



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN**

## **Institucionalidad e Innovación: evidencia comparada hacia el crecimiento económico nacional.**

**Seminario para optar al título de  
Ingeniero Comercial, Mención  
ciencias económicas**

**Participante:**

**Marcelo Medina Soto**

**Profesor Guía:**

**Jorge Katz**

**Santiago, Chile - 2016**

## Resumen

El presente trabajo de investigación presenta una radiografía mediante la cual los países han logrado superar sus fronteras de posibilidades de producción. Analizando las diversas teorías sobre el crecimiento, desde las cuáles se focalizan en un equilibrio general macroeconómico con un tipo de cambio real sostenido y metas de inflación, como el caso de Chile, hasta teorías que plantean la importancia de una institucionalidad fuerte y fomentar la innovación para lograr un catch-up hacia los países desarrollados. Se analizan los casos de Australia, Korea, Dinamarca y Suecia, que presentan realidades diversas en sus caminos hacia el desarrollo, pero comparten las siguientes características: un rol del Estado activo, con políticas sectoriales que permitan tener una visión más a largo plazo de las industrias, fomentando la innovación y competitividad a nivel internacional, así como también el “know how” asociado a la realidad nacional de cada caso. Finalmente, se analizan las industrias de la minería del cobre, la vitivinicultura y la industria salmónida, las principales fuentes de exportación de recursos naturales en nuestro país, que permiten conocer la realidad nacional en comparación a los casos internacionales, concluyendo que la falta de políticas sectoriales, el escaso capital humano capacitado para generar innovaciones y el uso de maquinarias, un rol del Estado meramente facilitador o regulador, presentan desafíos y cambios que se debe generar para que nuestro país comience la senda hacia un país desarrollado.

## Tabla de contenidos

Resumen.....	1
Introducción .....	3
Capítulo I: Marco teórico.....	5
Capítulo II: Evidencia comparada .....	14
1.- Desarrollo Australia.....	14
2.- Desarrollo Korea .....	19
3.- Dinamarca y Suecia.....	25
Capítulo III: Realidad Nacional.....	33
1. Industria Minera del Cobre.....	34
2. Industria Vitivinícola.....	39
3. Industria Salmónida .....	43
Consideraciones Finales.....	48
Bibliografía.....	51
Anexos.....	53

## **Introducción**

En la actualidad, nuestro país se encuentra en un momento crucial para el desarrollo productivo y económico que permitan hacer frente al fin del súper ciclo de los precios de los commodities. Durante muchos años, nuestro país se benefició de su economía exportadora por el alto precio de la tonelada de cobre, el aumento de la demanda industrial en China y tipos de cambio depreciado que beneficiaban a los exportadores nacionales. Sin embargo, dicha época de expansión hace varios años que ya llegó a su término, y es momento de generar un análisis de los beneficios y costos que dicho auge generó, así como también los caminos hacia el futuro de lo realizado en el pasado. Resulta importante recalcar la importancia del cobre en Chile durante el siglo XX, siendo una de las principales fuentes de progreso que ha acompañado la economía nacional, llegando hasta un 35% del total de aportes fiscales, que permitieron financiar diversas obras y programas en beneficio de la ciudadanía. En la actualidad dicho indicador sólo llega a un 10% aproximado, y a pesar de tener un 30% de producción mundial del cobre, se espera que la producción nacional disminuya aún más. Por otra parte, existen otros sectores exportadores chilenos que han generado un importante factor de avance como la acuicultura, forestal, vitivinicultura, entre otras<sup>1</sup>.

Nuestro país ha ligado su desarrollo productivo fuertemente a la explotación de recursos naturales, como el ya nombrado cobre, salmón, vinos, etc., que ha diferencia de diversos países que fomentaron un desarrollo productivo industrial fuertemente ligado a la explotación de recursos naturales mediante un importante desarrollo institucional, en la actualidad la industria chilena tiene un escaso desarrollo de servicios en conocimiento, creación y difusión en mejoramiento de productividad a nivel nacional. Por otra parte, nuestra economía es principalmente mono-exportadora, donde el cobre representa un 55% de las exportaciones totales, dejando en evidencia la poca política industrial en busca de la diversificación que se ha generado en Chile.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo N°1

Resulta fundamental para poder expandir la economía nacional en los próximos años, generar cambios a nivel institucional y políticas a favor de un desarrollo innovativo, que fomenten la investigación y conocimiento a niveles de políticas sectoriales, y así generar un crecimiento sostenido con industrias más establecidas y conocimiento generado en nuestro país.

Dado lo anterior, en el presente trabajo de investigación se exponen diversas teorías acerca del desarrollo de los países, mayormente ligadas a desarrollo de políticas sectoriales que permitan fomentar el desarrollo productivo mediante la innovación y un rol del Estado activo, que logre generar un objetivo de crecimiento a largo plazo y donde los actores de las industrias, tanto públicos como privados, tengan un consenso mayormente establecido.

El trabajo esta dividido de la siguiente manera: el capítulo uno se presenta un amplio marco teórico en el cual se exponen las principales teorías de desarrollo productivo, con mayor énfasis en las teorías Neo-Schumpeterianas de desarrollo que se focalizan fuertemente en actividades de innovación y desarrollo institucional para romper la frontera de posibilidades de producción. Luego, en el capítulo 3 se presentarán evidencia comparada, es decir, como países como Australia, Korea, Dinamarca y Suecia, lograron romper su frontera de posibilidades de producción mediante reformas institucionales y políticas innovativas de desarrollo. Finalmente, analizaremos el caso de Chile con sus 3 principales fuentes de exportación, como lo son la minería, la vitivinicultura y la industria del salmón, evidenciando las problemáticas actuales y los desafíos a futuro para generar un crecimiento económico innovativo, sustentable y sostenido.

## **Capítulo I: Marco teórico**

En la actualidad, se han desarrollado variadas teorías que ponen énfasis en el desarrollo de una institucionalidad más fuerte que permita aumentar el desarrollo productivo de un país, así como también el rol que juegan éstas para el desarrollo de actividades innovativas para sobrepasar la frontera de posibilidades de producción que los países tienen en sus industrias. La economía como disciplina por varios años se ha mantenido al margen de dicha discusión, mediante la tesis central del modelo neoclásico, planteándose a priori una situación de equilibrio, sin incertidumbre, donde los países crecen como resultado de la acumulación de factores, alcanzando un “estado estacionario” en el caso de que la economía ahorra e invierte lo necesario, cubriendo la depreciación del stock de capital y aumento de la población. De la mano con lo anterior, las economías fomentan sus industrias al mantener un equilibrio general macroeconómico, como lo son las metas de inflación y balance fiscal, a través del Modelo de Mundell-Fleming. Sin embargo, y como se ha evidenciado en los últimos años, seguir reglas de política monetaria o política fiscal, no siempre es sinónimo de tener tasas de crecimiento positivas, o un desarrollo industrial que permita revertir tiempos de recesión. Para el caso de América Latina se ha generado una creciente corriente de ingresos de capital en los últimos años lo cual afecta directamente a la apreciación de los tipos de cambio real (TCR) dañando severamente diversos sectores productivos y niveles de empleo, debilitando las economías relativas al exterior (Frenkel & Rapetti, 2011). Los autores relacionan lo anterior al caso de la “Enfermedad holandesa”, por lo que mencionan que los diseños de política económica no sólo se deben preocupar por los niveles de TCR que hace sostenibles las cuentas externas en el tiempo, sino también por el nivel de TCR que protege y estimula las actividades transables hacia el desarrollo, mediante una combinación de políticas monetarias y cambiarias, que neutralicen los potenciales efectos de los inlujos de capital.

Existe, sin embargo, una segunda gran teoría sobre el crecimiento de la economía, la denominada estructuralista o “Schumpeteriana” basada en la construcción y/o destrucción de capacidades, creando diversidad en el desarrollo productivo. Según lo anterior, para que un país alcance un desarrollo económico va a depender de la

innovación y la aplicación de la “destrucción creativa” que genera cambios más estructurales, reformas institucionales y mayores políticas de desarrollo productivo. Postula que las firmas dentro de las industrias tienen estructura, estrategia y aprendizaje específicos, como también ciclos de vida para la formación de capacidades, que producen innovación, diversidad y organización. En el presente trabajo de investigación, nos focalizaremos en las ramas presentes en esta teoría de crecimiento, la que nos llevarán hacia la importancia de la institucionalidad para fomentar la innovación dentro de la industria.

Ante lo anterior, en los últimos años han aumentado los estudios acerca de los problemas institucionales que han tenido los países en fomentar su desarrollo, existiendo varias posturas al respecto. Una de ellas es la de Acemoglu y Robinson, los cuáles ponen en un lugar fundamental las instituciones para el surgimiento de la economía. Según los autores, existen instituciones inclusivas o extractivas dependiendo de su herencia histórica, zona geográfica, cultura, etc, donde el primer tipo de éstas son las que tienden a la desconcentración de la riqueza y poder, y la segunda, se da cuando existe una alta concentración de la riqueza y poder en manos de la elite. La tesis central del libro publicado en el año 2012, es que son las instituciones económicas inclusivas las que generan prosperidad a los países, en cambio, las instituciones económicas extractivas generan estancamiento en estos. Ante la presencia de instituciones económicas inclusivas, los autores muestran que los países pueden tener como consecuencias una mayor redistribución de la riqueza, un aumento en el tamaño del Estado, incremento en el gasto público, estabilidad democrática, entre otras, llegando a lo que se denomina como *círculo virtuoso*, el que se basa en un Estado de derecho, apoyo de instituciones políticas y políticas económicas inclusivas, que lleva a un aumento de la productividad e innovación. A pesar de la importancia que los autores le dan al desarrollo de instituciones, éstos presentan las instituciones pertenecientes al Estado como una mirada global de todo el sistema productivo, sin tomar en consideración las necesidades específicas que cada uno de los sectores puede llegar a tener, y no pueden llegar a desarrollar lo planteado anteriormente, lo que puede explicar el hecho que ciertos países con instituciones diferentes, tengan mayores índices de crecimiento. Por otra parte, una de las críticas principales es

que el libro no explica cómo un país puede tener instituciones más inclusivas, y que aquellos países de ingreso medio no fallan debido a las instituciones extractivas, sino de la debilidad de sus sistemas de innovación. Una visión más específica hacia las realidades de América Latina y sus instituciones (Bértola & Ocampo, 2010), se basa en un conjunto de características comunes por las cuales las naciones se han tenido que ir enfrentando, que desde la conquista por parte de los españoles no han logrado superar un desarrollo productivo basado en la explotación de recursos naturales, lo que ha frenado a América Latina de acceder a segmentos más tecnológicos o nuevas demandas a nivel mundial. Lo anterior, asociado a los gran flujos de capitales ya mencionados, explica la alta volatilidad que presenta la región, amenazando el desarrollo económico sostenido. Los autores evidencian que las economías más dinámicas son aquellas en la que es más rápido el proceso de diversificación productiva, con mayores índices de participación de la industria con mayor contenido tecnológico en las exportaciones, mayores son los ritmos de crecimiento económico de los países, donde el foco principal de atención se debe poner en las nuevas propuestas hacia un desarrollo productivo con mayor énfasis en políticas científico-tecnológicas, el cual ha tenido un escaso desarrollo incluso durante la industrialización dirigida por el Estado. Ante la creciente internacionalización de los mercados y los lentos ritmos de crecimiento, argumentan que se debe volver a políticas de desarrollo productivo relacionado con los procesos de desarrollo tecnológico, junto con un desarrollo institucional proveniente del Estado, que permitan que la educación y el desarrollo tecnológico, políticas productivas que permitan alcanzar altas tasas de crecimiento.

Otra mirada en cambio, asocia el desarrollo institucional a sectores productivos más específicos, es decir, tener una visión más micro-económica asociada a las instituciones. Uno de los pioneros sobre la importancia sobre la institucionalidad sobre el crecimiento de la economía fue Nelson, donde presenta la importancia de las diferencias entre las firmas y diferencias organizacionales son las conocidas fuentes durables no imitables a través de estas. En su texto, plantea que se deben observar los detalles de la organización a nivel industrial o por sector, abriendo un debate de una agenda alternativa a la neoclásica. Así también, el autor plantea un



desarrollo asociado a la naturaleza de las instituciones con las bases de la teoría evolutiva, haciendo un símil con las funciones del desarrollo con los seres vivos. La teoría evolutiva (Nelson & Winter, 1982), relaciona el comportamiento de los diversos avances tecnológicos en las firmas y las diversas adaptaciones que estos pueden tener, considerando el entorno social y económico. Los autores llegan a que existe una interdependencia entre diversos factores, como las rutinas, las tecnologías físicas y el “know how” de las firmas, los cuales definen el crecimiento económico organizacional, mencionando que la innovación orientadas hacia la investigación o modificando rutinas operativas, contribuyen al desarrollo y competitividad de organizaciones económicas. En su misma línea, North postula que los cambios institucionales afectan el desempeño económico de los países, con un rol del Estado que es crucial ya que asume un rol de fiscalizador, considerando que las políticas implementadas en países desarrollados no deben ser tomados como una guía práctica para los países en desarrollo, lo que en cierto sentido es lo que plante Acemoglu, sino que la construcción de institucionalidad es diferente en cada país, teniendo caminos hacia el desarrollo disímiles.

De forma más específica (Hall & Soskice, 2001) consideran que existen diversas formas de capitalismo que se distinguen por los modos que se articulan los agentes sociales y sus sistemas institucionales en cada contexto. El enfoque que plantean los autores se preocupan de las empresas y su modo de interactuar para resolver problemas de coordinación de sus actividades, juntando niveles micro y macro a su análisis. Para los autores existen dos modelos institucionales, uno denominado “economías liberales de mercado” donde los gobiernos buscan mantener un equilibrio financiero de corto plazo, con el Estado con rol subsidiario, una concertación social sin un rol fundamental en la creación institucional y un escaso desarrollo de una estrategia de largo plazo, como lo es el caso de los países de América Latina, dejando al mercado en solitario definiendo la senda de crecimiento de las economías. Por otro lado, existen las “economías de mercado concertadas” donde se mezclan políticas macro eficientes (manejo monetario, fiscal, tipo de cambio estable y competitivo, etc) junto con políticas sectoriales de desarrollo productivo, mediante un modelo de concertación social, que favoreció el diálogo y cooperación entre empresas, es decir, el desarrollo económico tiene un

rol cooperativo entre distintos agentes de la sociedad, como es el caso de Australia y Dinamarca, que serán analizados posteriormente.

Desde las teorías planteadas anteriormente, se han generado diversos estudios que le han otorgado mayor peso a la teoría de desarrollo Schumpeteriana. Las perspectivas Neo-Schumpeterianas se han focalizado fuertemente en la innovación y capacidades tecnológicas para permitir a los países lograr un “catch-up” hacia los países desarrollados, y que les permitiría a los países no caer en la trampa del ingreso medio. Principalmente, su tesis central es que aquellos países que invierten fuertemente en la formación de capacidades y habilidades en I+D son capaces de generar un catching-up. Sin embargo, lo anterior tiene que tener en consideración la existencia de creación de instituciones a través del tiempo, que fomenten el aprendizaje de lo local así como el conocimiento del exterior, como bases para tener un proceso de desarrollo exitoso. El término “catch-up” se ha hecho popular para los economistas del desarrollo, en el cual, se define como la diferencia en productividad e ingreso de un país con respecto a un país líder, y se llega a una convergencia en las diferencia de productividad e ingreso en el mundo. Uno de los último estudios al respecto (Odagiri, 2010), describen al término como el proceso por el cual un país de desarrollo tardío estrecha la diferencia en ingreso y la capacidad tecnológica, con respecto a un país líder.

Mucho se comenta acerca de una posible trampa del ingreso medio en la que toda América Latina se encuentra insertada. Según la teoría, los países de ingreso medio pueden verse atrapados en el camino hacia el desarrollo debido a que no pueden competir con naciones pobres con abundancia en mano de obra más barata ni con los países ricos con un amplio desarrollo tecnológico. En datos obtenidos de un estudio (Lee, 2013) en la cual se comparan economías como Taiwán y Korea, con las economías de América Latina, se puede notar que en los inicios de los 60’, el primer grupo de países tenían un ingreso per cápita cercano a \$150, el cual era sustancialmente menor a los casos de Chile (\$550), Brasil (\$208) y México (\$340), sin embargo, ya en los años 80’ los países de Korea y Taiwán ya habían alcanzado el rango de ingreso medio, como el caso de Brasil y Chile. Si continuamos con la comparación, ya en los 2000, la gran mayoría de los países de América Latina

aumentaron su PIB sólo en términos nominales (exceptuando Chile), en cambio, Korea y Taiwán han incrementado su PIB exponencialmente en los años de estudio, casi \$10.000 (en PPP) más que el de nuestro país. A pesar de que los datos muestran expuestos muestran un avance en términos de un crecimiento en los países de estudio, un crecimiento positivo no garantiza que se esté generando un catch-up hacia economías desarrolladas. El estudio infiere que los países tienen mayores probabilidades de caer en la trampa de ingreso medio, cuando su nivel de ingreso alcanza cerca del 20-30% del nivel de Estados Unidos, lo que representa un rango entre \$11.000 y \$16.000 per cápita nacional (medido en ppa). Solo ciertos países, como el caso de Korea y Taiwán, han logrado aumentar sus niveles de ingreso más allá de dicho rango.

En línea con lo anterior, un estudio (Lee, 2013) lleva más allá los datos expuesto anteriormente. El autor provee una investigación empírica acerca de las estrategias del catching-up de Korea y Taiwán que le permitieron a dichos países romper la trampa de ingreso medio, mediante grandes esfuerzos en conocimiento y acumulación de capacidades, donde muestra que las economías exitosas tienden a especializarse hacia sectores basados en tecnologías de corto ciclo de tiempo (short-cycle technologies), que se refiere a la velocidad de cambio tecnológico o rapidez en la cual se vuelven obsoletas, y la velocidad y frecuencia en la cual emergen nuevas tecnologías. Se realiza una comparación a través de 3 niveles, los cuales presentamos a continuación:

- (a) Al realizar una comparación a nivel país, usando como medida los sistemas nacionales de innovación, a través de datos de patentes realizadas en Estados Unidos, y el crecimiento de los países, fue capaz de encontrar las variables más determinantes para tener un exitoso catching-up hacia los países desarrollados. Se evidencia que los países más ricos tienden a mostrar una mayor distribución de innovadores y una mayor localización de creación de conocimiento y difusión, así como también un nivel de tecnologías de medio-corto ciclo de tiempo. Por otra parte, los resultados muestran que a pesar que la creación de conocimiento y difusión es uno de los principales determinantes del crecimiento en países de altos ingresos, este mecanismo es muy débil para afectar a los países de ingreso medio, y que especializarse en tecnologías

originales, no necesariamente logrará un crecimiento económico. Finalmente, las estimaciones muestran que para tener un exitoso catch-up, existe una correlación positiva entre el crecimiento y un ciclo tecnológico corto, probando su hipótesis planteada al principio.

- (b) Al generar una comparación a nivel de sectores, como lo es Asia junto a América Latina, también mediante datos de patentes en Estados Unidos, buscan unir el régimen tecnológico de los países con el catch-up tecnológico por economías más rezagadas, diferenciando el fenómeno como la ocurrencia de catch-up y la velocidad con que ocurre. Mediante un análisis regresivo, encontró que mientras menor es el ciclo tecnológico implica una mayor ocurrencia y velocidad de un catch-up tecnológico, y además, un mayor nivel de capacidad tecnológica. Por otra parte, mientras exista mayor stock inicial de conocimiento, es más probable que ocurra un catch-up, lo que es el principal déficit presentado por los países de América Latina, afectando directamente su probabilidad de un catch-up hacia economías en desarrollo. Finalmente, resulta importante recalcar que existen diversas fuentes de diferencias entre las economías asiáticas como latinoamericanas, siendo una de las variables más directamente relacionadas es el gasto en I+D generado por esos grupos de países, y también, el rol que cumple el Estado, debido a que en América latina se considera una economía liberal de mercado, en cambio, la Koreana es una economía concertada en mercado, en términos de lo expuesto por Hall y Soskice.
- (c) A nivel de firmas, al comparar firmas Koreanas con firmas de Estados Unidos, se busca tomar en consideración la heterogeneidad entre las firmas en un mismo contexto económico, tal como fue expuesto anteriormente. Se extraen datos financieros de las empresas Koreanas y del país norteamericano, para comprobar la hipótesis que las firmas de Korea o de países que generan un catch-up buscan un mayor crecimiento que generar utilidades al corto plazo, en comparación a las firmas de Estados Unidos o de economías avanzadas, que buscan esto último para poder redistribuirlos hacia sus accionistas. Al analizar los datos, la hipótesis planteada se verifica, ya que las firmas que pretenden generar un catch-up tienden a buscar un aumento en las ventas mediante préstamos e inversión, mientras las firmas de países avanzados buscan

utilidades y el valor de éstas en mercados internacionales. El análisis de la regresión muestra que la creación de conocimiento intra-firma y difusión esta significativamente correlacionado con crecimiento, utilidades valor de la firma y productividad, la variable de ciclo tecnológico no es importante para las firmas en Estados Unidos, en cambio, especializarse en tecnologías de corto ciclo, aquellas tecnologías que cambian o se vuelven obsoletas rápidamente, están muy ligados al desarrollo de firmas en Korea.

Finalmente, se ha evidenciado que en cada uno de los niveles la importancia de las tecnologías de corto ciclo en un sentido de catch-up es fundamental. Por otra parte, ha quedado en consideración un débil nivel de mecanismo de generar conocimiento dentro del país en Korea, tanto a nivel de país como de firmas, en comparación a los fuertes niveles de creación de conocimiento en países y firmas de Estados Unidos. Los resultados son claros, sin embargo, existe una última tarea para generar un catch-up consolidado, y ese resulta ser crear un mayor conocimiento en el país y mejores mecanismos de difusión de éstos, que permitan generar mejores prácticas hacia el desarrollo económico de los países.

Una de las últimas teorías que se han expuesto al respecto de los ciclos de catch-up que pueden generar los países, hace referencia a las ventanas de oportunidades dentro de los sectores de una economía (Lee & Malerba 2014). El estudio busca explicar a que se debe los cambios sucesivos en las empresas líder en las industrias a nivel mundial (lo que se denomina ciclos de catch-up), mediante un sistema sectorial que permita aprovechar las sucesivas ventanas de oportunidades que pueden surgir durante la evolución de una industria. Los autores encuentran que existen 3 factores que pueden explicar el sucesivo catching-up en las industrias: las características del sistema sectorial, las ventanas de oportunidades y las respuestas de los incumbentes (empresas ya en el mercado) y los nuevos entrantes a esas ventanas. Sin embargo, en los sectores pueden surgir ciertas discontinuidades a través del tiempo, como lo son: cambio en un nivel tecnológico, donde la firma líder puede caer en la “trampa del incumbente” manteniéndose en la tecnología actual sin considerar la nuevas tecnologías y su potencial efecto, a nivel de demanda, mediante la creación de nuevas demandas en el mercado, o a nivel institucional/política pública, como programas de I+D o generando

asimetrías donde las firmas incumbentes (usualmente extranjeras) están en una desventaja frente a las nuevas entrantes. Lo anterior se denominan “ventanas de oportunidades”, donde ciertas compañías pueden tomar provecho de éstas y otras no. El éxito de aprovechar una ventana de oportunidad depende de variados factores para la firma, como lo es el timing de su entrada al mercado, los niveles de capacidades o los tipos de estrategias que tienen aquellas empresas que llevan años satisfaciendo a sus clientes, por lo que se pueden dar diversas combinaciones para que se generen ciclos de catch-up, las que van a depender del tipo de ventanas de oportunidades y sus respuestas. Es importante considerar que los autores van más allá de las explicaciones de los últimos años, como lo son las condiciones iniciales que tienen las empresas, los factores macroeconómicos, las capacidades de las firmas y los sistemas nacionales de innovación, ya que a pesar de que dichos factores son efectivos en explicar la aparición de un país en desarrollo desde una situación de atraso, no son capaces de explicar el por qué un país puede generar un catch-up pero luego perder su liderazgo con otro país en desarrollo, y así sucesivamente. Sin embargo, no se debe dejar de lado las teorías anteriores sobre oportunidad de desarrollo productivo para las firmas, dado que los ciclos de vida de una compañía o a nivel de productos, siguen influyendo en la estrategia a seguir de éstas hacia el futuro, debido que se generan retornos decrecientes dentro de las compañías. Dado esto último, los autores proponen tener una mirada sectorial, donde cada sector difiere en el sentido sobre que tipo de ventana de oportunidad es más frecuente que ocurra en el mercado, por lo que va a depender de la naturaleza de la ventana de oportunidad, así como también las respuestas de los incumbentes y nuevos entrantes, se pueden generar diversas trayectorias de industrias y diferentes ciclos de catch-up en la economía.

## **Capítulo II: Evidencia comparada**

A continuación, presentaremos una serie de países los cuales han seguido diversos caminos para fomentar su desarrollo productivo, a través de políticas que fomentan el desarrollo tecnológico, así como también un rol del Estado preponderante en implementar una institucionalidad acorde a las demandas, que les permitieron tener una política de desarrollo de más a largo plazo con los diversos sectores en dichos países.

### **1.- Desarrollo Australia**

El caso de Australia es bastante interesante de analizar. Dicho país cuenta con un PIB per cápita cercano a los US\$ 42.872 durante el año 2012, y con un índice de Gini que tiende a la igualdad, siendo cercano a los 0,3. La comparación de nuestro país con Australia se relaciona mucho más allá de las exportaciones que los primeros tienen, como lo son la industria cuprífera y la vitivinicultura, sino que también en relaciones con otros países mediante tratados de libre comercio. Australia, a pesar de duplicar el PIB per cápita de nuestro país, cuenta con un desarrollo demográfico bastante similar al de nuestro país, con una población que supera levemente los 22 millones de personas y con una tasa de urbanización de un 89%, al igual que Chile (Meller & Gana, 2015).

En Australia, a pesar de las similitudes demográficas mostradas anteriormente con nuestro país, su historia cuprífera resulta bastante diferente a la que se ha desarrollado en Chile. Desde los comienzos de su desarrollo, el país explotaba tanto el oro como la bauxita, permitiendo un gran ingreso per cápita en dicho país, agregándose la producción de cobre, asociado a un desarrollo institucional fuerte, como CSIRO en 1916, que se verá en detalle más adelante. Como ha sido de conocimiento común, el súper ciclo de los precios de los commodities ya ha finalizado, esto sumado a un creciente aumento en los costos de operación que desde 2005 al 2014, aumentaron un 10% promedio por año (Cochilco). Sin embargo, la economía Australiana ha desarrollado un sector totalmente dinámico que ronda a la industria minera, conocida como las METS (*Mining equipment*,

*technology and services*) generando un sector de proveedores para la minería innovador y competitivo internacionalmente. Cabe entonces preguntarse, ¿Cómo han surgido dichas METS y cual ha sido su efecto real en la industria cuprífera australiana? ¿Es aplicable a nuestro país? Si se habla de datos, las METS han aumentado su contribución al PIB australiano de forma exponencial, pasando de un 4% en 2002, ha un 8,4% en 2011 (Shann, 2012) , junto con un paso de exportar US\$ 600 millones hasta US\$4.000 millones en tan sólo 20 años.

Antes de continuar, es importante mencionar cómo han surgido estas instituciones, dentro de las cuales podemos encontrar empresas proveedoras de servicios, de equipamiento, de tecnología, entre otros, principalmente asociadas a la minería. La gran mayoría de los autores concuerdan que el origen de las METS han sido multifactoriales, junto con los diversos cambios que han surgido en los últimos años a través de regulaciones ambientales, uso del agua y energía, y menores leyes extraídas desde los yacimientos, generaron una creciente preocupación en diversas autoridades para tener avances en ámbitos tecnológicos y no mermar la producción. Sumado a lo anterior, existe un factor estructural que han permitido su desarrollo, como lo es la externalización del proceso productivo de las empresas mineras (Urzúa 2012) lo que genera una continua innovación por parte de los proveedores así como importancia estratégica para el desarrollo de su negocio. En línea con lo anterior, las grandes mineras australianas iniciaron sus actividades en el extranjero, lo que permitió a las METS expandirse e internacionalizarse favoreciendo el proceso para estas mismas, ya que generaron procesos de desarrollo intensivos en conocimiento, lo que no pudo ocurrir en nuestro país en los años 70 debido a que no existían las capacidades profesionales locales para su implementación, sumado a que la mano de obra calificada en Chile resulta muy costosa para las firmas.

De forma general, dicho sector se compone por aproximadamente 1.200 a 1.500 empresas, donde las ventas asociadas corresponden a AUS\$90.000 millones en el año 2012, con un nivel de exportación de AUS\$27.000 millones, donde AUS\$15.000 millones corresponde al sector minero australiano. Por otra parte, resulta relevante mencionar que el 84% de las empresas asociadas a este sector de METS



son de propiedad australiana, generando que el conocimiento adquirido por dichas empresas mediante la exportación de servicios se mantenga en dicho país, como ha sido mencionado previamente<sup>2</sup> (Austmine, 2013).

Sin embargo, el desarrollo de dichas instituciones tiene un carácter multifactorial, y no únicamente de la externalización de procesos realizada por las empresas mineras para con sus proveedores. Como ha sido mencionado en la primera parte del presente trabajo, debe existir un vínculo entre las políticas sectoriales junto con la construcción de institucionalidad que permitan el desarrollo de un sector en lo específico que permitan tener una estrategia de largo plazo para su desarrollo productivo, siendo el vínculo entre las firmas y los subcontratistas en el caso chileno muy diferente al del país de Oceanía. En el caso australiano, existen diversos programas e instituciones que fomentaron el desarrollo de las METS, dentro de las cuales podemos encontrar como gran participante al *Cooperative Research Centres (CRC)*, los cuales se definen como un consorcio de investigación y desarrollo con fuerte presencia de financiamiento público y en menor medida privado, las cuales se enfocan principalmente en maximizar los beneficios de investigación en sectores específicos para lograr transferir tecnología, aplicación de productos y comercializar. Surgen desde el año 1991, y a la fecha se han instaurado cerca de 210 CRC a lo largo de los años (actualmente existen 35 activos), en diversos sectores productivos, y en lo que refiere a minería, el financiamiento público que han recibido alcanza los AUS\$ 13,4 millones anuales en promedio hasta el 2014 (Ausindustry, 2015). Las principales CRC asociadas a minerías se especializan en necesidades específicas, que dentro de los tópicos podemos encontrar: necesidades tecnológicas de la industria, reducción de consumo de energía, reducción de desechos y emisiones, tecnologías para productividad, entre otros. Sumado a lo anterior, han existido diversas CRC asociadas a eliminar progresivamente los desechos y emisiones a lo largo del ciclo minero así como también satisfacer las expectativas de las comunidades locales, como la *“Sustainable Resource Processing” (CSRP)*, la cual tuvo un financiamiento público basal de AUS\$18,8 millones junto con otros AUS\$57 millones, completando 77 de las 82 metas asociadas a dicha CRC (Meller & Gana, 2015).

---

<sup>2</sup> Ver Anexo N°2

Además de lo anterior, que generaba una relación público privada que permitía al sector tener una mirada a largo plazo común entre los actores, también existen acciones netamente gubernamentales que permitieron al sector de minería un desarrollo tanto innovativo como en niveles productivos. Dentro de estas acciones, se pueden mencionar la realización de agendas público-privadas que buscan potenciar el sector minero, así como también el desarrollo de marcos estratégicos para dicho sector (*Mining technology services action agenda*). A raíz de lo anterior, el gobierno australiano identificó diversos desafíos que deben ser implementados en el sector minero para lograr el mayor potencial que este posee, dentro de los cuales se pueden mencionar: la unificación del sector mediante mayores niveles de colaboración dentro del sector, la innovación mediante la tecnología, es decir, potenciar a las METS para que puedan acceder a I+D, entre otras. Dichos desafíos pone en primer plano las importancias que deben tener en consideración aquellos inversionistas que desean implementar su negocio en la minería australiana, evidenciando que existe un objetivo a largo plazo mediante la colaboración entre las partes, tanto públicas como privada, que permitan fomentar el desarrollo productivo en dicho país. Un rol fundamental con respecto a la innovación asociada a la producción la tiene CSIRO, que es la agencia gubernamental líder en innovación en Australia y su principal función es mejorar el desempeño económico y social a nivel industrial, recibiendo para los años 2013-2014 recibió por parte del gobierno AUS\$778 millones, que representa el 60% de su financiamiento total (CSIRO, 2014). La agencia cuenta con más de 5.000 empleados, donde gran parte de éstos se vinculan directamente a labores de investigación, denominadas *flagship*, la cual busca integrar los recursos científicos a nivel nacional y así fomentar la investigación cooperativa entre universidades y otras agencias de investigación, donde presentan diversos programas de educación para estudiantes y también para fortalecer la capacidad docente, entre las que se encuentran: agricultura, energía, recursos minerales, fabricación, entre otras. Específicamente para la minería, la *flagship* implica una inversión de base de un monto aproximado de AUS\$80 millones anuales, la cual se considera como aporte asociado a universidad o instituto, relacionándose con la industria a través de las METS o CRC. Sumado a lo anterior, existen diversos programas de colaboración intraindustria,

como el *Industry Cooperative Innovative Program* (ICIP), que buscaba mantener una mayor colaboración entre las firmas de la industria mediante un fondo competitivo que debían ser asignados a distintos proyectos de innovación, para fomentar en cierta medida el desarrollo de agendas sectoriales, y así establecer las prioridades a nivel industrial. Junto con lo anterior, Austmine como entidad gremial de las METS, creó un consejo para aumentar la colaboración y compartir información de los avances en el sector, fomentando la cooperación entre las firmas hacia un mejor e innovativo proceso productivo.

Finalmente, en Australia también existen organizaciones sin fines de lucro entre las empresas privadas que fomentan la colaboración entre estas, a nivel de investigación, promoción y gestión hacia potenciales clientes. Una de las más renombradas es *Australian Minerals Industry Research Association* (AMIRA) la cual en el año 2004 definió y priorizó una hoja de ruta tecnológica de la minería del cobre en conjunto con la industria nacional e internacional, que se focalizó en abordar los principales desafíos que se enfrentarían en la década siguiente, en la cual también participaron empresas chilenas. Los focos en los que se concretó dicha hoja de ruta son los siguientes: mejoramiento en la eficiencia de uso del capital fijo, nuevas tecnologías para el procesamiento minero y desarrollo sustentable (AMIRA, 2006). A pesar de que dicha hoja de ruta se realizó en el super ciclo de los precios de los commodities, la asociación australiana logró evidenciar los desafíos que seguían a futuro para la industria del cobre a través de dicho trabajo.

Es así como se desarrolló en gran medida la industria minera en Australia, con una visión a largo plazo presente en todos los participantes de dicha industria desde hace varios años atrás, con permanente participación del Estado para fomentar los trabajos de investigación en innovación, y teniendo en consideración que las instituciones que se levantaron para este proceso debían ser de carácter específica, sin mirar a la economía australiana como un conjunto de sectores que debían tener las mismas acciones por parte del gobierno central. Sumado a lo anterior, dentro de la misma industria y las firmas, se generaron redes que fomentan la cooperación e innovación entre las empresas presentes, con gran participación a

nivel gremial. Este país logró aprovechar la ventana de oportunidad que se le dio mediante la participación de todos los actores que deben estar presente para que el aumento de desarrollo productivo e innovativo sea exitoso, como lo es el Estado, las empresas privadas y tener una institucionalidad que evidencie de manera correcta el desarrollo de largo plazo que se buscaba en dicho país.

## 2.- Desarrollo Korea

Un caso interesante a analizar resulta ser el de Korea. Si bien, el país que a continuación analizaremos no presenta ser intensivo en el uso de recursos naturales, la innovación tecnológica generada que les permite hoy ser un país de altos ingresos, merece ser analizada con mayor profundidad. Tal como ha sido mencionado previamente, la innovación tecnológica no se genera únicamente con un factor determinante para que dicho ocurra, más bien es un fenómeno multifactorial.

La economía Koreana ha tenido un crecimiento sostenido desde aproximadamente los años 80'. Ha modo de comparación, en 1980, Korea tenía un PIB per cápita de \$5.543 los cuales estaban muy cercanos a los niveles de América Latina, como es en el caso de Brasil con un PIB per cápita de \$7.566 y Chile en \$5.653, en cambio, luego de tres décadas, el PIB per cápita de Korea se encuentra en niveles de \$26.774, en comparación a los \$15.829 y \$23.564 de Brasil y Chile, respectivamente (todos los datos en ppa) (Lee, 2013). Queda entonces preguntarse, ¿Qué ocurrió en Korea durante 30 años que no pudo suceder en América Latina? ¿Cuál es el rol que ha jugado la innovación en este catch-up de Korea con países desarrollados? Dichas preguntas las veremos a continuación.

La economía Koreana sufrió una drástica transformación de su matriz de producción desde 1975 hacia el inicio de los 2000. En los inicios, la agricultura ocupaba cerca del 45% del PIB, lo que actualmente representa sólo el 3% de dicho indicador, siendo sumamente ineficiente. Lo que ocurrió fue un traspaso de población activa hacia el sector industrial, que representa un 40% del PIB, con

avance de sectores textil, siderúrgico, automovilístico, electrónico, entre otros, que permitieron que dicho país haya generado un despegue económico. A pesar de que cuenta con características similares a los países en desarrollo, con una especialización en productos manufacturados exportables intensivos en el uso de fuerza laboral, el rol del Estado jugó un rol importante en cambiar el desarrollo hacia uno intensivo en tecnología en los años 70', mediante aumento en gasto en innovación y desarrollo, donde las empresas privadas incrementaron tendieron a aumentar sus gastos asociadas a innovación por las políticas provenientes del Estado.

La industrialización de Korea tiene su comienzo en la Guerra de Korea (1950-1953), donde mediante el plan Marshall, el cual representaba ayudas económicas, eliminación de barreras de comercio, la modernización de la industria, entre otros, permitió que la intervención de China liderada por Mao, no lograra ocupar el territorio de Korea del Sur. Dicha guerra transformó a la sociedad a una más flexible, con movimientos socio-económicos asociados al trabajo (Kim, 1997). Luego, el desarrollo que se generó en Korea se puede dividir en 4 etapas (Lee & Kim, 2010) las cuales mencionamos a continuación:

La primera etapa, que se desarrolla entre la mitad de 1960 hacia mediados de 1970, es decir, cuando aún la principal actividad asociada a mayor aporte al PIB es la agricultura, estaba caracterizada por el escaso desarrollo de capacidad tecnológica en dicho país y con bajo nivel de entradas de tecnología extranjera, debido a un fuerte plan estatal con un modelo comercial que buscaba fomentar las exportaciones locales, en desmedro de la importación de productos, lo cual generó un descontento en la población lo que llevó a revisar la política de industrialización hacia búsqueda de mercados de exportación. La segunda etapa, que va desde la mitad de los 70' hacia la mitad de los 80', se generó un aumento sustancial de la inscripción de patentes tecnológicas provenientes de el extranjero en Korea, lo cual tiene diversas explicaciones, entre las cuales podemos encontrar: un gobierno que dirigía el desarrollo industrial mediante aumento de gasto en I+D, la guerra de Korea (1951-1953) juega un rol importante, ya que transformó una sociedad rígida en una más flexible restando importancia a las clases sociales con mayor propensión al trabajo duro, los denominados *Cheabols*, focalización en educación

para generar mayor capital humano, entre otros. Con lo anterior, se experimentó un aumento en la entrada de tecnología extranjera, alcanzando un 70% de participación del total de patentes registradas en dicho país, cada año.

La tercera etapa, durante los mediados de los 80' y mediados de 90', es donde se evidencia el mayor cambio en la economía Koreana. Tal como fue descrito previamente, en los años posteriores la economía Koreana dominaba una innovación de tipo "duplicativa" basada en trabajadores con bajos salarios e imitación extraída desde el extranjero (Kim, 1997). En años posteriores, dicha imitación duplicativa pasó a una imitación "creativa", donde se requería tener un mayor aprendizaje de los procesos de productos junto con una capacidad instalada para llevarlos a cabo, donde los *cheabols* previamente mencionados juegan un rol fundamental. Los *cheabols* se define como un modelo empresarial basado en grandes conglomerados de empresas, con presencia en diversos sectores económicos desarrollados en Korea, que surgieron luego de un fuerte apoyo estatal para que dicho país despegara económicamente, tal como fue mencionado previamente, y dentro de este grupo de empresas podemos encontrar a Samsung, Hyundai, LG, entre otros, aunque existen una decena de éstos que no tuvieron el éxito de los recién enunciados. Tras el desarrollo de estos *cheabols*, se comenzaron a implementar los primeros centros de investigación y desarrollo en dicho país, como la KIST, aumentando de manera exponencial el número de patentes provenientes de las empresas, superando por primera vez las patentes individuales en 1986.

En la última etapa de este desarrollo generado a través de innovación toma en consideración los mediados de 1990 hasta la actualidad, donde los indicadores de participación de patentes domésticas en Korea evidencian un exitoso catch up hacia las economías desarrolladas. Por ejemplo, considerando los años de estudio, el ratio de I+D con PIB excede el 2% con un aporte de empresas privadas de más del 80% de dicho indicador, formando parte del grupo de los países con mayor ingreso a nivel mundial.

Tal como fue mencionado previamente, existen diversos factores que pueden explicar lo sucedido en Korea y su catch up hacia economías desarrolladas. Uno de los factores más importantes fue la intervención del gobierno, que actuó como un facilitador hacia el desarrollo, con diversos factores que favorecieron el fortalecimiento de una política industrial, entre las que podemos mencionar: sacaron lecciones de las prácticas japonesas, una sola filosofía que llevo hacia la industrialización (régimen de Park Chung Hee, tomando un fuerte endeudamiento externo), y generando un gobierno de tecnócratas para resolver los problemas de política, creando elites meritocráticas. Es así que el gobierno Koreano, ya durante los años 80, implementó una liberalización de su comercio al bajar las tarifas, en su sistema financiero, al nacionalizar bancos y estableciendo en la industria el capital de riesgo, limitó el régimen de los derechos de propiedad para la generación de sus propios centros de investigación y desarrollo, y cambió la mentalidad de una industria pesada hacia una industria intensiva en conocimiento. En términos de política tecnológica, la difusión que tuvo ésta se generó a través de los centros de investigación públicos establecidos desde los años 60', como la *Industrial Advancement Administration* y la KIST. Esta última institución surgió en 1966 y es un instituto de investigación multi-disciplinario, y desde entonces juega un rol fundamental en el desarrollo del país, con el objetivo de promover el crecimiento nacional con la modernización en ingeniería. En la actualidad, cuenta con más de 1.800 investigadores científicos, científicos visitantes, practicantes, entre otros, generando un creciente capital humano en lo que refiere a tecnología en Korea. Dicha institución contribuyó a la modernización de la industria en variados ámbitos, donde ya en 1971 se completó el primer registro de patentes en Korea, un año siguiente se desarrolla la primera TV a color, crea el primer robot humanoide en 1999 y en 2009 se convierte en el primer instituto a nivel mundial en crear tecnología de semiconductores. Como se puede ver, se relaciona con diversas actividades a nivel industrial, y no únicamente en Korea, ya que se inauguró una sucursal en Europa que ha ampliado las relaciones internacionales entre ambos, considerando que existen acuerdos entre más de 70 institutos de investigación en 27 países diferentes.

En lo que refiere a este último punto, en nuestro país se comenta que no se ha podido generar este tipo de catch up económico debido al escaso capital humano que se encuentra presente, lo que usualmente se reemplaza con la importación desde otros países para suplir dicha falta. En el caso de Korea, desde el comienzo del crecimiento exponencial se focalizaron recursos en la educación, ya que evidenciaron que la capacidad tecnológica tiene dos factores fundamentales, la base existente de conocimiento, y esfuerzo y compromiso (Kim, 1997). Como el autor menciona, la falta de recursos naturales forzó a Korea a construir recursos humanos que estuvieran bien balanceados en todos los niveles educacionales, mediante programas juveniles y entrenamiento vocacional focalizados en la ciencia e ingeniería. Es por lo anterior, que durante los años 80', el número de alumnos matriculados en la universidad se dobló en tan sólo 5 años, junto con el número de investigadores en el país, sobrepasando los niveles de los países de ingreso medio, teniendo como una fuerte base la calidad de educación universitaria recibida por los jóvenes.

El ambiente en términos institucionales de la economía Koreana fue decisivo para generar un ambiente de catch up económico en varios niveles. A través de fuentes tecnológicas, como koreanos que trabajaron en el exterior, permitió que se generaran interacciones a nivel internacional, la comunidad doméstica y esfuerzos a nivel de empresas particulares. A nivel domestico, mediante las instituciones y universidades ya mencionadas, permitieron a las firmas tener mayores incentivos para realizar sus propios esfuerzos mediante el learning by doing, fuerte I+D y mayor conocimiento a nivel de producción. A nivel de firmas, el catch up económico se tornó hacia uno en donde las firmas se movieron hacia sectores donde la tecnología tenía un menor ciclo de utilidad, es decir, a *short-cycle technology based*, como la tecnología digital, aprovechando las ventanas de oportunidad que brinda la constante modificación en dichas industrias, junto con resaltar la tarea de las firmas en consolidar su creación en conocimiento y mecanismos de difusión al interior de éstas, ya que representa una variable fundamental en las firmas que se rodean en países avanzados. El autor menciona que durante el periodo de 1980 hasta 1995, países como Gran Bretaña, Francia, Alemania, Italia y Canadá (G5) patentaron productos que tienen un ciclo



tecnológico promedio de más de 10 años, en cambio Korea focalizó sus esfuerzos en patentar tecnologías entre 6 y 7 años, generando un portafolio de patentes totalmente distinto al del grupo G5 (Lee, 2013). Por otra parte, el mismo autor, encuentra que las compañías de Korea buscan una mayor tasa de crecimiento mediante préstamos y mayores inversiones, en vez de utilidades en el corto plazo, cosa que no ocurre en las compañías de Estados Unidos, ya que estas últimas desean distribuirlas hacia sus accionistas.

Uno de los ejemplos más claros de lo discutido anteriormente, resulta ser el mercado o industria de los teléfonos móviles. La industria comenzó en los inicios de los años 80', donde el líder resultaba ser Motorola con la tecnología análoga, sin embargo, a los inicios de los 90', Nokia ingresó al mercado con la tecnología digital, ofreciendo mejor desempeño de los teléfonos móviles que la tecnología anterior. Motorola no consideró necesario modificar su tecnología para los teléfonos móviles, debido a que creían que los consumidores seguirían prefiriendo sus teléfonos móviles, lo cual terminó en que Nokia destronó a Motorola en 1998. Luego vino la segunda etapa de los teléfonos celulares, los conocidos Smartphones de Samsung (empresa coreana) y Apple lograron destronar a Nokia con sus sistemas operativos de Android e iOS respectivamente, junto con celulares con pantalla táctil que ganó adherentes a lo largo del mundo, explicado por los avances tecnológicos que se estaban generando en dicho país, específicamente en la industria de la electrónica. Dicho crecimiento se puede atribuir a los *cheabols* mencionados previamente, quienes en 1969 tuvieron financiamiento preferencial, ventajas fiscales, préstamos extranjeros garantizados y control de nuevas entrantes, quienes rápidamente intensificaron sus esfuerzos en I+D, con nuevos laboratorios, adquiriendo nuevas compañías, reduciendo así la dependencia de los proveedores extranjeros. En la actualidad, se observa que China ganó terreno mediante la marca Huawei, mediante fuertes subsidios estatales, que le han permitido desarrollar tecnología e innovación en la industria, e introducirse en un mercado fuertemente competitivo.

Otro caso a considerar es el mundo automotriz, el cual creció fuertemente entre los años 1960 y 1990. La industria comenzó a través de la imitación mediante el

ensamblaje de autos importados desde Japón y Estados Unidos. Tal como ocurrió con el caso de la industria electrónica, el gobierno ofreció tratos preferenciales para las empresas que aumentaran sus instalaciones de producción, así como también en 1973 se formó el “Plan de largo plazo para la industria automotriz” para desarrollar capacidades de diseñar sus propios automóviles. Es así como en 1973, Hyundai presenta una planta para crear 80.000 autos, donde ya en 1975 logró crear su primer producto con un 90% de partes producidas localmente, además de abrir su propio laboratorio de I+D en 1976, el cual logró desarrollar sus propios motores y transmisiones para dicho mercado. Ya en 1986, dicha empresa logró ingresar al mercado norteamericano, con una inscripción de 54 licencias.

Los ejemplos anteriores demuestran los mecanismos de desarrollo que han tenido las industrias en la economía Koreana. Con un gobierno que dio los primeros pasos para que se generaran políticas sectoriales de largo plazo, mediante planes o tratos preferenciales, y luego para que las propias firmas aumentaran sus inversiones las cuales eran compartidas con las demás firmas existentes, demostrando un espíritu cooperativista precompetitivo. Por otra parte, en los últimos años se han dado diversos casos de catch-up en diversas industrias, provenientes principalmente de China, dejando en evidencia que se deben tomar acciones en el ámbito gubernamental para generar estrategias de crecimiento hacia un largo plazo sin depender fuertemente de industrias potencialmente cambiantes para los países.

### 3.- Dinamarca y Suecia<sup>3</sup>

A continuación analizaremos a Dinamarca y Suecia, países que se encuentran en el grupo de los denominados de ingreso alto con una superficie pequeña, donde uno a priori puede pensar que sus economías tienen un desarrollo similar, pero siguieron un sistema de innovación para potenciar sus industrias muy disímiles. En la actualidad, a modo de comparación, la economía danesa cuenta con un PIB per cápita de US\$37.400, en el año 2012. Por otra parte, la economía sueca tiene un PIB de per cápita US\$ 47.000 aproximadamente para el mismo periodo. Ambos países cuentan con un índice de desarrollo humano muy alto, con una historia que

---

<sup>3</sup> Edquist & Lundvall, 1993.

es importante evidenciar. Podemos mencionar que ambas economías fueron más bien rezagados en el desarrollo industrial, y comenzaremos a analizar más específicamente a continuación:

- Dinamarca

En el siglo XVIII, el país seguía siendo dominado por el feudalismo. En dichos años, la propiedad de la tierra era de pocas familias, mayoritariamente noble, el cual captaba el 35% del ingreso nacional. Dicho comenzó a cambiar con la aparición de la clase media, asociada a las familias agricultoras, que surgieron después de las reformas agrarias que modificaron la propiedad de la tierra. Ya en 1870, la economía danesa era predominantemente agraria, con concentración de exportaciones hacia Reino Unido. Ante el aumento de la competencia internacional y posterior caída de precios de los cereales, la economía se reorientó hacia la producción de ganado con productos más procesados. Ante el cambio de producción principal ejercida, se generó una creciente cooperación entre los dueños de las firmas productoras de leche y ganado, algo más bien novedoso para la época. Lo anterior generó que ante una nueva forma de producir en la industria, dicha fue expandida rápidamente a través de las firmas, demostrando que dicha forma de organización resultó ser eficiente para la modernización tanto de la agricultura como de la industria láctea, ya que en 1910, el 90% de las exportaciones eran productos de la agricultura procesados.

Fue recién en 1960 donde se desarrolló un sector manufacturero exportador, donde recién en 1968, el 61% de las exportaciones provenían de manufacturas y el 38% de agricultura, cosa que sucedía por primera vez. Pero, ¿Cómo se desarrolló la industria en Dinamarca? ¿Cuáles fueron los principales participantes? ¿y sus principales debilidades? Lo analizaremos a continuación.

En Dinamarca, las pequeñas y medianas empresas dominan en manufactura, y escasas empresas internacionales tienen su lugar base. El autor Erik Dahmén

nombró las estructuras de producción en Dinamarca<sup>4</sup> los “*bloques de desarrollo*”, donde se focalizó en los cambios a través del tiempo, dentro y entre las pequeñas entidades. Estos bloques de desarrollo es una secuencia complementaria entre factores tecnológicos, económicos y otros, donde una serie de desequilibrios pueden resultar en una situación balaceada. El autor describe estos bloques de desarrollo y tensiones estructurales en distintos niveles de agregación, desde a un nivel de plantas de fabricación hasta un contextos socioeconómico más amplio. En Dinamarca, los bloques engloban dos tipos diferentes de desarrollo y dos modos diferentes de innovación. El dominante es la cooperativa de la industria lechera, siendo tan fuerte que ha eliminado la mayoría de mataderos y lecherías extranjeras, y otro es dominada por pocas empresas grandes privadas que producen comida, donde en estas últimas presentan la tecnología más avanzada dentro de las firmas danesas. Para su desarrollo, los mismos agricultores constituyeron un programa para fomentar su desarrollo productivo, el cual consistía en 3 áreas: el crédito e intercambio comercial, educación de adultos y procesamiento. La primera área se desarrolló mediante un banco cooperativo de crédito, siendo instituciones pequeñas, donde los mismos agricultores formaban parte de la junta directiva. La segunda área, de educación, implementó la regla de que la mayoría de los campesinos además de haber cursado los 7 años de escolaridad, debían pasar al menos un semestre en la escuela para adultos. Por último, la tercer área se refiere a la producción de mantequilla y lecherías, lo que fomentó las lecherías cooperativas y mataderos cooperativos. Sin embargo, en los comienzos de los 70’, otros dos bloques de desarrollo han jugado un rol crucial estimulando la economía, uno orientado en la construcción naval y otro orientado hacia la construcción, pero con la crisis internacional del petróleo, éstos han sido un problema estructural para la economía Danesa. No hay que dejar de mencionar que existe un gran grupo de firmas en el sector de ingeniería que produce maquinaria tradicional o productos de ingeniería hacia grandes firmas Danesas o extranjeras, basado en trabajadores capacitados, a pesar que la conexión asociada a I+D es más bien débil.

---

<sup>4</sup> También para el caso Sueco, que analizaremos más adelante.

- Suecia

En un comienzo, el país era predominantemente agrario, donde los productos provenientes de dicha actividad era exportados, principalmente la avena a Inglaterra. Sin embargo, los mayores niveles de exportaciones provienen del sector forestal y minero, mediante productos más refinados, lo que generó una gran capacidad metalúrgica en dicho país. Dado lo anterior, resultó ser que la industria de la ingeniería fue un sector estratégico para la modernización de la economía de Suecia, quedando en evidencia con que las exportaciones de manufactura llegó a ser de un 50%, y solo fue superado por Estados Unidos de los países de la OCDE.

El desarrollo de la industria de la ingeniería fue el reflejo de pequeñas innovaciones tecnológicas introducidas por inventores y empresarios. Debido a que la transformación ocurrida en Suecia fue lejos de la agricultura, mediante la producción de acero barato que luego se transformó en productos de maquinaria previo a que fueran exportados, se generaron innovaciones en sistemas mecánicos y electro-mecánicos, donde en las grandes firmas se concentraron dichas innovaciones de un producto en particular. Es así como que el proceso de industrialización se puede explicar por las exportaciones de productos ya refinados y empresas multinacionales de ingeniería.

El grado de concentración en Suecia en términos de propiedad y control es alto, no como en el caso de la economía Danesa. Para Suecia, existen un pequeño número de firmas privadas dominantes en manufactura, con una fuerte interacción entre un gran movimiento de capital y el mercado laboral, que han contribuido a la estabilidad del desarrollo político, en cambio, en Dinamarca con el movimiento cooperativista de los productores de leche y ganado y los dueños de pequeñas firmas, ha sido mucho más difícil el establecimiento de un corporativismo social a largo plazo. Por otra parte, Suecia es un país que invierte mucho en investigación y desarrollo explicado por la concentración en firmas mas bien grandes, en cambio, Dinamarca tiene un aporte más bien modesto en este tópico<sup>5</sup>. Adicionalmente,

---

<sup>5</sup> Ver Anexo N°3

Suecia presenta los niveles más altos de número de patentes per cápita, y en línea con lo anterior, para Dinamarca es más bien bajo.

Los “bloques de desarrollo” en el caso de la economía Sueca, se pueden encontrar en los commodities de exportación (como en el caso de la economía danesa) como los son el hierro, acero, madera, papel, etc. Por otra parte, también se pueden encontrar como un bloque de desarrollo la industria de ingeniería, aunque es más heterogéneo que las materias primas.

- Sistemas de innovación de Suecia y Dinamarca

Debemos tener en consideración, que en ambos países existe una interacción entre sindicatos, el estado de bienestar y capital privado. Como es conocido, en dichos países se cumple un Estado de Bienestar (mayormente social-demócratas), pero en el caso de Suecia es más estable que el caso de Dinamarca.

El denominado “Modelo Sueco” comenzó en los inicios de los años 30’, cuando el movimiento sindical abogó por la introducción de nueva tecnología, esto debido a que el gobierno social demócrata podía garantizar que la nueva producción tecnológica no iba a extender la tasa de desempleo. Ante la creciente fuerza que estaba adquiriendo el movimiento sindical con el gobierno, mediante diversas amenazas hacia resolver los problemas con sus empleadores mediante instrumentos legales, se considera que el “modelo sueco” se compone de 3 partes: capital eficiente y concentrado, sindicatos fuertes y centralizados, y el Estado social demócrata, componentes que fueron revisados en los términos de Hall & Soskice.

El caso del modelo danés es más bien diferente, ya que no cuenta con una posición de capital extranjero muy importante en el país, debido a la fuerza que tiene el movimiento cooperativo en la agricultura. El modelo Danés presenta una fuerte dominancia de producciones a menor escala, y una fuerte importancia historia del movimiento cooperativista, han limitado la influencia de capital fuerte en el país, debido a que dicho movimiento ha dominado el sector exportador, cerrando este

sector estratégico al capital proveniente del extranjero. Además, los trabajadores se encuentran en contra de un sindicato único centralizado, pero están dispuestos a cooperar localmente con sus trabajadores y representantes. Este modelo generaba un continuo desarrollo de innovaciones para incrementar la producción, pero una gran desventaja es el escaso desarrollo de capital humano dentro de las pequeñas firmas. Lo anterior se refleja que en 1980 las firmas invirtieron fuertemente en avanzados procesos tecnológicos pero se produjeron bajos niveles de productividad debido al escaso desarrollo de capacidades en las empresas.

Considerando el gasto en inversión y desarrollo (I+D), los números son claros. La economía sueca es la que más gasta en este tópico, con un 2,8% del PIB, en comparación a la economía danesa con 1,3% del PIB, claramente en términos relativos. Por otra parte, se debe considerar de donde proviene principalmente la movilización de recursos, y para el caso sueco proviene de sólo un 34% del sector público (más del 65% proviene de empresas privadas), en cambio en Dinamarca el gasto público en I+D es de 45%.

En Suecia se dividió el gasto en I+D en sistema de educación más avanzada, y lo restante fueron hacia la industria, autoridades nacionales, público y privado y hacia institutos de investigación. Por otra parte, en Dinamarca, el tener bajo gasto en I+D se explica por el hecho que las pequeñas firmas manufactureras tienden a invertir proporcionalmente menos que las grandes empresas, es decir, el bajo promedio de I+D en Dinamarca es una consecuencia del tipo de especialización de su economía.

Al considerar la política tecnológica que presentan ambos países, que se define como la intervención pública en el proceso de cambio tecnológico como un todo, considerando desarrollo tecnológico y el alentar la aplicación de nueva tecnología, En Suecia se han desarrollado agencias publicas como STU, con una combinación de préstamos y subsidios. Además, en 1990, se tomó la decisión de lanzar un programa nacional para dar apoyo al desarrollo de tecnología en las pequeñas y medianas empresas, especialmente en la industria ingenieril. Es decir, es una política tecnológica mucho mas hacia el sector privado. Para el caso de economía

danesa, se focaliza en 2 objetivos. El primero es asegurar que las empresas tengan acceso a la información para aplicar la nueva tecnología, y el segundo, es asegurar que estas tengan soluciones en áreas donde no tengan personal o el equipamiento para que investiguen de forma propia. Es decir, se ha desarrollado un organizado servicio tecnológico mediante institutos públicos y semipúblicos. Por lo que, la política de tecnología danesa se focaliza más en la difusión que en el desarrollo de nuevos conocimientos y productos, en comparación con la economía sueca.

Resulta importante sin embargo, analizar cómo ha sido el desempeño de ambas economías al aplicar los diferentes sistemas de innovación en sus economías. En los años 60', existían niveles altos de crecimiento del PIB para ambos países<sup>6</sup>, pero ya entre los años 70' y 80' ambos países se encontraban bajo del promedio de la OCDE. Desde 1986, la economía danesa se estancó, así como en la economía sueca generó cero crecimiento de su economía. Lo anterior puede implicar que el éxito relativo de ambas economías pudo llegar a su fin, asociado a un agotamiento y maduración de sus procesos productivos, por lo que es esperable que la estructura y comportamiento de la industria en su conjunto se vean expuestas a transformaciones, requiriendo que exista un proceso recurrente de innovación para no caer en un debilitamiento más profundo de la matriz productiva.

Ante lo anterior, es fundamental preguntarse ¿qué problemas se pueden asociar a lo expuesto anteriormente? Por un lado, tenemos que para la economía danesa, tuvo como primer problema, que la demanda de productos finales tradicionalmente fuertes de construcción, barcos y agricultura esta cayendo o se ha estancado. El segundo problema, es que la economía depende demasiado de pequeñas y medianas empresas, sumado a problemas institucionales, como la falta de agencias de coordinación fuertes provenientes desde el Estado, ya que la única organización fuerte ha sido el cooperativismo de las lecherías, que se ha vuelto en cierto sentido miope en lo referido a innovación, ya que estudios muestran falta de competencia técnica en sus trabajadores, pero también, existen problemas en la calificación y organización del trabajo, negando la introducción de nuevas tecnologías en sus industrias.

---

<sup>6</sup> Ver Anexo N°4



Para la economía sueca, el primer problema se relaciona con el futuro de la demanda de sus materias primas y los productos semi-facturados. Estas pueden llegar a disminuirse, y el resultado puede ser el estancamiento y requerir una drástica transformación de la economía. Otro tipo de vulnerabilidad es la concentración en el sector central de la economía, la ingeniería. Gran parte de las firmas han generado redes, dependiendo fuertemente de los proveedores de empresas grandes, por lo que si estas firmas no tienen éxito, se puede generar un problema grave de estancamiento. En el ámbito institucional, existe una conciencia cada vez mayor de un debilitamiento del “modelo sueco”. El hecho que las firmas multinacionales locales se están estableciendo sin trabas, implica un aumento de flujo de capitales entre fronteras, que deja en una severa restricción de perseguir una política monetaria más independiente para el país. Por tanto, el proceso de internacionalización han modificado drásticamente el modelo sueco, ya que se partió de la base de una cooperación mutua entre el gobierno social demócrata y las grande firmas, cosa que solo ocurre desde un sector en la actualidad.

### **Capítulo III: Realidad Nacional**

Nuestro país en las décadas recientes ha generado un aumento en sus tasas de crecimiento, principalmente desde los años 90' con un sector exportador asociado a los commodities basados en recursos naturales, con gran importancia la minería del cobre, la vitivinicultura y el reciente desarrollo de la acuicultura. En la actualidad, con el fin del súper ciclo en el precio de los commodities, resulta fundamental generar un análisis de la realidad de las industrias mencionadas y de la forma de cómo éstas deben operar hacia el futuro. Como es conocido, nuestro país depende fuertemente de los mercados internacionales, lo que se ha traducido en un gran número de tratados de libre comercio que generan una ventaja competitiva relativo a otros países, pero que deben ser mayormente aprovechadas a través de un sector industrial con productos con un mayor valor agregado, mejorando su posición en los mercados internacionales, lo que le ha permitido a Australia o Nueva Zelanda, países fuertemente especializados en el procesamiento de recursos naturales, acceder a nuevos mercados o nichos y no depender de forma exclusiva de los volátiles precios de los commodities. Por otra parte, nuestro país tiene varios desafíos pendientes relacionados a un mejor desarrollo productivo sectorial, ya que diversos estudios plantean una decadencia en la productividad media, que en parte se puede explicar por los altos costos laborales y un aumento en los precios de la energía en nuestro país, y la falta de desarrollo de capital humano que permitan la aplicación de nuevas tecnologías de forma homogénea en las industrias.

En base a lo expuesto en el marco teórico, y mediante los casos internacionales analizados, se puede extraer la falta de política de desarrollo sectorial promovida a nivel estatal, y la fuerte dependencia de la exportación y precio del cobre para el desarrollo del país. Ante lo anterior, a continuación se expondrán las principales exportaciones de nuestro país, donde se expondrán su situación actual y desafíos a largo plazo. Un desarrollo institucional más descentralizado, junto con un gran esfuerzo de innovación que fortalezcan las capacidades de capital humano y espacios de acuerdo estratégico a nivel regional, con diversos agentes que buscan la cooperación, junto con un importante rol de agencias gubernamentales que

estén sintonía con instituciones fuertes en conocimiento, pueden generar diversos programas de políticas sectoriales hacia un largo plazo con un desarrollo sostenible para el país.

#### 1. Industria Minera del Cobre

El papel del cobre en la economía nacional es crucial. Como ya se ha expuesto anteriormente, el desarrollo productivo nacional se basa en la explotación y exportación de recursos naturales, donde el principal es dicho metal precioso. Nuestro país cuenta con el 30% de la producción mundial del commodity, que representan 6 millones de toneladas métricas durante el año 2015, pero que en la última década sólo ha aumentado 337 mil toneladas métricas, evidenciando un envejecimiento de los yacimientos y disminución de la ley de mineral. El cobre representa el 55% de las exportaciones de nuestro país, el cual alcanzó un máximo de 66% en el año 2007, siendo además la segunda fuente más importantes de ingresos fiscales en la actualidad, con un 20% del total. Sumado a lo anterior, durante el periodo 2005-2014 los costos de operación de las empresas mineras han aumentando un 10% en promedio por año (Cochilco, 2015,b) lo que se explica primordialmente debido a que las minas son cada vez más antiguas y profundas, que como se mencionó se llega a menores leyes de explotación, debiendo recorrer mayores distancias con el material, junto con los altos salarios que se observan en la industria.

Los principales desafíos que enfrenta la industria del cobre en nuestro país (Fundación Chile, 2016) se refieren a los ya mencionados aumentos en los costos promedio por año, así como también la disminución de las leyes de los minerales extraídos, que durante el periodo entre 2005-2015 cayó un 23,8%, afectando directamente el aumento de los costos debido a que se deben extraer mayores cantidades de material, cada vez más duros, y con minas cada vez más profundas. Además, la industria minera es intensiva en el uso de la energía, como electricidad y combustible, en donde el consumo de energía unitario por tonelada de material ha aumentado un 54,4% durante 2001-2014, y que de forma desagregada, el

combustible requerido para la producción de una tonelada aumentó un 66% y la electricidad lo hizo en 45%, para el mismo periodo de tiempo. Otro desafío a considerar es la preocupante disminución de la productividad que se ha generado en la industria del cobre, la cual ha disminuido un 20% durante el periodo de 2000-2013, la cual en parte se explica por el aumento de los costos, sino que también se atribuye a aspectos relacionados al uso tecnológico y uso de recursos humanos, donde la productividad laboral durante 2006-2014 ha disminuido en los últimos años. Finalmente, un desafío primordial son aquellos referentes a la sostenibilidad medio ambiental y aprobación de las comunidades locales, las cuales en el último tiempo se han puesto en boga a nivel nacional e internacional. Los proyectos mineros deben prevenir, compensar y mitigar los impactos medioambientales, como también los sociales, que permitan un desarrollo sustentable y sostenible en el tiempo para la industria. Como plantea el Convenio 169 de la OIT, nuestro país está comprometido a negociar con los pueblos originarios locales los nuevos proyectos mineros, esto sumado a que resulta cada vez más complicado obtener permisos como las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) que establece si el proyecto ha sido aprobado, rechazado o aprobado con condiciones, donde la institucionalidad del Estado, mediante la Superintendencia de Medio Ambiente, fiscaliza el cumplimiento de dichos documentos, la cual durante el año 2013 la minería concentró un 23% del total de las fiscalizaciones realizadas por la Superintendencia.

Un análisis generado de la industria es sobre la estrategia de largo plazo en la explotación de sus recursos. Para el caso de la minería en nuestro país, la explotación y exploración se gestiona a través de concesiones, las cuales en los últimos años han aumentado sus críticas debido a un uso inadecuado, que generan ineficiencias, así como también el bloqueo de el paso hacia mayor competencia en la industria minera. En un análisis generado por Cochilco, existe una creciente concentración de la propiedad minera en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, donde los 10 mayores titulares concentran aproximadamente el 70% de la propiedad, en cambio, a nivel nacional el promedio es de 40%, explicado preferentemente al desarrollo de pequeña y mediana minería. Dicha concentración podría no ser un problema, en el caso que exista

rotación y un uso efectivo de la actividad minera, donde para el caso de la rotación, los titulares deciden mantener un 95% del área de explotación en promedio cada año, dando cuenta de la tendencia de mantener las concesiones por los titulares.

Debido a lo expuesto anteriormente, nuestro país ha perdido competitividad a nivel internacional. En los años anteriores, dichos números no generaban preocupación dentro de la industria ni tampoco a nivel estatal, debido a los altos precios a nivel internacional de los commodities. En la actualidad el precio del cobre oscila en torno a los 210 centavos de dólar la libra, y las proyecciones sugieren valores por debajo de los 240 centavos para lo que queda de este año y el próximo. Si no se efectúan importantes inversiones, las cuáles tienen tiempos más bien extensos de maduración, el nivel de producción nacional caerá de 6 millones de toneladas métricas a 4 millones de toneladas métricas hacia el 2025. Por otra parte, se evidencia que Chile es un país con un fuerte retraso en capacidades de innovación y gasto en I+D, en comparación a los países desarrollados (Meller & Gana, 2015), donde nuestro país solo gasta un 0,3% en I+D como porcentaje del PIB, con un 25% de participación privada en comparación a las 61% de participación privada en el caso de Australia. Sumado a lo anterior, existen problemas asociados a roles fundamentales del sector público más allá a lo asociado al gasto, sino de las agencias tales como las CRC y CSIRO en Australia, los cuales solucionan problemas específicos de innovación, con recursos privados y fuerte financiamiento basal estatal. En nuestro país, los instrumentos financieros provienen principalmente de CORFO y ProChile, donde los objetivos de la academia y el sector público y privado divergen de forma considerable, pero en la actualidad deben desarrollar un pensamiento mayormente estratégico y de largo plazo, con un sector de proveedores de clase mundial que permitan un desarrollo tecnológico y de creación en la industria.

Dado lo anterior, se deben plantear nuevos y renovados procesos hacia el desarrollo de la minería del cobre en nuestro país. Dicho proceso en nuestro país se vivió de la siguiente manera (Urzúa, 2016):

En la primera etapa, la cual su inicio se vivió en la década de los 70', la principal fuente de competitividad de la industria fue la abundante dotación de minerales de

alta calidad, lo que permitió desarrollar una actividad productiva competitiva para nuestro país. En la época, los equipos y tecnología provenían del extranjero mediante la importación, con un pequeño surgimiento de un sector de proveedores locales que comenzaron a formar relaciones con las empresas mineras.

Una segunda etapa, que comenzó en los 90', la principal fuente de competitividad se genera mediante una ganancias de eficiencia debido a una fuerte inversión para ampliar la base productiva, con un entorno macroeconómico que facilitó las inversiones extranjeras, llevando a triplicar la producción de cobre en una década. La tecnología y diseños más avanzados aún provienen del extranjero, pero con un sector de proveedores cada vez más avanzados, con los primeros pasos hacia desarrollo de tecnología propia. El autor menciona que aún nos encontramos en esta etapa, donde se han incubado capacidades para el surgimiento de las STEM (servicios, tecnologías y equipos mineros), que en la siguiente etapa se deben desarrollar con más fuerza.

Finalmente, una tercera etapa donde en la actualidad se muestran los primeros avances, la principal fuente de competitividad se genera a través de una capacidad de producir soluciones innovadoras, mostrando evidentes ventajas competitivas en el mercado. Lo anterior se debe acompañar con importantes capacidades tecnológicas, organizativas e institucionales, que permitan tener un proceso encaminado hacia el largo plazo, con un aumento permanente en productividad, social y ambiental. Las STEM deben desarrollar ofertas competitivas únicas que permitan generar estrategias diferenciadoras, basados en la innovación en el mercado local, ofreciendo productos de alto valor en torno a la minería del cobre.

El desarrollo de la industria minera debe ir más allá de la mera extracción de minerales, sino que debe generar actividades económicas competitivas que aporten al desarrollo del país. En una radiografía generada a dicho sector (Guajardo, 2007) muestra que los intentos de colaboración público-privada han tenido importantes falencias de coordinación que merman un avance sostenido de la industria, ante la falta de liderazgo para implementar un proceso de transformación requerido. Sumado a lo anterior, muchas empresas mineras mantienen sus centros de investigación en los países de origen, lo que genera un

escaso interés en financiar investigación de tecnología a nivel local, y también, un escaso desarrollo de educación minera lo que repercute en que nuestro país no ha tenido una tradición ingenieril, por lo que una mayor vinculación entre los centros de educación y las empresas resulta fundamental para mejorar la capacidad profesional y centros de formación del país. Por otra parte, una consecuencia que se deriva de una mayor cooperación entre público-privado, es un mayor aprovechamiento de los proyectos de inversión, debido a un bajo uso de la propiedad con fines netamente minero, lo que actúa como una barrera a la entrada para nuevos proyectos. Ante lo anterior, el autor propone una modificación a la estructura vigente de institucionalidad, la cual data de más de 50 años, debido a que presenta varias debilidades y duplicación de funciones. Dentro de éstas encontramos al Ministerio de Minería, relacionándose con Cochilco, Sernageomin, Cimm, entre otras, donde el ministerio presenta diversas carencias en capacidades técnicas, siendo que se han reforzado las capacidades de estos organismos, donde una importante solución es una mayor participación por parte de Cochilco al apoyo ministerial, como control de exportaciones, funciones de fiscalización entre otras. Finalmente, Sernageomin debe aumentar sus capacidad y rol dentro de la industria, con un aumento en materia de información y capacidad técnica, volviendo a ser relevante la asociación publico-privada a desarrollar. Las limitaciones presentadas en términos institucionales recaen en el Estado, donde se requiere un menor grado de centralismo, fomento a la cooperación público-privada, e información referida a un manejo responsable de la energía, como agua y electricidad, para un desarrollo sostenible de la industria minera del cobre.

Para finalizar, es de vital importancia generar cambios de tipo estructural en la industria minera en Chile. Ante lo anterior, hace unos meses atrás se lanzó el programa *“Desde el cobre a la innovación: Roadmap Tecnológico 2015-2035”* el cual fue elaborado por Fundación Chile con apoyo de diversos actores principales de la industria, como el Ministerio de Economía, CORFO, BID, etc., la cual tiene como objetivo principal que nuestro país mantenga su participación de un 30% a nivel internacional, lo que implica llegar a producir cerca de 8 millones de toneladas métricas al 2035. Dicho trabajo se realizó mediante un proceso participativo con actores públicos y privados, con más de 60 instituciones asociadas al sector

minero, con universidades, centros de I+D, entidades estatales entre otras. Mediante un consenso y concordar una visión de futuro respecto del camino que debe tomar la industria, se llegó a la consideración que las metas hacia el 2035 deben ser 8 millones de toneladas métricas anual promedio, pasar de un 40% de producción en primeros cuartiles de costos a un 80% a nivel global, de tener 65 empresas proveedoras de clase mundial a 250 para el año indicado y llegar a 4.000 millones de dólares de exportación en bienes y servicios. A lo anterior se llega luego de varios años de trabajo consensuado, identificando claros desafíos a los que se enfrenta la industria minera en nuestro país, que se dirige en un camino correcto al tener una estrategia de desarrollo de largo plazo, mejorando la competitividad del sector, con un desarrollo de proveedores intensivos en tecnología así como también el desarrollo de capital humano especializado para la industria y sus componentes, y finalmente, una participación estatal y privada conjunta para que compartan una visión al largo plazo en común.

## 2. Industria Vitivinícola

La industria del vino en nuestro país tiene una vasta historia, sin embargo, sólo hace un par de décadas atrás, su producción llegó a niveles históricos. En los últimos años, Chile genera aproximadamente 12,8 millones de hectolitros (hl), de un total de 278,6 millones de hl liderados por la producción de países como Italia, España y Francia, es decir, cerca de un 4,6% de participación sobre el total. Además, según los datos de la “Organización Internacional de la Viña y el Vino” (OIV), en 1995, nuestro país producía un monto exiguo de 3 millones de hl, cuyo aumento se vio explicado por la estrategia de precio-calidad que han seguido las empresas nacionales de vino. Por otra parte, la industria vitivinícola se ha posicionado fuertemente en los mercados internacionales como una potencia exportadora de vinos en los últimos años, donde según datos de la OIV, Chile se ubica en cuarto lugar a nivel mundial tanto en valor y volumen exportado, llegando aproximadamente a 7,5 millones de hl exportados, que representan cerca de 2 mil millones de dólares cada año, colocando a la industria dentro del grupo de los cinco primeros rubros de exportación en nuestro país.



La industria del vino en nuestro país se compone de pocas empresas grandes y un gran número de empresas pequeñas, dentro de las cuales sólo 3 de éstas cuentan con más del 40% de las ventas totales de vino, donde podemos nombrar a: Concha y Toro, con 23,5% de participación, Santa Rita, con 22,3% de participación, y San Pedro con un 17,6%, donde se encuentran además cerca de 200 viñas para su producción. Dichas viñas se focalizan principalmente en las regiones del Maule, Libertador Bernardo O'higgins y del Bio-Bio, con un 43%, 28% y 12% respectivamente, donde la principal cepas que son producidas son el Cabernet Sauvignon, Merlot, Sauvignon Blanc y Chardonnay, tanto de vino tinto como vino blanco.

A nivel internacional, dentro de los principales competidores como Argentina, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Australia, es éste último, el cual produce aproximadamente 12,5 millones de hl de forma anual, con una estrategia de desarrollo fundamentalmente diferente a la de nuestro país que es interesante resaltar. En dicho país, las principales empresas exportan su producción focalizados en ofertas de vinos de mesa "Premium", con un precio entre 2 y 3,5 dólares el litro, y "Super Premium", con un precio superior a los 3,5 dólares el litro, que cuentan con una tasa de participación de exportaciones de un 45% y 38% respectivamente, dejando sólo un 17% de participación en las exportaciones para los "vinos corrientes", que se venden usualmente a menos de 2 dólares el litro. En cambio, nuestro país se focaliza fuertemente en la exportación de vino a granel en desmedro de un producto embotellado y con un mayor valor agregado, ya que un 44% de la participación de exportaciones pertenecen a la categoría de "vino corriente" y un 47% en la categoría de vinos "Premium", lo que representa un 91% de vinos exportados con un precio de venta menor a 3,5 dólares por litro, y dejando únicamente a un 9% de productos exportados con un precio superior a 3,5 dólares el litro de vino (Cares et al., 2006).

En base a datos de la ODEPA durante el año 2015<sup>7</sup>, lo mencionado anteriormente resulta de vital importancia para el desarrollo de la industria en nuestro país. Durante dicho año, se generó un nivel de exportación en volumen de 4,37 millones

---

<sup>7</sup> Ver Anexo N°5

de hl de vino embotellado, en comparación a los 3,85 millones de hl exportados a granel, donde este último presentó un aumento de 16,9% con respecto al año anterior, aún cuando el nivel de precios durante dicho año disminuyó significativamente un 15,7%, llegando a 0,76 dólares el litro de vino. Por otra parte, el nivel de precios del vino embotellado resulta ser significativamente mayor, con un precio medio de 3,26 dólares el litro de vino.

A pesar que las grandes empresas de la industria mencionadas previamente, han efectuado millonarias inversiones en infraestructura en las últimas décadas que han permitido aumentar los volúmenes de producción como también su calidad, se ha generado cierta incertidumbre acerca de la evolución que tendrá la industria del vino en nuestro país para los próximos años. Como fue mencionado en el marco teórico del presente trabajo, resulta importante para el desarrollo productivo de un país, generar políticas sectoriales provenientes desde el Estado mismo, que junto con una participación privada, tengan una visión más a largo plazo sobre las acciones e información requerida para fomentar los índices de la industria. En los últimos años, en nuestro país se ha fomentado la utilización de clusters para el desarrollo de la industria, que ha permitido focalizar la colaboración y cooperación entre las diversas firmas a nivel sectorial, lo que resulta fundamental para el desarrollo productivo. Por otra parte, a nivel institucional, se encuentran las nominadas “Viñas de Chile”, la cual agrupa cerca del 90% de las exportaciones de vino embotellado y un 90% de la oferta en el mercado interno, con la finalidad de mantener contactos a nivel gubernamental, gremial y empresarial, y además la “Corporación Chilena del Vino”, que representa una asociación gremial orientada a mejorar la cooperación y competitividad. A nivel gubernamental, el “Servicio Agrícola Ganadero” (SAG) resulta ser el encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura entre otras actividades, donde no existen políticas sectoriales asociadas a la industria vitivinícola.

En términos de innovación, se presentan diversas dificultades que pueden explicar en cierta medida las dificultades que la industria del vino ha experimentado los últimos años. El principal mecanismo de innovación de la industria en nuestro país es la copia de procesos y compra de maquinaria y equipos provenientes del

extranjero (Cares et al, 2006), donde la mayoría de las empresas no están preparadas para generar un proceso eficiente debido a la escasez de mano de obra capacitada para manejar las soluciones tecnológicas existentes, las cuales se solucionan con gente proveniente de Argentina a costos muy elevados. Sumado a lo anterior, existe un escaso apoyo Estatal para estimular la innovación en la industria, como por ejemplo instrumentos de financiamiento mediante CORFO, que permita la formación profesional local en desmedro de la importación de conocimiento extranjero, el cual no todas las empresas pueden acceder a él. Si bien se han formado consorcios tecnológicos como “Vinnova” o “Tecnovid” para el desarrollo de la industria, estos aún no presentan cambios significativos a nivel de la industria.

Por lo expuesto anteriormente, ¿Cuál debe ser el camino a seguir para la industria? Se plantean una serie de desafíos para la industria del vino en nuestro país. Si bien, en las últimas décadas la producción y exportación de vino a granel y embotellado ha aumentado fuertemente, varios autores comentan que la industria debe mejorar la imagen del producto y desarrollar uno con mayor elaboración, con mejores procesos productivos y valor agregado, que permita a las empresas avanzar a segmentos de mercado de mayor precio para competir con potencias a nivel mundial. A pesar de importantes inversiones tecnológicas que efectuaron las grandes firmas en infraestructura y equipamiento, nuestro país no se debe quedar atrás en los mercados internacionales y perder competitividad. Sin embargo, como pudimos constatar en el análisis, existen diversos factores que no permiten a la industria dar el paso hacia nuevos consumidores. Por un lado, no se ha podido observar una estrategia de largo plazo proveniente del Estado, mediante políticas sectoriales que permitan a los actores de la industria tener un objetivo en común hacia el desarrollo, y por otro, las empresas pertenecientes a la industria mencionan que la innovación no está articulada con la estrategia ni reconocen una estrategia de marketing vinculada a los procesos de investigación (Cares et al, 2006). Años anteriores, la industria se ha desarrollado mediante la copia de procesos y la compra de maquinarias en el extranjero, sin embargo, en las empresas existe una débil capacidad para evaluar y seleccionar las nuevas soluciones tecnológicas que surgen alrededor del mundo, donde resulta relevante

el rol de política pública que permita tener mayores accesos a instrumentos de financiamiento, así como también mejoras en el capital humano que permitan perfeccionar los procesos asociados a la realidad nacional. Por otro, las empresas grandes y pequeñas aún no se ha generado mecanismo fuertes de coordinación, encadenamiento y cooperación, a pesar de los organismos mencionados previamente, por lo que dichas instituciones deben tomar mayor poder para fomentar la industria en un ámbito cooperativista, con mejores canales de comunicación, que permita tener una institucionalidad sectorial más establecida, fomentando también procesos de innovación asociado a la industria. Para lo anterior, se debe fortalecer los vínculos de las empresas con las universidades, centros tecnológicos que permitan adaptar la tecnología a la realidad nacional y fomentar los procesos de innovación al interior de las firmas. El vino nacional se reconoce a nivel internacional como uno de buena calidad pero asociado a un bajo nivel de precios, donde hacia un largo plazo avanzar a nuevos segmentos requiere de un largo proceso de inversión, construcción de capacidades, esfuerzo de marketing para los consumidores, participación estatal y relaciones inter-firmas , ante lo cual las firmas han optado por obtener niveles de rentas más bien reducidas y seguras, que fomentar la búsqueda de nuevos mercados, los cuales están dominados por potencias como Italia, Francia o España.

### 3. Industria Salmónida

La industria del salmón en Chile tiene una historia más bien reciente. Comenzó su operación en los años 70' con extracciones de salmón pacífico, de trucha y ya a finales de los 80', salmón atlántico. En pocos años, nuestro país paso a ser el mayor productor mundial de salmón pacífico, con un 89% para el año 2007, y el segundo mayor productor mundial de salmón atlántico con una participación de 26,5%, siendo liderado por Noruega. De forma numérica, para el año 1950 existía una producción de trucha con volumen anual de 4.500 toneladas, en cambio, ya para el año 2015, la industria de salmónidos en nuestro país producía 582 mil de toneladas, incluso inferior a lo producido en 2014. Los dos países previamente mencionados son quienes concentran la mayor producción de salmónes a nivel

mundial, con un 78% durante el año 2004, pero en nuestro país se presentan los mayores índices de crecimiento anual de producción de salmón atlántico entre 2010 y 2015 (Marine Harvest, 2015). A nivel mundial, la demanda por pescados ha crecido constantemente, incluso doblando su producción entre los años 2000 y 2012, donde Estados Unidos presenta los mayores niveles de consumo, afectando de forma directa el precio considerado por los exportadores nacionales. En la actualidad, en base a datos de CORFO y SalmonChile, las exportaciones chilenas son el 27% de la producción mundial, con un valor de ventas de US\$3.517 millones en valor FOB, siendo el segundo exportador del país detrás de la minería, siendo los principales países exportados Japón y Estados Unidos.

Las principales empresas productoras en Chile, en base a datos obtenidos en SERNAPESCA, operan vía concesiones, se concentran en la X región de Los Lagos con 539 concesiones y en la XI región de Aysén, donde existen 635 concesiones. Por otra parte, existe una importante concentración de mercado debido a las continuas fusiones y adquisiciones entre las empresas, donde en un comienzo fueron más de 200 empresas, en la actualidad únicamente 12 empresas controlan aproximadamente el 60% del total de exportaciones del país, que en la actualidad sobrepasan levemente los 20 productores. La disminución que se ha dado a través de los años tiene su explicación en el virus ISA que afectó a los cultivos, debido a que se implementó una nueva regulación mediante permisos de cultivo los que garantizan una producción constante durante el año, pero las firmas con mayor cuota de mercado utilizan dicho permisos para generar un mercado casi oligopólico, donde las pequeñas firmas encuentran diversas barreras a la entrada asociado a una menor capacidad financiera para adquirir dichos permisos, produciendo que los permisos de cultivo estén concentrados en pocas firmas.

En el caso de esta industria, el rol del Estado ha sido más bien protagónico desde el inicio de su desarrollo. Desde 1960, en la fase de implantación del desarrollo, se caracterizó por el rol protagónico de empresas públicas como Fundación Chile, el SAG y CORFO, quienes en conjunto con instituciones internacionales de Japón y académicos, generaron una importante importación de tecnologías y conocimiento de la industria, mediante un proceso de adaptación requeridas a la realidad

nacional. Dicha tecnología industrial se había implementado en Noruega y Escocia durante dichos años, para generar una industria cada vez más comercial. La siguiente etapa de desarrollo industria fue durante los mediados de los 70' y mediados de los 80', donde se generó un inicio hacia la actividad con miras hacia lo comercial debido a una reducción significativa del riesgo en la inversión inicial por el apoyo generado por parte del Estado en la fase de implantación. Ante lo anterior, comenzaron a surgir las primeras empresas privadas por el alto precio del salmón internacional y una alta rentabilidad asociada, donde el Estado tuvo un rol regulador de la mano de SERNAPESCA, fundada en 1976. En una tercera etapa, denominada de rápido crecimiento, la industria vivó un crecimiento exponencial en la producción y números de empresas privadas presentes, las cuales pasaron de 36 en 1985 a 219 en 1997, con importante desarrollo de la subcontratación y proveedores intermedios, teniendo además un importante rol regulador de la Fundación Chile, que permitió disminuir las brechas tecnológicas de las empresas nacionales con las extranjeras, siendo importante la creación de institucionalidad para la regulación de la industria. Luego de esta etapa, la producción estuvo lejos de disminuir, donde cercano a los años 2000 nuestro país se sitúa entre los principales productores junto a Noruega, pero dicho catch-up tuvo un costo demasiado alto. A pesar de las crecientes entidades reguladoras se generó el problema de sobre-explotación del bien común el cual no estaba de forma correctamente regulada, disminuyendo los niveles de producción y aumentando sus costos, lo que se tradujo en el reconocido virus ISA en el año 2007, donde a nivel de empleos se redujo en cerca de 20 mil personas por la forma insostenible en la cual se estaban cultivando los salmones en nuestro país (Katz, Iizuka & Muñoz, 2011).

El virus ISA afecta principalmente a peces cultivados en agua de mar, específicamente a la especie de salmón de atlántico, provocando fuertes mortalidades en los grupos afectados. En nuestro país el primer caso de dicho virus se reportó en el 2007, pero ya en el año 2009 el 60% de centros de cultivo se reportaban sin producción debido a la infección, lo que afectó directamente a los niveles de empleo en nuestro país, el cual se redujo en aproximadamente 20 mil personas. Una importante causa que explica la aparición del virus ISA, el cual se

reportó por primera vez en Noruega en los años 80', se debe a un excesivo grado de cercanía en los centros de cultivo en la producción de salmón en Chile la cual produjo la misma cantidad de toneladas de salmón que Noruega pero sólo en una cuarta parte del territorio de esta última, generando un hacinamiento en una reducida zona de producción en las regiones previamente mencionadas. Dicho modelo de producción chileno se debe principalmente al escaso conocimiento científico e institucional, primando la fórmula del "aprender haciendo" durante las fases del desarrollo de la industria. Por otra parte, tal como ha sido el caso de la industria de minería y vitivinícola, los montos asociados a I+D han sido muy escasos, que durante un periodo de 18 años se invirtieron cerca de 35 millones de dólares, en comparación a los 24 millones de dólares promedio anual invertidos por Noruega entre 2004 y 2008 (Arestizábal, 2012). Sumado a lo anterior, ante la falta de conocimiento, las empresas han ido aumentando constantemente el uso de antibióticos en las jaulas de cultivo, los que tienen consecuencias negativas en el uso del agua, en un aumento importante en los costos de producción en nuestro país y en la reputación internacional del salmón de nuestro país, que se traduce en menores precios de exportación

El sistema innovativo de la industria del salmón en Chile se basó, en unos inicios, en la importación de tecnología y conocimiento provenientes del extranjero, lo que se tradujo en una fuerte presencia de capital foráneo en las grandes firmas (Araya et al, 2015). Luego, los principales recursos se han canalizado mediante las agencias gubernamentales de CONICYT y CORFO, las cuales apoyan a la mayoría de los sectores productivos de nuestro país, evidenciando una falta de política sectorial hacia el desarrollo de la acuicultura, siendo el único fondo dirigido para lo anterior el "Fondo de Investigación Pesquera". Tal como fue expuesto, nuestro país gasta muy poco en I+D, lo que se traduce en una falta de conocimiento en nuevas tecnologías, escaso capital humano preparado para un manejo adecuado en términos de legislación ambiental, legislación laboral y relaciones con las comunidades locales hacia un desarrollo de largo plazo, evidenciando la falta de coordinación y poco diálogo con institutos y universidades, que permitan un desarrollo sustentable y sostenible aplicado a la realidad nacional hacia el largo plazo.

El rol de Estado también ha jugado un rol fundamental en el desarrollo y crecimiento de la industria salmónida. Como fue mencionado, en un principio el Estado fomentó el desarrollo de la industria mediante transferencias de conocimientos provenientes del extranjero, sin embargo, dicha presencia estatal se vio mermada por el aumento exponencial de empresas privadas, dejando al Estado con un rol de facilitador. La escasa política regulatoria y la falta de instituciones que permitían tener un desarrollo sustentable a largo plazo, repercutió en la industria mediante el ya mencionado virus ISA, que junto con el gran número de concesiones entregadas a las empresas, pusieron en peligro el desarrollo de la industria incluso en un corto plazo. Como respuesta a lo anterior, el Estado ha aumentado las regulaciones en la industria, con aumento en los poderes de agencias gubernamentales, aún con la falencia de tener una estrategia de crecimiento de largo plazo para la industria, con la tarea de generar lazos con los agentes privados, comunidades locales y sectores fuertes en conocimiento, hacia un manejo medio ambiental responsable, mediante mecanismos de cooperación que extraiga beneficios para ambas partes de esta importante industria en nuestro país.



## **Consideraciones Finales**

Nuestro país ha basado su crecimiento en la exportación y explotación de recursos naturales, como la minería, vitivinicultura, salmónes, forestal, entre otros. Dichas industrias han generado en gran medida, que en la actualidad nuestro país tenga un PIB per cápita cercano a los \$23.000 dólares y con uno de los índices de desempleo más bajos en América Latina. Sin embargo, en los últimos años, las industrias nacionales han sufrido diversas dificultades que plantean si existe o no una estrategia de desarrollo productivo de largo plazo. Por ejemplo, para el caso del cobre, el fin del súper ciclo del precio de los commodities ha generado un debate a nivel nacional asociado a los aumentos de los costos de producción y la disminución de los ingresos fiscales, por otro, la industria vitivinícola aún no genera productos con un mayor valor agregado que logre competir en mercados con un mayor precio por litro de vino, estableciéndose en mercado de vino a granel o embotellado con un valor inferior a 3 dólares el litro, y finalmente, la industria salmónida sufrió hace casi una década del virus ISA, que fundamentalmente se generó por la sobre-explotación del bien común, asociado a un uso de antibióticos y jaulas con demasiada cercanía, explicado por la falta de conocimiento científico e institucional en la industria.

Como política de desarrollo, nuestro país se ha focalizado en mantener un equilibrio generalizado en la economía, con un tipo de cambio estable y competitivo, junto con un nivel de precios controlado y manejo fiscal contracíclico. Sin embargo, se han desarrollado variadas teorías de crecimiento que ponen énfasis en la política productiva desde lo sectorial, donde cada una tiene necesidades y desafíos diferentes, con un rol Estatal que va más allá de mantener índices económicos en orden, sino que mediante una estrategia consensuada con los distintos actores sectoriales, se logre desarrollar una estrategia de desarrollo productivo de largo plazo. En los casos internacionales expuestos, se pudo extraer un rol Estatal que a pesar de las diferencias en monto asociado a los esfuerzos de I+D, se generaban diversos programas o agencias que facilitaban la comunicación entre los actores sectoriales, así como también que generaban mayor cooperación

entre las firmas de una misma industria, y por sobre todo, tomaba un rol esencial en la formación de capital humano calificado para fortalecer los servicios de ingeniería, innovativo, universidades e institutos para conocer las necesidades a nivel nacional.

En la industria minera del cobre se deben generar fuertes inversiones para mantener la posición de competitividad a nivel internacional, las cuáles tienen largos periodos de maduración, por lo que hay que plantearse una estrategia a largo plazo. Para lo anterior, sin embargo, se requiere una participación público-privada que en cierto modo se logra en el programa "*Desde el cobre a la innovación*", pero la cual no esconde los bajos niveles de gasto en investigación y desarrollo de parte estatal, el escaso nivel de capital humano que se observa en el país, la falta de institucionalidad para pensar en un desarrollo de largo plazo y generar un vínculo más fuerte con universidades e instituciones técnicas para el traspaso de información hacia las empresas de la realidad nacional. Para el caso de la industria vitivinícola, se ha mantenido en la exportación y producción de vino a granel en desmedro de un producto embotellado que requiere más elaboración y tiene un precio mayor, mostrando cierta aversión al riesgo al mantenerse en mercado y rango de precios conocidos. A pesar de las fuertes inversiones que han tenido las grandes firmas en infraestructura y tecnología, las pequeñas y medianas empresas no pueden gastar dichos montos, lo que se agrega a que el costo de la mano de obra local es muy elevado. Las empresas evidencian la falta de estrategia hacia desarrollo de largo plazo por parte del Estado, donde estas no conocen las estrategias vinculadas a investigación, mostrando por otra parte la falta de coordinación que presenta la industria a niveles de firma. Finalmente, el caso de la industria salmónida se puede observar un rol del Estado más bien participativo desde sus inicios, el cual no bastó para evitar el desastre generado por el virus ISA en los niveles de producción. Las nuevas regulaciones de cuotas por parte del Estado han generado un mercado casi oligopólico en las industria, donde pocas empresas controlan gran parte de la producción a nivel nacional, generando una fuerte barrera de entrada a nuevos participantes. Sumado a lo anterior, el virus ISA se debió principalmente al escaso conocimiento científico e institucional, que se relaciona con los bajos montos asociados a I+D, al constante uso de antibióticos y

uso del agua que afecta la reputación del salmón a nivel internacional. Los desafíos para la industria e una falencia de una estrategia de crecimiento a largo plazo, con mejores lazos cooperativos entre agentes del mercado y sectores fuertes en conocimiento, que permitan un desarrollo sostenible y sustentable en Chile.

El país vive un momento crucial para plantearse una estrategia de desarrollo productivo de largo plazo, que permitan mantener o mejorar las ventajas competitivas que existen en diversos sectores económicos, mediante una profundización tecnológica que sea capaz de romper la frontera de posibilidades de producción que en la actualidad nos tiene creciendo, pero a un ritmo más bien bajo. No existe una receta escrita para realizar lo anterior, pero se debe dejar de lado que manteniendo un crecimiento económico general en la economía, todas las ramas del crecimiento productivo se encuentran en la misma senda. El Estado debe generar un crecimiento económico más asociado a un crecimiento sectorial, con instituciones que permitan tener una visión consensuada de crecimiento hacia el futuro, con agencias público-privadas que permitan el traspaso de información y cooperación entre los actores que conocen de forma exigua la realidad nacional, así como también el desarrollo de conocimiento local, con inversiones fuertes en I+D por parte del Estado y de firmas privadas, que fomenten el desarrollo de capital humano calificado junto con las universidades e institutos técnicos, con una importante profundización tecnológica, que genere círculos virtuosos para el desarrollo de la economía local.

## **Bibliografía**

- Acemoglu, D. & Robinson, J. (2012). *“Por qué fracasan los países”*. Deusto S.A Ediciones, 2014.
- AMIRA. (2006). *“Cooper Technology Roadmap 2006, a strategic overview”*. Australia: Amira International Ltd. Melbourne.
- Araya, C. Et al (2015). *“Surgimiento de servicios intensivos en conocimiento de la salmonicultura chilena”*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Arestizábal, C (2012). *“Resiliencia en la industria del salmón tras el shock producido por el virus isa el año 2007”*. Memoria para optar al título de ingeniero civil industrial. Universidad de Chile.
- AUSTMINE (2013). *“Australia’s New Driver for Growth”*. Mining Equipment, Technology and Services.
- AUSINDUSTRY (2015). *“Cooperative Research Centres (CRC) Programme - CRC over time”*.
- Bértola, L. & Ocampo, J. (2010). *“Desarrollo, vaivenes y desigualdad: Una historia económica de América Latina desde la independencia”*. Secretaría General Iberoamericana.
- Cares, G. et al (2006). *“Capacidad de innovación en industrias exportadoras de Chile: la industria del vino y la agroindustria hortofrutícola”*. Serie Comercio Internacional. Cepal.
- CSIRO. (2014). *“Annual Report 2013 – 2014”*.
- Edquist, C. & Lundvall, B. (1993). *“Comparing the Danish and Swedish systems of innovation”*.
- Frenkel & Rapetti (2011). *“Fragilidad externa o desindustrialización: ¿Cuál es la principal amenaza para América Latina en la próxima década?”*. Serie Macroeconomía del desarrollo.
- Fundación Chile. (2016). *“Desde el cobre a la innovación: Roadmap tecnológico 2015-2035”*. Fundación Chile.
- Guajardo, J. (2007). *“La agenda minera en Chile: Revisión y perspectivas”*. División de Recursos Naturales e Infraestructura.
- Hall, P. & Soskice, D. (2001). *“Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage”*. Oxford Scholarship.

- Katz, J. ; Iizuka, M. & Muñoz, S. (2011). *“Creciendo en base a los recursos naturales, “tragedias de los comunes” y el futuro de la industria salmonera chilena”*. Serie Desarrollo Productivo CEPAL.
- Kim, L. (1997). *“Imitation to Innovation: The dynamics of Korea’s technological learning”*. Harvard Business School Press.
- Lee, K. (2013). *“Schumpeterian Analysis of Economic catch-up”*. Cambridge University Press.
- Lee, K. & Kim. (2010). *“IPR and Technological catch-up in Korea”*. Chapter in Odagiri et al.
- Lee, K. & Malerba, F. (2014). *“Toward a theory of catch-up cycles: Windows of opportunity in the evolution of sectoral systems”*. Research Policy.
- Marine Harvest (2015). *“Salmon Farming Industry Handbook”*. Extraído de [.](#)
- Meller, P. & Gana, J (2015). *“El desarrollo de proveedores mineros en Australia: Implicancias para Chile”*. Cieplan
- Nelson, R. (1991): *“Why do firms differ, and how does it matter?”*. Strategic Management Journal.
- Nelson, R. & Winter, S. (1982). *“An evolution Theory of economic Change”*. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
- Odagiri, H. et al (2010). *“Intellectual property rights, development and catch-up: An international comparative Study”*. Oxford University Press.
- SalmonChile. (2016). *Info Center: Producción y Exportaciones*. Extraído de <http://www.salmonchile.cl/es/info-center.php>.
- Shann, E. (2012). *“Maximising growth in a mining boom”*. A public policy analysis produced for the Minerals Council of Australia. March 2012.
- Urzúa, O. (2012). *“Emergence and Development of Knowledge-Intensive Mining Services (KIMS)”*. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics.
- Urzúa, O. (2016). *“Diversificación productiva y Desarrollo Tecnológico en torno a la Minería”*.

## Anexos

### Anexo N°1

#### Una y Dos Décadas de Expansión de los Niveles Exportados por las Principales Exportaciones Chilenas No Cupríferas






Sector	Base Exportadora de Referencia* - US\$ Millones	Nivel de Exportaciones 1 Década post Año Base (N° de veces de incremento del nivel de X c/r a la base exportadora de referencia)		Nivel Exportaciones 2 Décadas Post Año Base (N° de veces de incremento del nivel de X c/r a la base exportadora de referencia)	
		US\$MM	N° de veces	US\$MM	N° de veces
Frutícola	565	1.393	2,5	3.015	5,3
Salmón y trucha	526	2.196	4,2	4.358	8,3
Forestal y muebles de madera	582	1.753	3,0	2.548	4,4
Celulosa, papel y otros	684	1.116	1,6	3.285	4,8
Vino	528	1.384	2,6	n.a.	n.a.

Fuente: Banco Central de Chile.

\* El año base es distinto para cada rubro: Frutícola, 1989; Salmón y trucha, 1996; Forestal, 1994; Celulosa, 1992, y Vino, 1998.

### Anexo N°2

#### Principales METS australianas (AUS\$ millones)

Empresa	Ingreso Global 2014	Ingreso 2014 División Minera	Número de Empleados Global 2014
 Leighton Holdings	AUS\$24.000 MM	AUS\$4.000 MM (solo Contratistas Minería)	52.000
 Downer EDI	AUS\$7.700 MM	AUS\$2.000 MM	3.500
 ORICA	AUS\$6.800 MM	AUS\$5.700 MM	14.000
 Monadelphous	AUS\$2.300 MM	AUS\$1.670 MM (Ingeniería en Construcción)	5.521
 AUSDRILL	AUS\$826 MM	AUS\$723 MM	4.378

Fuente: DIS (2015) sobre la base de información de Austmine (2013).

### Anexo N°3

**Table 8.1.** Comparison of R&D Intensity (1985) and Number of United States Patents Per Million Inhabitants in Denmark, Sweden, United Kingdom, United States, and Japan, Annual Averages 1980–1985

Innovation Indicators	R&D Expenditures/GDP (%)	United States Patents Per Million Inhabitants 1980–1985
Denmark	1.25	27
Sweden	2.78	89
United Kingdom	2.33	41
United States	2.78	158
Japan	2.81	79

*Source:* R&D expenditures from OECD (1988a, p. 13). United States patents for Denmark (the average for 1980–1982) from Mjösset (1986, p. 81) and for the other countries from Patel and Pavitt (1989, p. 20).

### Anexo N°4

**Table 8.5.** GNP growth in Denmark, Sweden, and the OECD Average for 1960–1984

	1960–1964	1965–1969	1970–1974	1975–1979	1980–1984	1985–1986	1987–1989 <sup>a</sup>
Denmark	5.6	4.2	2.6	2.5	1.6	3.4	–0.4
Sweden	5.2	3.6	3.4	1.5	1.5	1.8	2.2
OECD	5.1	5.0	3.8	3.2	2.0	2.8	2.7
growth							

<sup>a</sup>Preliminary figures.

*Sources:* 1960–1984, Mjösset (1986, p. 329) and after 1984 Dansk Ökonomi (1988).

Cuadro 1. Exportaciones de vinos y mostos 2015 vs 2014 (*)												
	VOLUMEN - litros											
	Año 2014			Acumulado años 2014 y 2015			Meses			Acumulado 12 meses		
	ene-dic	ene-dic 2014	% Variación	dic-14	dic-15	% Variación	Ene14 - Dic14	Ene15 - Dic15	% Variación			
Vino embotellado	413,6	437,8	5,9%	30,4	36,1	19,0%	413,6	437,8	5,9%			
Vino a granel	329,4	385,0	16,9%	23,7	29,5	24,6%	329,4	385,0	16,9%			
Mosto a granel (a)	35,7	34,1	-4,5%	3,7	3,9	4,5%	35,7	34,1	-4,5%			
Mosto a granel (b)	142,9	136,5	-4,5%	14,9	15,6	4,5%	142,9	136,5	-4,5%			
Los demás vinos envasados	49,4	47,8	-3,2%	4,1	4,8	16,7%	49,4	47,8	-3,2%			
Vinos espumosos	4,1	4,3	6,3%	0,3	0,3	-9,9%	4,1	4,3	6,3%			
Vinos con pulpa de frutas	1,4	1,1	-22,7%	0,0	0,0	13,7%	1,4	1,1	-22,7%			
<b>TOTAL EXPORTACIONES VINOS (a)</b>	<b>833,6</b>	<b>910,2</b>	<b>9,2%</b>	<b>62,3</b>	<b>74,7</b>	<b>20,0%</b>	<b>833,6</b>	<b>910,2</b>	<b>9,2%</b>			
<b>TOTAL EXPORTACIONES VINOS (b)</b>	<b>940,7</b>	<b>1.012,6</b>	<b>7,6%</b>	<b>73,5</b>	<b>86,4</b>	<b>17,6%</b>	<b>940,7</b>	<b>1.012,6</b>	<b>7,6%</b>			
	<b>VALOR - USD</b>											
Vino embotellado	1.422,0	1.428,5	0,5%	105,0	116,7	11,2%	1.422,0	1.428,5	0,5%			
Vino a granel	296,8	292,4	-1,5%	19,4	20,4	5,4%	296,8	292,4	-1,5%			
Mosto a granel	82,9	62,1	-25,1%	7,6	6,7	-12,3%	82,9	62,1	-25,1%			
Los demás vinos envasados	98,2	89,9	-8,5%	7,5	8,8	16,5%	98,2	89,9	-8,5%			
Vinos espumosos	17,3	17,8	2,9%	1,4	1,3	-11,4%	17,3	17,8	2,9%			
Vinos con pulpa de frutas	6,6	4,9	-25,8%	0,1	0,2	18,5%	6,6	4,9	-25,8%			
<b>TOTAL EXPORTACIONES VINOS</b>	<b>1.923,8</b>	<b>1.895,6</b>	<b>-1,5%</b>	<b>141,1</b>	<b>154,0</b>	<b>9,2%</b>	<b>1.923,8</b>	<b>1.895,6</b>	<b>-1,5%</b>			
	<b>PRECIO MEDIO - USD / litro</b>											
Vino embotellado	3,44	3,26	-5,1%	3,46	3,23	-6,6%	3,44	3,26	-5,1%			
Vino a granel	0,90	0,76	-15,7%	0,82	0,69	-15,4%	0,90	0,76	-15,7%			
Mosto a granel (a)	2,32	1,82	-21,6%	2,05	1,72	-16,1%	2,32	1,82	-21,6%			
Mosto a granel (b)	0,58	0,45	-21,6%	0,51	0,43	-16,1%	0,58	0,45	-21,6%			
Los demás vinos envasados	1,99	1,88	-5,5%	1,85	1,84	-0,2%	1,99	1,88	-5,5%			
Vinos espumosos	4,22	4,09	-3,2%	4,12	4,05	-1,6%	4,22	4,09	-3,2%			
Vinos con pulpa de frutas	4,79	4,60	-3,9%	4,40	4,59	4,2%	4,79	4,60	-3,9%			
<b>TOTAL EXPORTACIONES VINOS (a)</b>	<b>2,31</b>	<b>2,08</b>	<b>-9,8%</b>	<b>2,27</b>	<b>2,06</b>	<b>-9,0%</b>	<b>2,31</b>	<b>2,08</b>	<b>-9,8%</b>			
<b>TOTAL EXPORTACIONES VINOS (b)</b>	<b>2,04</b>	<b>1,87</b>	<b>-8,5%</b>	<b>1,92</b>	<b>1,78</b>	<b>-7,2%</b>	<b>2,04</b>	<b>1,87</b>	<b>-8,5%</b>			

Fuente: Elaborado por ODEPA en base a antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas