,5%	7,3%	10,9%	18,0%
RM de Santiago	5,9%	9,1%	10,8%	7,2%	7,5%	11,3%	15,3%

Fuente: (MINECON, 2018)

Gasto en actividades innovativas según región de ejecución (%)

Se observa que el 51,32 % del gasto en actividades innovativas se ejecutó en la Región Metropolitana durante los años 2015-2016. Lo sigue la región de Valparaíso con un 9,26 % (MINECON, 2018).

La Araucanía alcanzó un 6,53%, Los Ríos un 1,12% y Los Lagos un 3,45% (MINECON, 2018).

Ley incentivo tributario en I+D. postula y acoge según Región (%)

Las regiones en donde porcentualmente más empresas postularon al beneficio tributario corresponden a la región de O'Higgins y La Araucanía.

Sin embargo, en estas mismas regiones las empresas que se acogen a dicho beneficio en base a las que postularon alcanzan un 2,2 % y 3,4 % respectivamente (MINECON, 2018).

Por otro lado, en las regiones de Coquimbo y del Biobío se acogen en un 100 % las empresas que postularon (MINECON, 2018).

En los Ríos no hubo postulaciones y en Los Lagos postula un 0,5% y se acogen un 87,8% (MINECON, 2018).

Solicitud de financiamiento público para actividades innovativas por región (%)

La región en donde más se solicitó financiamiento público para la innovación entre 2015- 2016 fue Magallanes y Antártica Chilena, con un 5.2%, seguida de Aysén, con un 2.9% (MINECON, 2018). En la macrozona, Los Lagos tiene el porcentaje más alto con 1,8%, seguida de La Araucanía, con un 1%. En Los Ríos el indicador alcanza sólo un 0,1% (MINECON, 2018).

Obtención de financiamiento público para actividades innovativas por región (%)

Con respecto a la obtención de financiamiento (dado que las regiones lo solicitaron), se obtuvo en un 100 % los recursos para las regiones de Tarapacá, Atacama, O'Higgins, Maule, Magallanes y Antártica Chilena, Los Ríos, Arica y Parinacota (MINECON, 2018).

En Los Lagos el financiamiento alcanzó un 89,1% mientras que en La Araucanía llegó a un 45,6% (MINECON, 2018).

Acciones de cooperación según región (%)

Del total de empresas, las regiones cuya tasa de cooperación es mayor en actividades innovativas corresponden a la región de Atacama (32.9 %) y región de O'Higgins (31.9 %) (MINECON, 2018). La Araucanía tuvo una tasa de cooperación del 10,9%, Los Ríos del 12,0% y Los Lagos un 4,8% (MINECON, 2018).

4. Evaluación de la transferencia tecnológica

El MINCIENCIA, a través de la Subsecretaría de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación desarrolla un Programa de Transferencia Tecnológica que está orientado a promover la transferencia tecnológica de los resultados de I+D que se realiza en universidades y centros de investigación.

La promoción se hace solo a tecnologías que cumplen con los requerimientos de los mercados y que tienen una estrategia de comercialización que permite a la industria ver una oportunidad de negocio. Se trabaja con 2 componentes dirigido a 2 tipos de instituciones, el primero a Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (nivel on-campus) y otro a Hubs de Transferencia Tecnológica (nivel off-campus) que está constituido por las OTLs y en asociación a entidades que conocen el mercado (MINCIENCIA, 2021).

Generalmente los Hubs se orientan a mercado internacional mientras que las OTL a mercado nacional, estas últimas se ven favorecidas en su gestión por la experiencia del Hub al que remiten sus tecnologías para ser enviadas a los mercados internacionales. La I+D sobre la que se transfiere se ejecuta en las Universidades y Centros de I+D con OTL (MINCIENCIA, 2021).

EL PROBLEMA ACTUAL

Respecto de la problemática que identifica el MINCIENCIA y que se aborda en este programa, siguiendo la tónica de la información revisada en este levantamiento, una vez más la información se enfoca en un carácter general sin aportar datos pormenorizados de las regiones. Con todo, creemos que la información aquí detallada es bastante similar en la mayoría del país, por lo que bien vale la pena considerarla a modo de diagnóstico.

Se señala que hay una pérdida de oportunidad para explotar negocios potenciales de base tecnológica a partir de la I+D de universidades y centros, ya sea a nivel nacional como internacional. Estos negocios podrían transformarse en productos y servicios de alto valor agregado que impacten positivamente la productividad, con la creación de nuevos empleos y empresas basadas en conocimientos científicos (MINCIENCIA, 2021).

Esta situación se evidencia particularmente en universidades e institutos tecnológicos públicos (ITPs) y Centros Científicos-Tecnológicos o de I+D nacionales (entidades generadoras de conocimiento), los cuales son los mayores productores de conocimiento del país. De hecho, del total de I+D ejecutada en el país durante 2018, un 47% corresponde a Institutos de Educación Superior, 13% al Estado y un 6% a instituciones privadas sin fines de lucro (Encuesta Personal y Gasto en I+D, 2020) y donde el vehículo tradicional de comercialización es el licenciamiento tecnológico con actores industriales (MINCIENCIA, 2021).

En 2018 la ejecución de I+D por Inst. de Educación Superior alcanzó MM\$316.655 (Encuesta de Gasto y Personal en I+D, 2020), hablamos de una gran volumen de I+D disponible de ser comercializado, no obstante, sólo generó 417 resultados con potencial de comercialización en 2017 (MINCIENCIA, 2021).

A modo de ejemplo, en un análisis de los ingresos por comercialización de las tecnologías a nivel internacional, se evidencia que una licencia de tecnología (es decir la comercialización o un nuevo negocio en el mercado) genera 260 millones de pesos al año en ingresos promedio; en cambio, una licencia similar genera tan sólo 5 millones de pesos en promedio al año en Chile (MINCIENCIA, 2021). Los números son evidentes y muestran el potencial de ingresos que es posible de generar con negocios de base tecnológica que aún no ha sido explotado en las universidades y centros de I+D nacionales.

Las causas del problema

En la evaluación del a MINCIENCIA se mencionan cinco causas que mantienen esta problemática en el tiempo, a saber:

1. **La disparidad en valoración de tecnologías impide transacciones entre vendedores de tecnología (Universidades) y empresas (asimetrías de Información).**

Según la Encuesta Nacional de Innovación año referencia 2017-18, un 55% de empresas no poseen suficiente información sobre tecnologías, lo que obstaculiza su valoración en mercado. Esto refleja asimetría de información, dado que investigadores tienen más conocimiento sobre propiedades de un proyecto de I+D+i (ventajas, características, riesgo, etc.) que sus potenciales inversores, dificultando la valorización de los desarrollos por parte de empresas y la transferencia tecnológica (transacción) por parte de OTL/Hubs (MINCIENCIA, 2021).

2. Baja apropiación de los resultados de I+D generados para comercializar tecnologías por parte de las instituciones generadoras de conocimiento.

Chile muestra bajo nivel de apropiación de resultados de I+D, esto se mide a través de las solicitudes de patentes. En USA cada 1,5 resultados de I+D con potencial comercial (denominado disclosure) se solicita una patente (AUTM, 2016; en MINCIENCIA, 2021), mientras que en Chile, una institución generadora de conocimiento solicita una patente cada 1,8 resultados de I+D (CORFO, 2017; en MINCIENCIA, 2021). Esto muestra bajo nivel de apropiación de los resultados de I+D de Universidades y centros chilenos, lo que afecta su explotación comercial (MINCIENCIA, 2021).

3. Resultados de investigación poco pertinentes a las necesidades de la industria, lo que dificulta su utilización en potenciales negocios.

La Encuesta de Gasto y Personal en I+D (2018) informa que sólo el 3,2% de la I+D que se ejecuta en universidades es financiada por empresas (MINCIENCIA, 2021). Según el MINCIENCIA, esto demuestra que gran parte de la I+D que están realizando las universidades no es pertinente a las necesidades de la industria (MINCIENCIA, 2021), pero de acuerdo con la información que hemos revisado no nos parece concluyente, o por lo menos, es una afirmación riesgosa y aventurada.

Es decir, si el mismo MINCIENCIA establece entre las causales del problema que no hay una cultura de I+D en el país, que también hay una baja apropiación de los resultados de I+D ¿acaso no será posible que la industria desconozca el potencial de usar I+D en sus negocios? Sólo para insistir en el punto e ilustrarlo más claramente: nada de la información revisada hasta ahora nos aporta como dato concluyente que la industria señale "la investigación de las universidades en I+D no es pertinente para nuestro negocio".

Por tanto, nos parece riesgoso que se evalué este programa a través de afirmaciones tan taxativas, el lenguaje construye realidad y la forma en la que se está tratando este tema direcciona la política pública en un sentido que tal vez no sea el correcto. Con lo que se señala en el informe parece obvio que haya que cambiar el foco de la I+D en el que apuntan las universidades, pero ¿y si se trata sólo de comunicarlo mejor? ¿de reducir las brechas y asimetrías de información? ¿de vincularse de otra forma con la industria?.

4. Hay baja colaboración entre universidad y empresas, lo que dificulta la comercialización de tecnologías y conocimientos.

Según ENI año referencia 2017-2018 (MCTCI, 2020; en MINCIENCIA, 2021), sólo el 10% de empresas que realizaron actividades de innovación y que además innovaron dice haber realizado alguna acción de cooperación. De estas, sólo 11,7% lo hace con Universidades, ITPs o centros de I+D (MINCIENCIA, 2021).

Según la OECD, Chile ocupa el último lugar en el ranking de colaboración entre universidades y empresas y el lugar 55/144 en el GII 2018 de colaboración entre universidades y empresas, es decir, tiene un bajo desempeño en esta área, lo que dificulta la producción de tecnologías de interés para las empresas (MINCIENCIA, 2021).

5. Hay falta de experiencia comercial en universidades y centros de I+D, lo que dificulta la explotación comercial de las nuevas tecnologías.

Las universidades y centros de I+D no cuentan con la experiencia y las capacidades para la materialización y explotación de potenciales negocios a partir de resultados de investigación (MINCIENCIA, 2021).

Al año 2014, las instituciones que contaban con OTL realizaron en promedio 9 contratos tecnológicos por entidad, mientras que en EEUU se alcanza 37 contratos por entidad (MINCIENCIA, 2021).

A la luz de los antecedentes revisados en este diagnóstico del MINCIENCIA sobre su Programa de Transferencia Tecnológica, se evidencian grandes brechas en el relacionamiento entre el mundo de las universidades y el de las empresas, lo que trae consigo dos grandes impactos:

1. Menores ingresos por comercialización (licenciamiento) de tecnologías en las entidades que ejecutan I + D.

Existe una brecha en los ingresos generados por la explotación de nuevas tecnologías en las Oficinas de Transferencia: en las OTL de Chile los ingresos alcanzaron a \$ 0,03 MM CLP por cada millón de habitantes, mientras que en USA es de \$ 1,348 MM CLP por cada millón de habitantes. Fuentes: Corfo: encuesta de Gestión Tecnológica 2016.

2. Baja tasa de innovación tecnológica en las empresas.

De acuerdo a la 10ª Encuesta de Innovación (MINECON, 2018, EN MINCIENCIA, 2021), Chile presenta sólo un 4,8% de innovación tecnológica (producto y procesos) sobre el total de empresas, lo que es muy inferior al 11,6% promedio de países OCDE (MINCIENCIA, 2021).

Por tanto, si se quiere abordar esta problemática en serio, será necesario, vincular a las empresas con el mundo de la academia y, a la inversa, a las empresas con las universidades, generando espacios de colaboración, desarrollando modelos de trabajo sobre la base de relaciones de confianza.

Una de las características fundamentales de las EBTC en Chile es que están formadas tanto por gente del mundo de la academia (universidades) como por profesionales con vasta experiencia en el mundo privado (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020), entonces, si las EBTC tienen esta configuración que incluye a ambos mundos desde su génesis, parece difícil creer que la academia esté tan alejada de la realidad de la industria y viceversa.

5. El desarrollo de las EBCTs en la macrozona

Las EBCT son por definición, los espacios en donde la I+D+i tienen su domicilio. En Chile, no existía información actualizada respecto del desarrollo de este tipo de empresas y por esta razón, en el verano del 2020 El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, en conjunto con el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, desarrollaron el informe **Caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica tecnológica en Chile**.

El objetivo fue realizar una identificación y caracterización de las EBCTs de Chile orientado a obtener información válida y confiable para el desarrollo de políticas públicas, tanto para el apoyo directo a este tipo de empresas como a su ecosistema y constituyó el primer registro oficial de empresas y emprendimientos de EBCTs.

En definitiva, hablamos de un catastro de “todas aquellas empresas creadas sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgido a partir de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas y las empresas o en vinculación entre ellas” (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020).

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS EBCT

Algunas de las características que identifican a este tipo de empresas y que fueron levantadas en este estudio del MINCIENCIA y MINECON son las siguientes (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020):

- Tienen entre 4-10 años de antigüedad.
- Son de tamaño micro y pequeñas, con un importante número de ellas sin ventas.
- El tamaño por ventas tiende a incrementarse junto con la edad de las empresas
- La mayoría aún no exporta, aunque hay un grupo reducido que sobresale por tener inserción internacional alta.
- Están ubicadas geográficamente en la Región Metropolitana de Santiago.
- Pertenecen al sector de servicios y primario.

- Se basan en tecnologías tales como biotecnología/bio-medicina y aquellas asociadas a TICs (IA, Deep/Machine Learning, IOT y Big Data).
- Se originaron especialmente a partir de ideas y conocimientos de personas que trabajan en otra empresa, o bien mientras estas personas estudiaban en la universidad.
- El perfil de los equipos emprendedores combina socios con alto nivel de formación y experiencia en la academia con otros que cuentan con experiencias empresariales previas.
- Entre los colaboradores/as se cuenta con doctores y magisteres.
- La inserción de mujeres está presente en la mayoría, aunque es relativamente baja.
- La mayoría ha contado con algún apoyo financiero del Estado, fundamentalmente CORFO y, en menor medida, de la ANID a través de FONDEF.
- Poco más de la mitad accedió a financiamiento privado a través de inversionistas.
- Presentan un bajo nivel de inversiones privadas recibidas; pero invierten entre un 10-50% en I+D.
- Casi la mitad tiene alguna patente (en trámite u otorgada) tanto en el exterior y en menor medida en Chile
- Una de cada tres cuenta con alguna publicación científica vinculada a sus desarrollos o tecnologías.
- Las demandas de apoyo más mencionadas incluyen al desarrollo de contactos (clientes, aliados estratégicos) y con inversionistas y fondos.
- Las más pequeñas relevan la necesidad de apoyo en: 1) financiamiento, 2) preparación para presentarse ante inversionistas, 3) contactos (inversionistas y fondos) para obtener capital de trabajo, exportar y fortalecer la gestión financiera y contable.
- Las más nuevas solicitan más asesoramiento de gestión (estrategia, financiera y contable); preparación y contacto con inversionistas y contactos y apoyo para conseguir capital de trabajo.
- Las EBCTs de la RM piden con más énfasis financiamiento para exportar y apoyo para contratar RRHH avanzado y gestionar la propiedad intelectual.
- Las EBCTs de regiones (especialmente las de biotecnología) pusieron más el acento en la financiación de bienes de capital y la construcción/ampliación de laboratorios.

Principales Obstáculos de las EBCT

La investigación también levantó obstáculos, impedimentos que deben sortearse por parte de las EBCTs. En este sentido, uno de los grandes problemas radica en que hay pocas personas que saben o que tengan la experiencia necesaria sobre cómo recorrer este camino, y que además puedan servir para apoyar el desarrollo de otras EBCTs (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020). Los principales hallazgos respecto a los obstáculos son:

- Financiamiento para la I+D en los tiempos, montos y requisitos que requieren este tipo de empresas (ciclos más largos de desarrollo, mayor riesgo tecnológico y mayor experiencia para evaluar y valorar).
- Acceso a infraestructura para la I+D y para su escalamiento de manera costo-efectiva.
- Financiamiento privado para el escalamiento de estas empresas, con capacidad de apoyar su crecimiento e internacionalización.
- Poca experiencia previa de trabajo multidisciplinario (científicos, tecnológico y de conocimiento del mercado).
- Barreras regulatorias con normativas estrictas (p.ej. bio-medicina).

- Escasez de talento para construir una empresa de este tipo, para estructurarla de manera costo-efectiva, capital humano avanzado en el desarrollo tecnológico orientado a resultados y profesionales capacitados para escalar e internacionalizar las empresas.
- Gestión estratégica de la Propiedad Intelectual.
- -Acceso a potenciales clientes, especialmente en las principales industrias de Chile donde se concentran las grandes empresas.

Criterios para la identificación a las EBCT

El estudio del MINCIENCIA y MINECON estableció ocho criterios para definir y catalogar a una EBCT los que fueron agrupados de dos maneras: de entrada y de salida.

En los criterios de entrada para las EBCT:

1. Que realicen actividades de I+D de manera sistemática y recurrente (propia o a través de compra de servicios)
2. Que cuenten con recursos humanos aplicados a tareas de I+D con elevado nivel de especialización (Magister o Doctor)
3. Que sean spin-off de universidades o de centros tecnológicos
4. Que hayan sido beneficiarias de 2 o más proyectos de apoyos públicos en I+D+i en los últimos 10 años
5. Que su negocio esté basado en nuevas tecnologías de alta sofisticación (biotecnología, nanotecnología, internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), entre otras)

Criterios vinculados con los resultados de las EBCT:

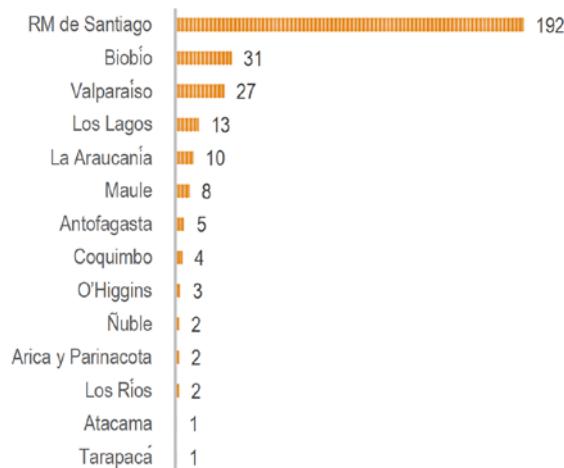
6. Que hayan generado patentes, tanto en Chile como en el exterior
7. Que hayan publicado artículos de la tecnología desarrollada en revistas académicas de prestigio internacional

LOCALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS EN EL PAÍS Y EN LA MACROZONA

Se catastraron un total de 301 EBCTs en Chile, de estas dos tercios están en Santiago, (63,8%). Les siguen la región del Biobío (10,3) y de Valparaíso (9%), con casi 10% en cada caso, replicando una vez más, la concentración habitual.

Aún así, es posible encontrar algunas EBCTs en las regiones, lo que incluye también a la macro zona sur, de esta forma, Los Lagos concentra un 4,3%, La Araucanía un 3,3% y Los Ríos un 0,7% y juntas suman un 8,3%.

Ilustración 4: N° de empresas EBCT por región



Fuente: (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020)

Llama la atención el caso de las regiones de Antofagasta y de Tarapacá, porque allí fue donde más se realizó innova-

ción entre el 2015- 2016, con un 21.6% y un 20.6 % respectivamente (MINECON, 2018).

Revisemos el detalle en la tabla:

Tabla 13: EBCTs distribuidas por región

Región	Nº EBCT	%	% acumulado
RM de Santiago	192	63,8%	63,8%
Biobío	31	10,3%	74,1%
Valparaíso	27	9,0%	83,1%
Los Lagos	13	4,3%	87,4%
La Araucanía	10	3,3%	90,7%
Maule	8	2,7%	93,4%
Antofagasta	5	1,7%	95,0%
Coquimbo	4	1,3%	96,3%
O'Higgins	3	1,0%	97,3%
Los Ríos	2	0,7%	98,0%
Arica y Parinacota	2	0,7%	98,7%
Ñuble	2	0,7%	99,3%
Tarapacá	1	0,3%	99,7%
Atacama	1	0,3%	100,0%
Total	301	100%	

Fuente: (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020)

El informe de Caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica tecnológica en Chile del MINCIENCIA y MINECON constituye un importante aporte para conocer cómo se desarrolla en Chile la industria EBCT, sin embargo, una vez más la información no se encuentra desagregada de una manera tal que permita un análisis más pormenorizado en las regiones.

Esta la lógica tiene sentido cuando finalmente dos de cada tres empresas se concentra en Santiago. Y si, por otra parte, se suman los grandes núcleos urbanos de Concepción y

Valparaíso ya se llega al 83,1% del total del país. Entonces, detenerse en el caso de Ñuble (2), Arica y Parinacota (2), Los Ríos (2), Atacama (1) y Tarapacá (1) constituyen prácticamente un estudio de caso.

Aún así, vale la pena saber qué ocurre con la realidad de las EBCTs de la región de los Lagos, con 13 casos, la Araucanía con 10, y las dos empresas de Los Ríos, ya que desde el punto de vista de la macro zona, representan un volumen significativo de 25 empresas, en donde podemos encontrar experiencia acumulada y buenas prácticas que ayuden a fomentar e impulsar el trabajo de I+D+i.

Conclusiones

El principal objetivo de este estudio ha sido poder caracterizar el ecosistema territorial de la macrozona sur en ciencia, tecnología, innovación y conocimiento, identificando sus capacidades I+D+i + EBTC, a los actores, las redes, la institucionalidad, las oportunidades y brechas transversales y específicas. De los antecedentes obtenidos hasta ahora en esta consultoría, no nos es posible afirmar con certeza que tal ecosistema exista en la realidad.

Que no se mal entienda, no es que neguemos la existencia de iniciativas de I+D+i o la presencia de EBCTs en la macrozona, esto es un hecho indesmentible, sino que simplemente la sola presencia de estos elementos no permite garantizar que el ecosistema está allí.

El ecosistema es una comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente (RAE, 2020), entonces, por analogía, precisamente para que exista un ecosistema en ciencia, tecnología, innovación y conocimiento, sobre la base de las capacidades I+D+i + EBTC, se requiere que los principales actores, esto es, que al menos las universidades, las empresas y el Estado se relacionen y que estén en sintonía, en función de los mismos propósitos e intereses, y que esta relación sea sustentable en el tiempo.

Por ahora todos los diagnósticos y documentos coinciden en tres cosas: la primera de ellas es que prácticamente la mayoría del financiamiento y de las iniciativas de I+D+i provienen del Estado, ya sea a través de planes, programas, fondos concursables, incentivos tributarios, etc., y que la suma de estos fondos resulta ser muy baja, al menos comparadas con el resto de los países de la OECD (Schiess, 2020). Este financiamiento insuficiente en algunos sectores se traduce en una crítica, como una falta de compromiso real o de voluntad política. Pero el punto es que, dólares más o dólares menos, sin el trabajo desarrollado por el Estado hasta ahora probablemente no habría I+D+i en Chile. Entonces, si todo depende de las iniciativas, de la política y del financiamiento del Estado, pues el ecosistema no es autónomo.

En segundo lugar, indistintamente de los montos involucrados, también hay ciertas coincidencias que los resultados de la inversión no se condicen con los logros obtenidos en otros países de la OECD o del hemisferio norte, como USA. Es decir, por cada dólar gastado e I+D+i en Chile hay menos tecnología transferida, menos productos y servicios, menos patentes, etc. que en esos otros lugares del mundo desarrollado (MINCIENCIA, 2021). Por tanto, en este sentido ya no se trata sólo de que el financiamiento sea bajo, sino que el retorno de la inversión en I+D+i también lo es.

Y se podrían aventurar interpretaciones tales como que la forma de trabajo no es muy eficiente, pero al menos el primer catastro de las EBCTs hace evidente que sacar adelante una empresa dedicada al desarrollo de productos y servicios que incluyen I+D es un tema árido, con hartas limitaciones que van desde la falta de competencias blandas, como no saber cómo vender una idea o proyecto para obtener inversionistas (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020) hasta problemas estructurales en un país burocrático, con regulaciones que no siempre facilitan el desarrollo de las EBCTs (Kantis, Díaz, Federico, Ibarra García, & Iturra, 2020).

En tercer lugar, los informes también coinciden en que existen evidencias acerca de que tanto universidades como empresas no están dialogando adecuadamente entre sí, o por lo menos no todo lo que se necesita, y por tanto, tampoco desarrollan mancomunadamente proyectos de I+D+i. De lo anterior se derivan una serie de otras conclusiones, como que las universidades desarrollan I+D sin tener presente los requerimientos y necesidades de la industria (MINCIENCIA, 2021) o que estos temas tampoco son valorados en su correcta magnitud al interior de las empresas, ya sea por desconocimiento o asimetrías de información (MINCIENCIA, 2021). De estas dos últimas afirmaciones, que ciertamente sindicán responsabilidades sobre ambos actores, creemos que no hay suficiente evidencia como para pronunciarse por

una o la otra y, lo más importante, que no es relevante hacerlo, porque el tema está en centrarse en promover el diálogo y un clima de confianza entre universidades y empresas. Si eso se logra, los asuntos pendientes se van a resolver en el día a día y el resto llega por añadidura, al estar trabajando la I+D+i sobre la base de intereses comunes.

En cualquier caso, como se podrá apreciar esta falta de relacionamiento atenta directamente contra la existencia de cualquier ecosistema, porque no hay procesos vitales desarrollados entre los distintos actores ni intereses en común.

Así las cosas, el actual escenario ofrece una serie de problemáticas y desafíos que deben ser abordados para garantizar el desarrollo y posterior fortalecimiento del ecosistema en la macrozona.

A nivel de universidades:

Descentralización: Desconectarse de la dependencia de Santiago para el desarrollo de investigación y vincularse con los socios naturales: las universidades y empresas de la macrozona, con el objeto de crear efectivamente un ecosistema de cultura científica-innovadora. De lo que hemos podido analizar en los antecedentes reunidos, proporcionalmente se ha desarrollado más investigación con la RM de Santiago y ha habido menos integración entre las universidades de las regiones de la macrozona.

Este desafío también involucra trabajar en una descentralización al interior de cada una de las regiones de la macrozona, en donde igualmente tiende a replicarse la misma estructura que se da en el contexto nacional y se concentra la actividad en las capitales regionales o centros urbanos, pero está más ausente o inexistente en las zonas rurales.

Desinformación: hay que trabajar en erradicar la ignorancia respecto los significados asociados a la I+D+i, dar a conocer los beneficios y el impacto directo que produce en la ciuda-

danía, en el desarrollo económico, en el bienestar, etc. Todas las mejoras que se implementan a partir de la I+D+i repercuten socialmente de forma positiva.

Sobre este punto, hay dos conclusiones innegables en los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (CONICYT, 2017), primero, que las percepciones y representaciones de la población de la macrozona sobre ciencia y la tecnología, su valoración y las formas en que se apropian de los conceptos son bastante básicos y, segundo, que mientras más distantes estén geográficamente las personas del Chile central, más evidente se hace que no tengan las mismas oportunidades y más precaria es la comprensión de la ciencia y tecnología y, al mismo tiempo, son más inconscientes de su impacto.

En este sentido, las universidades juegan un papel muy importante en la divulgación científica, pero también en la calidad de la educación que reciben los/as estudiantes, en tanto son las casas de estudio las que forman y preparan a los futuros/as docentes. Luego, cuando Chile obtiene el resultado más bajo en las Pruebas PISA de toda la OECD (Llorente & Volante, s.f.) ¡algo tienen que decir y explicar las universidades al respecto!

Desconexión con el entorno: las universidades deben vincularse de manera efectiva con su entorno, el quehacer de las casas de estudio sólo puede ser comprendido si modifican e impactan positivamente en el desarrollo de su región y en la mayor cantidad de dimensiones posibles. Esto aplica con mayor razón para la I+D+i. Si los recursos son escasos, hay que hacer el mayor esfuerzo posible por optimizarlos y eso involucra estar en contacto con las necesidades de las empresas y del entorno. Por ejemplo ¿cómo resolver los problemas de conectividad de la zona sur? hablamos de varias comunas cuyas zonas rurales no tienen acceso a internet y ya hemos explicado en detalle el impacto negativo que esto produce en el desarrollo local. Otra situación de interés es la que las universidades pueden trabajar ¿cómo dar valor agregado a los productos y materias primas que se producen en la región? Problemas como estos pueden ser abordados y muchos más. De hecho, al analizar las publicaciones desarrolladas por las universidades de la macro zona y compararlas con las principales actividades económicas de cada región, no se evidencia que exista una relación necesariamente vinculante entre lo uno y lo otro. Pues esto es lo que debe cambiar.

Por su parte, en las universidades también es necesario promover otro tipo de cambios culturales, como el fomento de la investigación en I+D+i, y desde nues-

tra experiencia en el mundo de la academia, la investigación que tiene mérito y reconocimiento al interior de las diferentes casas de estudios es del tipo academicista, pero aquellas temáticas que tienen que ver con CTCI no tienen el mismo nivel de relevancia, por tanto, no existen incentivos para que los docentes exploren este tipo de líneas de trabajo.

A nivel de empresas:

Desmitificar: si las empresas no se han involucrado lo suficiente en la I+D+i es necesario conocer a fondo las razones y proponer acciones que estén en sintonía con sus intereses. En nuestra experiencia de trabajo como consultores con empresas de diferentes tamaños en distintas regiones del país hemos podido constatar que existen temores y desconanzas para vincularse, ya sea con el Estado u otros actores, como lo podrían ser las universidades. Sean estas razones justificadas o no, es necesario avanzar por un camino que las allane, los/as responsables en la industria deben aprender sobre I+D+i con todos los beneficios y ventajas que incorporan en el propio negocio.

Conectarse con las universidades y las oportunidades.

Muy relacionado a lo anterior, es necesario que las empresas vean a las universidades como sus socios naturales; si lo que desean es crecer, desarrollarse, innovar, mejorar productos y servicios, etc. son la mejor opción. Es necesario que se conecten con la academia. Si para ellos la universidad está muy lejos de la realidad que viven, pues que vayan con la universidad explique lo que les pasa, problematicen, etc.

Es muy importante que los empresarios chilenos también aprendan a ver oportunidades de negocio en el trabajo de las universidades. Por ejemplo, a raíz de toda la crisis sanitaria generada por el Covid 19, investigadores chilenos de la Universidad Austral estuvieron desarrollando durante varios meses un anticuerpo extraído de camélidos (alpacas), sin embargo, a partir de la información obtenida en la prensa

se deduce que nunca encontraron socios para producirlo en Chile y finalmente fue NanoTag Biotechnologies, una empresa alemana, con quien se acordó la comercialización y distribución a nivel internacional (La Tercera, 2021).

Algo parecido ocurre con otras oportunidades ignoradas por capitales chilenos, como el caso de CornerShop, con la distribución de compras a domicilio o NotCo, esta última es todo un ejemplo de EBCT, fundada por un bioquímico, un doctor en ciencias de la computación y un ingeniero comercial, quienes decidieron desarrollar productos alimenticios sin ingredientes animales (comida vegana) utilizando un software que genera fórmulas para imitar sabores y texturas de alimentos específicos, como la mayonesa, leche o las hamburguesas (CNN, 2019). Todo su proceso inicial fue apoyado a través de recursos y subsidios CORFO y NotCo logró desarrollarse bien a nivel local, pero al momento de la internacionalización no hubo otras empresas chilenas dispuestas a asociarse. El espaldarazo llegó en el 2019 de parte de Jeff Bezos, el dueño de Amazon y hombre más rico del mundo (CNN, 2019). Hoy NotCo es una compañía "Unicornio", es decir, superó el valor de los mil millones de dólares y atrae a importantes inversionistas en todo el mundo (Stuardo, 2021).

Chile tiene al menos ocho grupos empresariales en el Ranking Forbes de multimillonarios (CNN, 2021) y al menos en el 2018 era el país con más millonarios de América Latina (Cooperativa, 2018), por tanto, no es un tema de recursos, pero en un país donde estos recursos se invierten en actividades productivas vinculadas con el extractivismo y la exportación de materias primas, claramente pareciera existir cierta miopía para apreciar las oportunidades en el desarrollo de productos que incorporan I+D+i. Hablamos de un tema cultural en nuestro empresariado que debe cambiar.

A nivel de Estado:

Desinformación y participación: Nuestro país se ha carac-

terizado desde sus orígenes por desarrollar un sistema de administración centralista, en el que antiguamente las provincias y ahora las regiones, han dependido del criterio de las autoridades nacionales para resolver problemas locales.

Esta situación tiende a atribuírsele sólo al Estado, pero está presente en nuestra cultura nacional, de hecho, las grandes empresas tributan en Santiago y la RM representa más del 70% de los ingresos tributarios por IVA e impuestos (Aгурto, 2017), y allí también concentran la toma de decisiones.

El estudio “La participación ciudadana en Chile y el proceso constitucional participativo - Perspectiva de la OCDE” sobre los últimos avances en Chile dio cuenta de esta problemática, destacando el bajo nivel de participación ciudadana y la baja confianza de la ciudadanía en las instituciones públicas (OECD, 2017).

La participación de la ciudadanía tiene cinco niveles (Van Ransbeeck, 2020) y el más básico de ellos es el **acceso a la información**, sobre derechos, deberes, pero por sobre todo, información relevante, válida y confiable para la toma de decisiones. En este sentido, creemos que las dificultades que enfrentan las regiones para obtener información de calidad que le permita auto dirigirse y decidir su desarrollo se circunscribe en esta misma cultura de falta de participación.

Y si ahora, en la construcción de este informe estamos en la fase de diagnósticos, hay que hacer un esfuerzo por visibilizar, hacer presente esta situación y que sea parte del espacio de la mejora para el desarrollo de la CTCI.

Desarrollo de políticas regionales: En la nueva estructura administrativa, con gobernadores regionales, es un buen momento para promover políticas centradas en la realidad local, con una mejor distribución de los recursos y con la colaboración estrecha entre las regiones que componen la macrozona. Pero, por sobre todo (y este es un desafío país) con una mirada de largo plazo, que trascienda a los gobier-

nos y su política partidista. En efecto, al reducir en el 2006 el periodo presidencial de seis a cuatro años, sin reelección inmediata, se ha hecho imposible generar grandes transformaciones en políticas públicas por que la inmediatez domina la escena política (Fuentes, 2018)”, así por ejemplo, “no importa la nueva institucionalidad de la educación superior, pues lo relevante es la cantidad de estudiantes que recibió la gratuidad” (Fuentes, 2018) y lo mismo puede ocurrir con el desarrollo de la I+D+i, donde no es importante el impacto real, sino las estadísticas de las cifras gastadas y empresas o universidades beneficiadas.

Por otra parte, resulta relevante que el estado dote de personal competente al equipo humano que va a promover las políticas públicas de I+D+i en el territorio, debe ser gente capacitada, que sepa de qué se trata y que tenga la capacidad de liderar el procesos de articulación de los actores involucrados.

Cultura para un ecosistema CTCl. Reflexiones finales de los autores

En el espíritu de contribuir a la discusión final, hemos considerado oportuno compartir un par de reflexiones centradas alrededor de un único concepto: **la cultura**. Para estos efectos, consideraremos que cultura es lo que resulta de las relaciones que se dan a lo largo del tiempo entre un grupo humano y su medio ambiente. Es una definición escueta, sucinta, que, por cierto no nos pertenece, pues fue desarrollada en base en los postulados de autores neo evolucionistas como Julian Steward o Leslie White, pero nos parece oportuna porque es una enunciación precisa, libre de juicios y que se remite a una observación descriptiva de la cultura como un fenómeno que se da en la interacción a lo largo del tiempo de los sujetos con su entorno y en donde, además, estos sujetos son también al mismo tiempo parte del entorno para otras personas.

Entonces, cuando hablamos de desarrollar un ecosistema territorial de la macrozona sur en ciencia, tecnología, innovación y conocimiento, con capacidades I+D+i + EBTC, con actores, redes, una institucionalidad, oportunidades de desarrollo, etc. creemos que LA FORMA de lograrlo es a través de un cambio cultural que apunte en esta dirección. Y si bien los cambios culturales son lentos, una vez que se consiguen permanecen en el tiempo, porque son constitutivos de la identidad de las personas, de los grupos y de la sociedad en general.

Así pues, basados en nuestra experiencia de trabajo de más de una década en el área de la consultoría de empresas de distinto tamaño, los cambios reales sólo se producen cuando se transforma la cultura y, paradójicamente, creemos que la forma más rápida de transformar la cultura es a través del desarrollo de una educación transformadora en las nuevas generaciones, porque ahí está la materia prima que dará lugar a un nuevo tipo de capital humano.

Y permítannos ilustrar mejor esto: a lo largo de estos años hemos hecho innumerables talleres con directivos y colaboradores de empresas, destinados a incorporar innovación en los procesos productivos, a facilitar procesos creativos para la solución de problemas y desafíos en los distintos equipos de trabajo incorporando la perspectiva del cliente, etc., y aunque al final del proceso los partici-

pantes siempre reportan haber adquirido aprendizajes importantes, el impacto en el negocio no es igual de inmediato. Y es que hay ciertos paradigmas, formas de razonar, de enfrentar el mundo, etc. que no se rompen fácilmente, que chocan con la cultura organizacional o la de nuestro país en general. Los sistemas tienden a la estabilidad y las empresas también cumplen con este modelo, especialmente si se trata de organizaciones medianas y grandes que se han certificado en algún tipo de normativa como la familia ISO.

Pero, por otra parte, cuando hablamos de pymes y mypes la situación tampoco es muy distinta, en un análisis de los datos disponibles en el MINECON entre los años 2005-2014 se evidenciaba que el 15,2% de las microempresas muere al primer año de vida, un 14,8% muere al segundo y 9,4% al tercer año (Arellano & Jimenez, 2016).

Es decir, sólo un 60,6% de las microempresas sobrevive al “Valle de la Muerte” y con mucho esfuerzo y tesón desplegado por parte de sus dueños/as. Así las cosas, cuando estas personas logran cierto nivel de estabilidad y, literalmente, su barco flota, cognitivamente hablando les cuesta reformular lo que hacen, reinventarse creativamente y tomar riesgos, más bien tienden a asegurarse en la posición que les ha permitido sobrevivir. Si a esto le sumamos que han tenido una socialización primaria y secundaria que no incluyó la apertura al cambio, a enfrentar riesgos, etc., entonces no es el mejor espacio para desarrollar I+D+i. No es que trabajar con ellos/as haya sido un fracaso, de vez en cuando hay excepciones, pero la mayoría de las innovaciones que se incorporan en este tipo de negocios se limitan a incluir nuevas prácticas de marketing, especialmente con el uso de plataformas sociales en la comunicación con los/as clientes y, en algunos casos, comercio electrónico a nivel básico.

Así pues, trabajar con un cambio cultural a nivel adulto es un proceso lento, que requiere invertir muchos recursos, en donde existe temor a fallar, porque si lo hacen, peligra el negocio, el trabajo, la subsistencia, etc. Sin embargo, al tra-

bajar con jóvenes el escenario es totalmente distinto, su cerebro aún está en formación, son más flexibles, hay menos autocensura para desarrollar procesos creativos, etc.

Es por esta razón que en Innovativa DE decidimos trabajar desde el año 2016 en un programa que busca fomentar en jóvenes de enseñanza media (de 7° básico a 4° medio) el desarrollo de la creatividad, la innovación y habilidades para el emprendimiento a través de resolver desafíos y problemas reales y con trabajo colaborativo. Respecto de las problemáticas que abordan, las hay de dos tipos: problemas que tienen las empresas o bien problemas del entorno, del territorio en el que los/as estudiantes viven. Cuando se trabaja con empresas, es la alta dirección de la organización la que recibe a los/as jóvenes en una reunión de carácter formal y les cuenta de una situación que deben resolver, un problema real. No son del corazón del negocio, pero si situaciones reales que afectan a la organización y que están sin solución. Entre las empresas participantes se cuentan ENAP, Puerto San Antonio, Puerto Ventanas, AesGener, Ultramar, entre otros. Por otra parte, cuando se trata de problemas del territorio, son las propias autoridades comunales quienes presentan los desafíos. Por ejemplo, en Río Bueno (región de Los Ríos) los estudiantes trabajaron con problemáticas tales como la ausencia de internet en los sectores rurales, la escasa locomoción, el desconocimiento de los sitios turísticos por parte de los propios habitantes de la comuna, etc.

Una vez que los jóvenes reciben los desafíos en una carpeta y pendrive con toda la documentación e información necesaria, inician un proceso de aprendizaje que incluye varias metodologías, técnicas y herramientas para resolver el desafío, entre ellas, pensamiento de diseño. Y así se van apropiando del problema, entrevistan a las personas afectadas y luego, con la perspectiva del usuario/cliente desarrollan soluciones que someten a prueba, hacen prototipado, etc., hasta que finalmente llegan a una solución que presentan a las autoridades comunales o a la gerencia de las empresas.

Las mejores iniciativas se premian, pero lo que resulta más gratificantes es cuando se implementan. Por ejemplo, en el 2017 estudiantes de Concón trabajaron con ENAP en un desafío muy concreto: la gente percibe a la refinería como un espacio feo en una comuna que es turística, los estudiantes analizaron el problema desde el punto de vista de la ciudadanía y finalmente se les ocurrió que la percepción podía cambiar si la refinería modificaba su aspecto y para ello desarrollaron un proyecto de iluminación en colores para la noche. La refinería lo implementó durante las celebraciones del 62° aniversario y el impacto fue inmediato.

También hay excelentes iniciativas que se desarrollan para abordar los desafíos territoriales, por ejemplo, los estudiantes del Liceo Técnico Profesional trabajaron en resolver los problemas de conectividad a internet en los sectores rurales de Río Bueno. La opción más utilizada para iluminar este tipo de territorios son las antenas WiMax, de largo alcance (1km a la redonda) con un costo que supera el millón de pesos, de hecho, son los dispositivos que primero consideraron los estudiantes, pero luego de un análisis exhaustivo de las necesidades del territorio y de sus habitantes, se dieron cuenta que era más conveniente iluminar a lo largo de los caminos con varias antenas de bajo alcance (200 metros a la redonda) con un costo de 120 mil pesos cada una, porque es allí donde están las casas.

Podríamos agregar muchos otros ejemplos, pues ya han pasado por este programa más de 1500 estudiantes, pero la idea es ilustrar que las personas jóvenes no tienen temor a arriesgar, que están abiertas a aprender, que de manera natural, por ser parte de su ciclo vital, son opositoristas, desafiantes del status quo, creativos, etc. Entonces, el programa es un espacio propicio para canalizar estas energías y para entregar herramientas y competencias que permitan un cambio cultural orientado a la CTCI.

Por otra parte, este programa nos ha puesto en contacto con la realidad de la educación chilena, especialmente la municipalizada, en donde el equipo docente carece de competencias para trabajar con este tipo de metodologías con sus estudiantes, no fueron formados en la universidad bajo este modelo de enseñanza, y por eso implementamos en el 2018 una segunda versión de nuestro programa en la que ahora trabajamos con docentes, para que ellos a su vez lo hagan con sus estudiantes, pero nos ha pasado algo parecido a lo que ocurre en los talleres con empresas o pymes: los/as docentes dicen conocer muy bien la realidad de los estudiantes (lo que es cierto), ya tienen su método para abordarla y no están tan abiertos al cambio.

Por eso creemos que las universidades, en tanto formadoras de docentes y profesionales, son claves en el desarrollo de la cultura CTCI, van a formar a las nuevas cohortes de profesionales que impactarán directamente la vida y el desarrollo económico del país. Si las futuras generaciones de profesionales no comprenden qué es CTCI y cómo les impacta, no habrá una cultura diferente y no se conseguirán grandes cambios.

Estamos en un país donde el Estado pone a cargo de agencias de innovación o fomento productivo a abogados... y en donde encima, estas personas de verdad creen ser los profesionales más competentes e idóneos para ocupar dichos cargos. Cuando eso deje de ocurrir probablemente estaremos frente a señales claras de que ha habido un cambio en la cultura. Que el Estado tenga mejores profesionales que comprendan los desafíos país, dependerá de la calidad de educación y formación que estos hayan recibido previamente.

La educación superior cumple una posición estratégica en los Estados, porque genera procesos transformadores en la economía, en el desarrollo de la innovación, en el emprendimiento, en la generación de nuevo conocimiento, etc. Entendiendo que todas las organizaciones están compuestas por personas, en este contexto, el rol de los profesores, estudiantes y administrativos son relevantes para el desarrollo

de cada modelo universitario; pero, al mismo tiempo, en el marco de la globalización y de las tendencias actuales que este escenario provoca, estos roles están hoy enfrentados a nuevos desafíos que les exigen un mayor dinamismo en su desempeño, así como también la estructura misma de las universidades. Algunos centros de estudios resultan más exitosos en lograr aquello, sin embargo otros no lo consiguen y recurren a prácticas cuestionables para sobrevivir o derechamente se extinguen.

Adicionalmente, el aumento sostenido de la demanda por la educación superior durante las últimas décadas ha sido un terreno fértil para que nuevos actores ingresen a ofrecer sus servicios, pero no necesariamente en la perspectiva de la contribución al

desarrollo estratégico de los estados, sino que también como una oportunidad de negocios, poniendo énfasis en las condiciones laborales y la rentabilidad económica que se asocia a la decisión por una determinada carrera (Urzúa, 2012).

Entonces ¿está cumpliendo la educación superior su rol efectivamente? ¿es una posición estratégica al servicio y desarrollo del Estado? ¿contribuye de esta forma al desarrollo biopsicosocial de los individuos? ¿es un agente de cambio para el desarrollo de una cultura CTCI? Hablamos del “**qué**”, del “**por qué**”, del “**como**” y el “**para qué**” de la educación superior y son todas preguntas que requieren ser revisadas con perspectiva crítica a partir de los desafíos que presenta promover un cambio cultural.

Si miramos el ejemplo de otros países que en la década del 70 eran tan o más subdesarrollados que Chile, como Finlandia o Singapur, incluso con ingresos per cápita inferiores al nuestro, que ahora nos superan con creces, y analizamos qué hicieron distinto, pues la diferencia fundamental radica en que hubo una voluntad de parte del Estado de mejorar la educación, y en ella confluyeron los esfuerzos de todos los sectores políticos. Ese es un tema aún pendiente en nuestro país, con gobiernos de cuatro años, en que cada uno de ellos modifica o reforma lo que hizo el anterior, lamentablemente no se augura un futuro promisorio.

Estos países mejoraron su condición económica porque tuvieron mejor educación. En Chile la preocupación de los gobiernos ha sido a la inversa: mejorar las condiciones económicas, pero nunca se resuelve el problema de la educación. La respuesta sobre cuál modelo es más efectivo está a la vista.

Fernand Braudel formuló su teoría de los tiempos diferenciados en su libro “El Mediterráneo y el Mundo mediterráneo en la época de Felipe II”. En ella establece tres niveles o capas a través de los cuales transcurre la historia (Braudel, 2019). Describas en sentido inverso, la tercera corresponde a los acontecimientos de corto plazo, el día a día, la coyuntura; en la analogía del mar, Braudel las compara con la espuma de las olas. El segundo nivel, representa al mediano plazo e involucra aspectos de la

sociedad y la economía, lo que en la semejanza del mar vendrían a ser las corrientes marinas. Y la primera capa es de largo alcance y describe la relación del ser humano con su entorno, medio o contexto, y entonces, continuando con la aproximación del mar, sería lo más profundo, el fondo marino, que es el que más lento cambia y permanece en el tiempo (Braudel, 2019).

Parafraseando a Braudel, las iniciativas aisladas, algunas exitosas como los antígenos para el Covid extraídos de las alpacas o el cuerno de unicornio de NotCo, las publicaciones en la prensa, las fotos del ministro/a y otros personeros hablando de innovación, etc. son lo superficial, la cresta de las olas y su espuma, contribuyen sin grandes logros al desarrollo de la cultura CTCI, porque su impacto es limitado, acotado en el tiempo y en cosas de semanas o meses será olvidados. Por su parte, los esfuerzos de Estado, las tendencias políticas que cambian cada cuatro años con una nueva elección, el financiamiento (siempre insuficiente) o la ley de incentivos para la I+D+i, la voluntad política para avanzar en esta línea por parte de algunos personeros, algunos docentes dentro de las universidades, etc. representan el segundo nivel, de las corrientes marinas. Pero en el fondo, el sedimento sigue estable, moviéndose lentamente y sin grandes cambios. Trabajar para el desarrollo de una cultura CTCI desde todos los niveles de la educación y la formación de profesionales asegura un cambio en este nivel, en la topografía de nuestro propio mar cultural.

Un cambio cultural representa un desafío de carácter sistémico que no puede abordarse a través de soluciones lineales, miradas únicas, iniciativas aisladas, etc. Por el contrario, todos los actores se deben unir en torno a un propósito, una estrategia país, una mirada conjunta, colaborativa, etc., pero lo más importante, en la que todos aporten desde su propio lugar.

Así las cosas, creemos que no se puede desaprovechar esta oportunidad para focalizarse en lo importante: cambiar la cultura, aprender a ver la vida de una forma distinta de cómo lo hemos hecho hasta ahora. No hacerlo, centrarse sólo en entregar mayor cantidad de financiación para continuar haciendo más de lo mismo no asegura el éxito, por el contrario, ahora que ya sabemos qué es lo que en realidad ocurre, parecería más bien a un despilfarro que no podemos permitirnos. Nuestro país puede crecer y desarrollarse a través de una cultura CTCI, pero debemos trabajar en serio.

Bibliografía

- Agurto. (10 de diciembre de 2017). Región Metropolitana representa más del 70% de los ingresos tributarios por IVA e impuesto a las empresas. Recuperado el 2 de julio de 2021, de El Mercurio. Economía y Negocios: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=424573>
- Arellano, P., & Jimenez, E. (2016). Dinámica Empresarial. Brechas regionales y sectoriales de las pymes en Chile. Periodo 2005-2014. Recuperado el 31 de julio de 2021, de Ministerio de Economía: <https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Bolet%C3%ADn-Din%C3%A1mica-Empresarial-2005-2014.pdf>
- Banco Mundial. (25 de septiembre de 2018). Las plataformas digitales y el futuro del turismo. Recuperado el 20 de junio de 2021, de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2018/09/25/digital-platforms-and-the-future-of-tourism-a-world-tourism-celebration>
- BCN. (2021). Región de la Araucanía. Chile Nuestro País. Recuperado el 9 de junio de 2021, de Biblioteca del Congreso Nacional: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region9>
- BCN. (2021). Región de los Lagos Chile Nuestro País. Recuperado el 7 de junio de 2021, de Biblioteca del Congreso Nacional: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region10>
- BCN. (2021). Región de los Ríos Chile. Nuestro País. Recuperado el 5 de junio de 2021, de Biblioteca del Congreso Nacional: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region14>
- Braudel, F. (2019). El Mediterráneo y el Mundo mediterráneo en la época de Felipe II. México: Fondo de Cultura Económica.
- CNN. (2 de marzo de 2019). Jeff Bezos, el hombre más rico del mundo, invierte millonaria cifra en empresa chilena NotCo. Recuperado el 31 de julio de 2021, de CNN Chile: https://www.cnnchile.com/economia/jeff-bezos-amazon-notco-millonaria-inversion_20190302/
- CNN. (7 de julio de 2021). Ranking Forbes: Millonarios chilenos aumentaron su fortuna en 73%, pese a la pandemia. Recuperado el 31 de julio de 2021, de CNN Chile: https://www.cnnchile.com/economia/ranking-forbes-millonarios-chilenos-aumentaron-fortuna-73_20210407/
- CONICYT. (2017). Encuesta Nacional Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. Recuperado el 16 de junio de 2021, de Ministerio de Ciencias: <https://ctci.minciencia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/Encuesta-Nacional-Ciencia-y-Tecnolog%C3%ADa-2017.pdf>
- CONICYT. (2019). Aportes para un Sistema de Ciencia y Tecnología descentralizado, equitativo e inclusivo. Recuperado el 10 de junio de 2021, de CONICYT: https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/Documento_Aportes_para_un_sistema_de_CyT_2019.pdf
- CONICYT. (junio de 2015). Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Regiones: Avances y resultados de los Centros Regionales creados por CONICYT y los Gobiernos Regionales. Recuperado el 6 de junio de 2021,

- de Programa Regional CONICYT: <https://www.conicyt.cl/regional/files/2015/11/Libro-de-Centros-Regionales-Ciencia-y-Tecnolog%C3%ADa-para-el-Desarrollo-de-las-Regiones.pdf>
- Cooperativa. (18 de octubre de 2018). Chile es el país con más millonarios en América Latina. Recuperado el 31 de julio de 2021, de Cooperativa: <https://www.cooperativa.cl/noticias/economia/chile-es-el-pais-conmas-millonarios-en-america-latina/2018-10-18/181936.html>
- Córdoba-Pachón, J. R. (2005). Perspectivas para la sociedad de la información. Recuperado el 1 de julio de 2021, de Pensamiento y Gestión (en línea). Sistema de Información Científica Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64601904>
- CORFO. (s.f.). Glosario de Conceptos Corporativos. Recuperado el 18 de julio de 2021, de CORFO. Corporación de Fomento de la Producción. Gobierno de Chile: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjNg4CDy_TxAhVnqZUCHbIDC-Q4QFjABegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.corfo.cl%2Fsites%2FSatellite%3Fblobcol%3Durl%26blobkey%3Ddid%26blobtable%3DMungoBlobs%26blobwhere%3D1475167271580%26s
- Data Chile. (2017). Data Chile Araucanía. Recuperado el 3 de junio de 2021, de Data Chile: <https://es.datachile.io/geo/araucania-9#demographics>
- Data Chile. (2017). Data Chile Los Lagos. Recuperado el 5 de junio de 2021, de Data Chile: <https://es.datachile.io/geo/los-lagos-10>
- Data Chile. (2017). Data Chile Los Ríos. Recuperado el 9 de junio de 2021, de Data Chile: <https://es.datachile.io/geo/los-rios-14>
- Data Ciencia. (2021). Data Ciencia. La Araucanía. Dimensiones de la Producción Científica Nacional. Recuperado el 10 de junio de 2021, de Panorama Nacional: <https://data-ciencia.anid.cl/region/11>
- Data Ciencia. (2021). Data Ciencia. Los Lagos. Dimensiones de la Producción Científica Nacional. Recuperado el 8 de junio de 2021, de Data Ciencia: <https://data-ciencia.anid.cl/region/13>
- Data Ciencia. (2021). Data Ciencia. Los Ríos. Dimensiones de la Producción Científica Nacional. Recuperado el 7 de julio de 2021, de Data Ciencia: <https://data-ciencia.anid.cl/region/12>
- Fuentes, C. (20 de julio de 2018). Período presidencial de cuatro años: más temprano que tarde retornaremos al poder. Recuperado el 31 de julio de 2021, de CIPER Chile: <https://www.ciperchile.cl/2018/07/20/periodo-presidencial-de-cuatro-anos-mas-temprano-que-tarde-retornaremos-al-poder/>
- INE. (16 de septiembre de 2020). Boletín de Exportaciones. Región de Los Ríos. Recuperado el 20 de julio de 2021, de INE. Instituto Nacional de Estadísticas: https://regiones.ine.cl/documentos/default-source/regionxiv/estadisticas-r14/boletines-informativos/exportacion-regional/2020/bolet%C3%ADn_exportaciones3d8c0d19b-3bb416d9ca556860915cf14.pdf
- INE. (2016). Gasto y personal en investigación y desarrollo. Recuperado el 20 de junio de 2021, de Instituto Nacional de Estadísticas: <https://www.ine.cl/estadisticas/economia/ciencia-y-tecnologia/gasto-y-personal-en-investigacion-y-desarrollo>
- INE. (junio de 2018). Síntesis de resultados. Censo 2017. Recuperado el 4 de 2021, de Censo 2017: <https://www.cen>

so2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf

INE. (mayo de 2017). Enfoque Estadístico. Género y Empleo. Recuperado el 10 de junio de 2021, de Instituto Nacional de Estadísticas: <https://historico-amu.ine.cl/genero/files/estadisticas/pdf/documentos/enfoque-estadistico-genero-y-empleo.pdf>

Innovativa DE. (15 de junio de 2021). Evolución de Publicaciones por Region. Evolución de Publicaciones por Region.xls. Valparaíso.

Intelis. (13 de marzo de 2017). Data Innovación. Recuperado el 16 de junio de 2021, de CORFO Data Innovación: <https://datainnovacion.cl/pdf/LeydeIncentivoTributario.pdf>

Kantis, H., Díaz, S., Federico, J., Ibarra García, S., & Iturra, A. (3 de febrero de 2020). Caracterización de los Emprendimientos y Empresas de Base Científica Tecnológica en Chile. Recuperado el 15 de julio de 2021, de Ministerio de Ciencia.

La Tercera. (14 de junio de 2021). Finalmente anticuerpo de alpaca creado por científicos chilenos que neutraliza coronavirus logra uso investigativo: compañía alemana compró licencia para su comercialización. Recuperado el 31 de julio de 2021, de Qué Pasa. La Tercera: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/finalmente-anticuerpo-dealpaca-creado-por-cientificos-chilenos-que-neutraliza-coronavirus-logra-uso-investigativo-compania-alemana-compro-licencia-para-su-comercializacion/J2EDMPYA6JEHVPZMD4OLTHOK6I/>

Llorente, C., & Volante, P. (s.f.). PISA 2018: Trayectorias de mejora en Chile y el mundo. Recuperado el 31 de julio de 2021, de Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa Avanzado de Dirección y Liderazgo Escolar: <http://>

liderazgoescolar.uc.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=1049:pisa-2018-trayectorias-de-mejora-en-chiley-el-mundo&catid=13&Itemid=291

MINCIENCIA. (2021). Programa Revisión de Diseño 2021. Programa de Transferencia Tecnológica. Recuperado el 10 de julio de 2021, de Dirección de Presupuestos. Gobierno de Chile: http://www.dipres.cl/597/articulos-210598_doc_pdf1.pdf

MINECON. (4 de diciembre de 2016). Efectividad de la Ley de Incentivo Tributario a la ID basada en B Index 2016. Recuperado el 15 de junio de 2021, de Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: <https://www.economia.gob.cl/2016/12/04/estudio-ley-id.htm>

MINECON. (febrero de 2018). 10ª Encuesta Innovación en Empresas (2015-2016). Recuperado el 16 de julio de 2021, de https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Beamer_Innova_2015_2016-3.pdf

MINEDUC. (2021). Informes de Titulados. Recuperado el 15 de junio de 2021, de Mi Futuro: <https://www.mifuturo.cl/titulados/>

Molina, J. (19 de marzo de 2007). 60 mil jóvenes estudian fuera de su región. Recuperado el 25 de junio de 2021, de El Mercurio: <http://noticias.uach.cl/uachmedios/201.pdf>

Muñoz, J. A. (9 de junio de 2011). El acceso a Internet, un derecho humano según la ONU. Recuperado el 28 de julio de 2021, de CNN: <https://cnnespanol.cnn.com/2011/06/09/el-acceso-a-internet-un-derecho-humano-segun-la-onu/>

ODEPA. (julio de 2019). Región de la Araucanía. Información regional 2019. Recuperado el 20 de julio de 2021, de

- ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/07/Araucania.pdf>
- ODEPA. (marzo de 2019). Región de Los Ríos. Información Regional 2019. Recuperado el 21 de julio de 2021, de ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/Los-Rios.pdf>
- OECD. (2017). OECD Public Governance Reviews Chile. Scan Report On The Citizen Participation In The Constitutional Process 2017. Recuperado el 31 de julio de 2021, de OECD.org: <https://www.oecd.org/gov/public-governance-review-chile-2017.pdf>
- Plan Nacional IDI. (2016). Plan Nacional Estatal de Investigación Científica y Técnica de Innovación 2013-2016. Recuperado el 18 de julio de 2021, de Plan Nacional I+D+i Investigación y desarrollo: <http://www.plannacionalidi.es>
- RAE. (2020). Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. Actualización 2020. Recuperado el 28 de junio de 2021, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es>
- RAE. (2020). Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. Actualización 2020. Recuperado el julio 28 de 2021, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es>
- RAE. (2020). Ecosistema. Recuperado el 21 de julio de 2021, de Real Academia Española. Diccionario de la Lengua: <https://dle.rae.es/ecosistema>
- Schiess, C. (9 de febrero de 2020). I+D: Lo que no se mide, no se gestiona. Recuperado el 19 de julio de 2021, de La Tercera: <https://www.latercera.com/pulso/noticia/id-lo-no-se-mide-no-se-gestiona/1004162/>
- SERNATUR. (27 de Noviembre de 2020). Chile se afianza como el mejor destino mundial de turismo aventura. Recuperado el 18 de junio de 2021, de Servicio Nacional de Turismo de Chile: <https://www.sernatur.cl/chilense-afianza-como-el-mejor-destino-mundial-de-turismo-aventura/>
- SII. (Octubre de 2020). Estadísticas de Empresa. Recuperado el 18 de junio de 2021, de Estadísticas y Estudios del SII: https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html
- Stuardo, S. (26 de julio de 2021). Empresa chilena NotCo alcanzó categoría "Unicornio": Vale más de mil millones de dólares. Recuperado el 31 de julio de 2021, de ADN Radio: <https://www.adnradio.cl/economia/2021/07/26/notco-unicornio.html>
- Urzúa, S. (2012). La Rentabilidad de la Educación Superior en Chile. Revisión de las Bases de 30 años de políticas públicas. University of Maryland. Centro de Estudios Públicos. Recuperado el 31 de julio de 2021, de Centro de Estudios Públicos: https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304095900/rev125_SUrzua.pdf
- Van Ransbeeck, W. (6 de octubre de 2020). Los niveles de la participación ciudadana en la era digital. Recuperado el 31 de julio de 2021, de CitizenLab: <https://www.citizenlab.co/blog/participacion-ciudadana/los-niveles-de-la-participacion-ciudadana-en-la-era-digital/?lang=es>



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO

