



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**UNA NUEVA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA PARA CHILE:  
CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MCyT)**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER  
EN GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

**PIERO ALEJANDRO VITERI MADRID**

**PROFESOR GUÍA:  
FELIPE ROSALES PLAZA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
MARÍA PIA MARTIN MUCHMEYER  
LORETO MARTÍNEZ OYARCE**

SANTIAGO DE CHILE

2017

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL  
GRADO DE: Magíster en Gestión y Políticas Públicas  
POR: Piero Viteri Madrid  
FECHA: 30/05/2017  
PROFESOR GUÍA: Felipe Rosales Plaza

## **UNA NUEVA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA PARA CHILE: CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MCyT)**

Desde la desaparición del Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN) no existe un organismo público encargado de promover el desarrollo del país en el largo plazo. Ante esta realidad una nueva institucionalidad para la ciencia, la tecnología y el desarrollo, ha sido por mucho tiempo motivo de preocupación para amplios sectores de la sociedad chilena. La experiencia comparada señala que los países que apostaron por una política científica sólida son capaces de alcanzar el tan anhelado desarrollo.

La importancia del estudio radica en describir por qué una institución con rango ministerial le permitiría a Chile enfrentar los desafíos futuros en la generación de conocimiento propio que apoye el desarrollo de nuestra población. La pregunta principal del estudio es ¿se puede identificar la apertura de una ventana de oportunidad para la creación de una nueva institucionalidad para la Ciencia en Chile? Para responder la interrogante se analizan las fortalezas y debilidades de la institucionalidad científica actual, así como la discusión y los grados de influencia de los distintos actores de la comunidad científica, la sociedad civil y la política sobre la propuesta de creación de un nuevo Ministerio.

Esta investigación analiza la apertura de una ventana de oportunidad a un nuevo diseño institucional para la ciencia y la tecnología en Chile, a través del anuncio presidencial del 21 de mayo de 2016 que crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Para llegar a este punto se ha considerado el origen, los parámetros internacionales, los fundamentos teóricos, el contexto político y las movilizaciones de la sociedad civil organizada. El marco teórico que sirvió de base para el estudio -Enfoque de las Corrientes Múltiples- ha permitido responder las interrogantes que se plantean en esta investigación.

El estudio concluye que la institucionalidad científica actual está muy dispersa, lo que ha provocado escasa eficiencia y relevancia pública, por lo que se requiere una planificación de largo plazo que agrupe y coordine a los diferentes actores del sistema. El cambio institucional resulta prioritario si deseamos apurar la marcha para ser un país desarrollado, invertir en Ciencia, Tecnología e Innovación es la decisión correcta, y la creación de un Ministerio es el primer paso para no seguir eligiendo la ignorancia.

## DEDICATORIA

Dedicado a toda mi familia, por todo el apoyo y paciencia para que esta etapa finalmente se concluyera con éxito.

Muchísimas gracias a mi amor Sacnitte y a mis chaparros hermosos Michele, Alessandro y Dominique.

Los amo mucho!

¡Viva Chile! ¡Viva México!

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo incondicional, gracias Sacnitte, Michele, Alessandro y Dominique.

A mis padres que siempre han estado presentes en los aciertos y desaciertos que he cometido en mi vida y que desde muy pequeño me inculcaron la disciplina del estudio y el esfuerzo.

A María Pía y Felipe, los impulsores y grandes motivadores de que esta investigación llegara a buen término.

A todo el equipo que trabaja en el Magíster de Gestión y Políticas Públicas por su incansable labor que ha permitido posicionar al programa como el de mayor prestigio en su especialidad, tanto en Chile como en Latinoamérica.

Finalmente, muchas gracias a la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) por apoyar estos estudios de postgrado a través de la Beca de Magíster Nacional.

# Tabla de Contenido

<b>Capítulo 1. Introducción</b> .....	pág.1
1.1.Objetivo General .....	pág.3
1.2.Objetivos específicos.....	pág.3
1.3.Metodología de estudio .....	pág.3
<b>Capítulo 2. Marco teórico de la investigación</b> .....	pág.5
2.1. Teoría del capital humano y del crecimiento endógeno .....	pág.5
2.2. Teoría institucional .....	pág.11
2.3. Enfoque de corrientes múltiples de Kingdon .....	pág.19
<b>Capítulo 3. El problema de la institucionalidad científica en Chile</b> .....	pág.23
3.1. Institucionalidad científica actual .....	pág.23
3.2. Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) .....	pág.25
3.3. Innova.....	pág.26
3.4. Iniciativa Milenio.....	pág.26
3.5. Fundación para la Innovación Agraria (FIA).....	pág.26
3.6. Investigación.....	pág.27
<b>Capítulo 4. Ventana de oportunidad para la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología</b> .....	pág.29
4.1. Teoría del capital humano y del crecimiento endógeno .....	pág.29
4.2. Teoría institucional .....	pág.30
4.3. Hechos que desatan la crisis del modelo institucional actual .....	pág.35
4.4. Comisión Asesora Presidencial Gobierno de Sebastián Piñera .....	pág.36
4.5. Comisión Presidencial “Ciencia para el Desarrollo de Chile” .....	pág.38
4.6. La gota que rebasó el vaso: “Nuestros gobiernos han elegido la ignorancia” .....	pág.39
4.7. La corriente de políticas .....	pág.40

4.8. Posicionamiento del problema y las alternativas de consenso .....	pág.42
4.9. La corriente política .....	pág.43
4.10. Ambiente político favorable .....	pág.43
4.11. Grupos de interés y las políticas gubernamentales .....	pág.46
4.12. La ventana de oportunidad. Anuncio del Ministerio de Ciencia y Tecnología .... .....	pág.52
<b>Capítulo 5 Conclusiones</b> .....	pág.54
<b>Bibliografía</b> .....	pág.58

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde la desaparición del Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN) no existe en país un organismo público encargado de promover el desarrollo del país en el largo plazo. Debido a esto una nueva institucionalidad para la ciencia, la tecnología, la ingeniería y el desarrollo en el país ha sido, por mucho tiempo, motivo de preocupación para amplios sectores de la sociedad chilena. Un ejemplo de ello, es el estudio realizado por la Academia de Ciencias de Chile denominado *Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena, 2005*. Sin embargo, los análisis sobre el tema y probables soluciones datan desde el año 2000, desde la *Convocatoria Chile-Ciencia 2000, Ciencia, Tecnología y Sociedad: un encuentro necesario*. Estos primeros encuentros recomiendan en sus conclusiones la creación de una institucionalidad adecuada a los nuevos desafíos de Chile en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Esta misma inquietud fue formulada al ex Presidente Sebastián Piñera, quien encomendó la formación una Comisión Asesora que estudiara el tema, cuyo objetivo era elaborar una propuesta de modernización de la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación, apuntando a una mejor coordinación entre las instituciones participantes, lograr un mayor impacto positivo en la sociedad de los recursos públicos destinados a fortalecer los procesos de desarrollo de conocimiento hasta su transferencia a la sociedad mediante innovación, y a fomentar la difusión de la ciencia en el país (Comisión Asesora Presidencial, 2013). La Comisión entregó sus recomendaciones en el mes de mayo del año 2013, destacando de manera principal la creación de un Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, separando claramente estas áreas de las demás funciones del Ministerio de Educación.

El desarrollo y fortalecimiento de la investigación y las ciencias constituye el pilar fundamental con el que cuentan los países para alcanzar la prosperidad económica, social y cultural. Es a través de la investigación que los países son capaces de alcanzar el tan anhelado desarrollo (Fundación Más Ciencia, 2011).

Chile posee una arraigada y vasta tradición en materia de investigación científica. Diversos indicadores demuestran que nuestro país posee una posición privilegiada en América Latina, Chile lidera la cantidad de publicaciones por millón de habitantes, ubicándose en el lugar 44° a nivel mundial en publicaciones indexadas en *Scopus*<sup>1</sup> (IdeaPais, 2016).

---

<sup>1</sup> *Scopus* es una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. Cubre aproximadamente 18.000 títulos de más de 5.000 editores internacionales, incluyendo la cobertura de 16.500 revistas revisadas por pares de las áreas de ciencias, tecnología, medicina y ciencias sociales, incluyendo artes y humanidades.

En este contexto, si bien la comunidad científica quiere participar de manera entusiasta en el desafío de llevar a Chile en la senda del progreso y del desarrollo, esta misión requiere también del compromiso del Estado Chileno. Como país miembro de la OCDE, urge un compromiso real por mejorar en materia de capital humano, inversión e institucionalidad para la ciencia, tecnología e innovación, con el objeto de disminuir la brecha con los demás países miembros (PUC, 2016).

Dentro de los 34 países OCDE, 23 poseen Ministerios de Ciencia y Tecnología (MCyT) y 2 (Canadá y Finlandia) poseen Ministerios de Ciencia. Por otro lado, al revisar lo que ocurre con los 39 países con mayor Índice de Desarrollo Humano (IDH) señalados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2011), 24 de ellos poseen MCyT.

Por lo tanto, utilizando ambos criterios para clasificar a países con un alto nivel de desarrollo, la evidencia mostrada por la Fundación Más Ciencia para Chile (2011) nos muestra que un MCyT es la institución estatal de preferencia en materia de Investigación y Desarrollo (I+D). Por otro lado, Argentina desde el 2007, Brasil desde 1985 y Venezuela desde 1999, son tres países que han avanzado en esta materia, reafirmando la importancia de la I+D para enfrentar los problemas y demandas fundamentales que afectan a la sociedad.

En Chile, la inversión en Investigación y Desarrollo, según información de la UNESCO (2016), alcanza solo al 0,42% del PIB, ubicando el aporte estatal a un nivel más bajo en comparación con otros países de Latinoamérica como México, Brasil y Argentina. La necesidad de variar la actividad económica y transformar a Chile en un país menos dependiente de la exportación de materias primas, ha motivado la discusión sobre la importancia de una reforma a la estructura gubernamental a cargo de destinar los fondos para el desarrollo científico y tecnológico del país.

En la Cuenta Pública del 21 de mayo de 2016 la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, anunció la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, compromiso que se instala durante la Campaña Presidencial y se reafirma a través de la instalación de una Comisión Asesora.

“Seguiremos trabajando para promover la innovación, dando el salto institucional al crear el tan esperado Ministerio de Ciencia y Tecnología, proyecto que será enviado el segundo semestre de este año”, dijo la presidenta en el Congreso Nacional” (Tele13, 2016).

Los antecedentes anteriores son la base para este estudio que se desarrollará a continuación, siendo fundamental la institucionalidad a nivel político-administrativo, además de la identificación de los actores políticos, sociales y culturales involucrados en la creación de dicho Ministerio se efectuará un análisis acerca del rol y el grado de participación que ha tenido o tendrá cada uno de ellos para la consecución de este objetivo.



En consecuencia, la relevancia de este estudio radica en la necesidad de dar cuenta del por qué una institución con rango ministerial tiene cabida en un Estado como el chileno con el nivel de desarrollo actual, lo que permitirá aprender lecciones para la teoría y el futuro del diseño de las políticas públicas.

La pregunta central que se plantea en este caso y que será la guía en la presente investigación es la siguiente: ¿Es posible identificar la apertura de una ventana de oportunidad para la creación de una nueva institucionalidad para la Ciencia en Chile?

### 1.1. Objetivo General

Analizar los elementos que permiten la apertura de la ventana de oportunidad para la creación de una nueva institucionalidad para la Ciencia en Chile a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

### 1.2. Objetivos Específicos

- Analizar la discusión y los grados de influencia de los distintos actores sobre la creación de Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Establecer las fortalezas y debilidades de la institucionalidad cultural chilena, en este ámbito.
- Revisar las diferentes visiones de futuro que presentan los actores relevantes de la comunidad científica, la sociedad civil y política sobre esta nueva institucionalidad.

### 1.3. Metodología de estudio

Para este estudio se pretende establecer una relación directa entre la información recolectada a través de distintas fuentes primarias, tales como informes oficiales e investigaciones académicas; fuentes secundarias, como libros, páginas internet, prensa escrita y audiovisual, desde el año 2005 al 2016. Todas las fuentes intentan responder a la pregunta central de investigación planteada al inicio del texto. El presente estudio busca resolver ¿por qué diversos actores de la comunidad científica, organizaciones civiles, académicas y políticas, consideran relevante adoptar una nueva institucionalidad para la ciencia en Chile? ¿Qué ha pasado para que esta demanda se posicionara de manera prioritaria y estratégica dentro de la agenda pública y de gobierno? Para responder a estas interrogantes y lograr los objetivos

planteados para este estudio, se realizó un análisis profundo de diversos medios de prensa, especialmente escrita y electrónica a nivel nacional, así como también los argumentos esgrimidos por los diversos *stakeholders* sobre la necesidad de contar con una nueva institucionalidad científica, acorde con el nivel de desarrollo de nuestro país y que se traduce en concreto, con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCyT).

El método de investigación que se aplicó fue el Modelo de Corrientes Múltiples de Kingdon (1995), que, para el caso del análisis de políticas públicas, consiste básicamente en una investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado sobre una temática particular. Es una metodología resumida, que permite análisis de información, genera una demanda por conocimiento específico y establece análisis comparado con otros conocimientos. En pocas palabras, se realizará un análisis de contenido cualitativo de los argumentos de los distintos *stakeholders* sobre institucionalidad científica y creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Luego del primer capítulo introductorio, en el segundo apartado referido al marco conceptual, se abordan los principales aportes de la teoría del capital humano, la teoría del crecimiento endógeno, la teoría institucional y el enfoque de corrientes múltiples. Donde se destaca la trascendencia de la educación, la tecnología y las políticas públicas implementadas por las instituciones públicas para establecer reglas que sean aceptadas en una sociedad, con el objetivo de dar sustento a la necesidad de la propuesta ministerial, transformando la estructura productiva del país, elevando la oferta de bienes y servicios con un alto valor agregado.

En la tercera parte, se aborda la institucionalidad científica actual en Chile, destacando los instrumentos y programas con los cuales el Estado apoya las actividades de desarrollo en ciencia y tecnología. El capítulo cuatro, representa el apartado principal del estudio, centrándose en el análisis de las corrientes múltiples y la ventana de oportunidad de Kingdon. Finalmente, el capítulo cinco referido a las conclusiones, se hacen las reflexiones finales del estudio.

## 2. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

En la economía, las necesidades por bienes y servicios cada día son mayores. La competencia está presente en todas las actividades que se realizan por la globalización de los mercados y por el multilateralismo comercial. Por lo tanto, se requiere de un alto grado de competitividad vinculado a las características de la estructura productiva, la formación de recursos humanos, la capacidad tecnológica, la capacidad de innovación y acceso a nuevos conocimientos (UNESCO, 2016). Con la finalidad de fortalecer, vinculadas a la necesidad de desarrollar políticas que permitan transformar la estructura económica que incrementa las tasas de crecimiento económico.

Bajo los planteamientos de la vieja teoría económica, todo lo que un país tiene que hacer para asegurar el crecimiento económico es transferir suficiente capital y eliminar las distorsiones impuestas por las instituciones y el gobierno. Bajo las nuevas teorías, todo lo que se tiene que hacer es inducir un movimiento a través de las variables endógenas en dirección correcta, que estimule la economía y la lleve a un nuevo y superior equilibrio, aunque ello podría requerir menos recursos y tomar más conocimientos (Hoff y Stiglitz, 2002).

Un recuento teórico de la forma en que economistas han tratado de dar respuesta al crecimiento económico, será de utilidad para contextualizar este trabajo de investigación. En este marco teórico se presentarán las contribuciones de la teoría del capital humano y del crecimiento endógeno de Romer, para llegar a los planteamientos teóricos del institucionalismo señalados por North, que aborda la importancia de establecer un conjunto de políticas, reglas y procedimientos de aceptación y cumplimiento, para explicar el desempeño económico de los países. Finalmente, y para entender la dinámica de la política de ciencia y tecnología en Chile, que puede enmarcarse en el estilo complejo y caótico de toma de decisiones como lo propone Kingdon (1995) abordaré el enfoque teórico de corrientes múltiples.

### 2.1 Teoría del capital humano y del crecimiento endógeno

Para lograr avances tecnológicos en una sociedad, es trascendente que en ésta exista capital humano altamente capacitado e inmerso en un ambiente de certidumbre que lo incentive a la creación de nuevas ideas, en pro de los procesos, bienes y servicios (Romer, 1986).

La posibilidad de obtener ganancias es lo que motiva a las empresas e individuos a desarrollar un *Notebook*, *Ipad* o *Iphone*, que pueda trasladarse en el bolsillo del pantalón, una bebida sin calorías o un medio para grabar películas y programas de TV y volver a verlas a conveniencia del usuario. Estos ejemplos muestran las formas en que las nuevas ideas son transformadas en mejoras tecnológicas, siendo éstas el resultado de investigaciones que se desarrollan en el seno de una economía por su capital humano altamente capacitado y por lo tanto su carácter

endógeno del progreso tecnológico, y no exógeno para estimular el crecimiento de la economía (Jones, 2000).

El estudio del “capital humano” se encuentra presente en el pensamiento de Smith y Mill, los cuales, con sus análisis vieron de manera, explícita o implícita, que el capital debería incluir a las capacidades y habilidades de los seres humanos, y las erogaciones (en capacitación y formación) para la creación de esas capacidades deberían considerarse como gastos de formación de capital (Schiavo y Singer, 1977).

En las últimas décadas del siglo XX, Theodore Schultz retoma el estudio del capital humano y Gary Becker (1987) lo amplía, poniendo énfasis en la educación y distinguiendo tres fases distintas a lo largo de la vida del hombre para acumular capital humano: 1). El capital humano adquirido en el hogar; 2). El capital humano acumulado por experiencia, y 3). El capital humano adquirido en la educación formal o específica. Estos tres tipos, tienen como efecto incrementar la productividad económica de los individuos y, por consiguiente, la producción de las naciones.

La Teoría del Capital Humano, considera que el agente económico (individuo) en el momento que toma la decisión de invertir o no en su educación (seguir estudiando o no) arbitra, entre los beneficios que obtendrá en el futuro si sigue formándose y los costos de la inversión (por ejemplo, el costo de oportunidad, el salario que deja de percibir por estar estudiando, y los costos directos en gastos de estudios). Seguirá estudiando si el valor actualizado neto de los costos y de las ventajas es positivo.

Schultz y Becker, indican que los individuos invierten en educación, con el fin de incrementar sus capacidades productivas. Los incrementos de productividad alcanzados, se transforman en incrementos salariales, debido a que los factores productivos son retribuidos en función de su productividad marginal, existiendo una alta correlación entre la educación, la productividad y el salario, de tal forma que un aumento del nivel educativo de una persona, le permite incrementar su productividad, así como su salario (Gérald, 2006).

En este sentido, Mark Blaug plantea que los gastos en educación dejan de ser considerados como gastos de consumo, para verse y analizarse en el contexto de inversión en capital físico, es decir como una inversión que genera rendimientos monetarios. Los individuos decidirán su inversión en educación, considerando o valorando los costos, así como los beneficios que obtendrán de la misma (Blaug, 1985). Estos planteamientos permiten que el stock de conocimientos de los individuos, fruto de sus inversiones en educación, pueda considerarse como un capital humano existente en la sociedad.

Por otra parte, la teoría del capital humano permite distinguir entre formación general y formación específica o también conocida como capacitación general y específica. La primera es adquirida en el sistema educativo y, tiene por objeto incrementar las capacidades a través de diversos conocimientos que impacten positivamente en la productividad de los individuos.

El financiamiento de esa formación la realizan los individuos, las empresas no tienen incentivos algunos para financiar esa inversión, o mejor dicho, los empresarios no tienen la certidumbre de que si lleva a cabo esa inversión de formación, después los trabajadores utilizarán sus conocimientos adquiridos al servicio de la empresa o abandonarán la empresa para hacer valer sus conocimientos en otras empresas dispuestas a remunerarlos con mejores salarios.

Dado este problema de información asimétrica, la compra de educación en ese nivel de formación debería ser financiada por el individuo o por algún organismo público. La segunda, es adquirida en el seno de una empresa o unidad de producción, permite desarrollar al trabajador su productividad dentro de la empresa. Durante el periodo de formación, el salario recibido por el trabajador es inferior al que hubiera podido recibir fuera de la empresa. Ambas van encaminadas al incremento de los conocimientos y, las habilidades de los individuos para hacerlos más productivos y eficientes en el contexto de los diversos sectores económicos que comprenden la economía de un país.

La inversión en la formación del ser humano favorece de manera importante, la creación de nuevas ideas y el progreso tecnológico y económico de una sociedad, la formación del ser humano es el elemento principal en el proceso productivo de los individuos y de la sociedad (Becker, 1987). La inversión en la gente y en el conocimiento, constituye un factor decisivo en el aseguramiento del bienestar humano (Schultz, 1980).

Por medio de la educación impartida a los hombres en las instituciones públicas o privadas, éste adquiere conocimientos que le permiten tener mayor capacidad para desempeñarse en una sociedad cada vez más sofisticada por los avances tecnológicos, desarrollando su inteligencia y creatividad haciéndolo más productivo y eficiente, además de incrementar sus habilidades, destrezas, en aras de poder crear e innovar los procesos de producción en pro del crecimiento económico, y del incremento del nivel de vida de las sociedades (Romer, 1994).

Los investigadores del capital humano, además de Romer (1986), Robert Lucas (1997) o Robert Barro (2000) plantean que el crecimiento económico de un país, no debe estar basado sólo en aspectos que ofrezcan al exterior una especialización con base en obra barata, aprovechando sus ventajas comparativas. Estas ideas deben quedar atrás, para incursionar las naciones o países de industrialización intermedia en una etapa de formación de cuadros profesionales que transformen y eleven el nivel de conocimientos de la sociedad, emprendiendo esquemas de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, sustentadas en la base de conocimientos de su capital humano.

En este sentido, la teoría del crecimiento económico endógeno, viene a reforzar los planteamientos de los teóricos del capital humano, que plantean la existencia de beneficios dinámicos a causa del comercio internacional, dados ciertos factores externos de tipo tecnológico (Vergara, 1997).

Blaug (2007) plantea que la educación es verdaderamente necesaria para impulsar el crecimiento económico. La planeación educativa debe abarcar desde los aspectos básicos, hasta los técnicos y profesionales, ya que los sectores productivos que forman parte de una sociedad requieren en su dinámica, como mano de obra con conocimientos generales y conocimientos muy específicos, los cuales son obtenidos en los diferentes niveles que se ofrecen en los respectivos sistemas educativos.

Bajo estas realidades y la importancia que cobra la educación para crear nuevas ideas, las teorías del capital humano y del crecimiento endógeno significan para un país tener la oportunidad de contar con un crecimiento económico desde adentro de su propio sistema. Es decir, estas teorías ofrecen alternativas de desarrollo para los países menos desarrollados, sin dejar todo al libre comercio y a las fuerzas del mercado (Romer, 1994). Para ello, plantea que los gobiernos deben dar importancia a la inversión en la educación, capacitación, investigación, y desarrollo de nuevas tecnologías que puedan ofrecerse y competir en el mercado mundial.

En este escenario, Paul Romer, con su trabajo *The origins of endogenous growth* se convierte en un referente de los estudios de crecimiento endógeno, haciendo énfasis en que el crecimiento económico se da a través de fuerzas endógenas que existen en el sistema económico y no por medio de las fuerzas externas como lo había planteado Solow entre otros (Romer, 1986 y Romer, 1994).

En sus estudios, Romer (1994) presenta un modelo de crecimiento de largo plazo, que es impulsado principalmente por la acumulación de conocimientos (*knowledge*), que tiene rendimientos crecientes, con ello rompe con los supuestos de sus antecesores de plantear en sus modelos rendimientos decrecientes en la función de producción.

En este sentido, Romer (1986) manifiesta que las economías que poseen un mayor stock de capital humano tendrán un crecimiento económico más acelerado, cobrando mayor fuerza en las naciones la inversión en educación e investigación, que generarán nuevas ideas e impulsarán el desarrollo de ciencia y tecnología. Los modelos de crecimiento endógeno ponen énfasis en la investigación y el desarrollo (I + D), tomando en cuenta tanto la producción de bienes tangibles, como la de productos propiamente tecnológicos. Considera a las empresas como entidades que reflexivamente invierten en procesos de I y D para obtener productos de vanguardia que favorezcan sus dividendos (Estrada, 2000).

Los estudiosos del crecimiento endógeno, sustentan sus planteamientos en el principio de que el uso y la acumulación de una porción de conocimientos tecnológicos conlleva a la creación de “economías externas (*spillovers*)” que impulsan el crecimiento económico.

Según José Luis Estrada en su estudio sobre México señala:

“Estos efectos positivos difieren de aquellos de la acumulación tradicional en bienes de capital (físico y humano), en tanto que no quedan sujetos a los rendimientos decrecientes. Si se trata de bienes no rivales, los conocimientos tecnológicos pueden acumularse ilimitadamente en términos per cápita, lo cual no sucede con el capital humano; ya que los primeros, a pesar de ser formas de exteriorización de la inventiva del hombre, no se pierden con la muerte o inhabilitación de los individuos, en tanto no se ligan a individuos u objetos materiales, como sería el caso de las habilidades humanas”. (Estrada, 2000: 13 y 14).

Y agrega lo siguiente,

“Los *spillovers* tecnológicos se generan, (a) cuando los agentes: empresas o individuos, pueden adquirir cierta información o ideas generada por otros agentes sin tener que pagar por ellas, y (b) cuando los agentes generadores, incluso detentando un derecho de propiedad, no disponen de mecanismos efectivos para impedir el uso de la información así adquirida. Existe una gran variedad de medios de difusión de este tipo de conocimientos, las que se derivan de la mera inspección u observación de su uso, y la que se genera por la movilidad de personal entre empresas” (Estrada, 2000: 14).

De acuerdo a estos planteamientos la importancia de la educación y de los bienes tecnológicos en el crecimiento económico de un país. También cobra importancia el tipo de empleo que los *spillovers* generaran en el contexto de la economía, con nuevas ideas e innovaciones tecnológicas en los procesos de producción, que influyen en la demanda de trabajadores y en las habilidades humanas, que requieren de mayores conocimientos para insertarse oportunamente en esta dinámica económica de vanguardia y cambiante.

Los análisis de Romer destacan el rol de la existencia de un sector de investigación y desarrollo en la economía como fuente del proceso de creación de nuevas ideas e innovador, estos trabajos subrayan la importancia de la investigación en la estructura productiva a partir del papel que juega la creación de nuevos conocimientos o diseños en el proceso de crecimiento económico. Proyectan que los conocimientos o flujo de ideas se distinguen de otro tipo de bienes por su carácter no rival y parcialmente excluyente. Este último aspecto recalca la necesidad de que el innovador pueda apropiarse, aunque sea parcialmente, de los beneficios derivados del cambio técnico, sin lo cual no existirían incentivos para dedicarle múltiples esfuerzos a la investigación (Romer, 1986).

Las aportaciones de estos teóricos destacan que el crecimiento económico es determinado en forma endógena y, no por el crecimiento exógeno de la fuerza del trabajo y del progreso tecnológico. El modelo de Romer, destaca la importancia de tres sectores: 1). Investigación y desarrollo, que produce diseños a partir del capital humano y del conocimiento tecnológico

disponible, los cuales vende; 2). Bienes de capital producidos a partir de los diseños elaborados en el sector uno y que adquiere en forma de patente (este sector obtiene ganancias de monopolio); 3). Bienes finales, para los cuales se utilizan los conocimientos y el trabajo del capital humano, así como los bienes de capital. Sostiene a su vez, que la tasa de crecimiento económico no depende sólo de la tecnología, sino también de las preferencias inter-temporales del consumidor. Esto implica que ambos factores son determinantes de la asignación de capital humano al sector de investigación y desarrollo (Romer, 1986).

Esta teoría manifiesta que el capital humano es una variable endógena que depende de la decisión que toman los individuos, con similar capacidad de adquirir habilidades, así como para emplearse como trabajadores o dedicar su tiempo a la educación formal. Plantean que el salario pagado a cada trabajador calificado crece en proporción a su acervo de capital humano acumulado y, la dotación total de este factor depende del salario relativo entre empleo calificado y no calificado. Si se presenta un incremento en la productividad media del capital humano que se acumula formalmente (por el incentivo a destinar más tiempo a la educación) se eleva el salario relativo y con ello la cantidad de trabajadores calificados disponibles para el sector de investigación y desarrollo, por lo que se acelera la tasa de innovación y de crecimiento económico. Estos autores destacan la importancia de la inversión pública en la educación como una fuerza propulsora del crecimiento económico.

Según Hoff y Stiglitz, uno de las trabas para que los países alcancen su desarrollo, se encuentra en las brechas existentes en el conocimiento entre los países industrializados y en desarrollo, así como entre empresas más avanzadas y menos avanzadas. La teoría económica del desarrollo considera que la historia afecta los resultados económicos, influye sobre la tecnología de una sociedad, la base de conocimientos y las instituciones. (Hoff y Stiglitz, 2002).

La historia también afecta los modelos culturales, que dan forma a las preferencias, los cambios en las formas en que los miembros de una generación se ganan la vida, podrían influir sobre las siguientes generaciones a través de los cambios en la maternidad, la escolaridad, las reglas informales de aprendizaje tales como el conformismo, los modelos y las normas sociales. El mercado en sí mismo es una institución social que da forma a las preferencias; podría fomentar las características de apertura, la competitividad y el egoísmo en una sociedad. Las preferencias, la tecnología, y las instituciones son todas endógenas, y los eventos transitorios pueden tener efectos persistentes sobre ellas (Hoff y Stiglitz, 2002).

En este escenario, el gobierno y sus instituciones implementadoras de políticas públicas crean condiciones favorables o desfavorables para que los individuos se formen y contribuyan al crecimiento económico, y sobre todo a la creación de ciencia y tecnología, ya que éstas marcan el dinamismo de la actividad productiva, y que se aspire a elevar los niveles de vida en una sociedad (Fundación Más Ciencia, 2011). Las políticas públicas diseñadas e implementadas por instituciones y gobiernos, son las que permitirán comprender y analizar de una mejor manera el desempeño económico de los países, ya que la educación, la tecnología y la capacitación de los recursos humanos brinda certidumbre al incremento de la actividad productiva y para que se den mayores avances en la ciencia y la tecnología.



Los aportes de la teoría del capital humano y del crecimiento endógeno, en donde se enfatiza el papel de la educación y de inversión en ciencia y tecnología para alcanzar mejores niveles de vida, conducen al análisis de las instituciones y de sus políticas, para explicar los avances en el crecimiento económico y tecnológico de un país.

De ahí que en el siguiente apartado se profundiza en los aportes de la teoría institucional y la relevancia de las instituciones en el establecimiento de normas y políticas que influyan en la transformación de la estructura productiva.

## 2.2 Teoría institucional

Se ha mencionado la importancia de crear nuevas ideas en la sociedad para estimular el crecimiento económico en el mediano y largo plazo, de igual forma en una economía se introducen nuevas ideas que incluyen elevados costos para crear las invenciones. Por lo tanto, los inventores incurrirán en estos costos, solamente si tienen la expectativa de estar en posibilidad de obtener ciertos beneficios de la sociedad en forma de ganancias después de crear el invento.

Las patentes son mecanismos legales que otorgan a los inventores poder de monopolio durante un tiempo, con el fin de que puedan recuperar sus costos invertidos y tener rendimientos de sus inventos. La certidumbre la otorgan las instituciones que a la vez serán el soporte, para empujar la innovación y el crecimiento sostenido en el mediano y largo plazo, creando nuevas formas de producir y vender.

El estudio del institucionalismo comienza en 1898 con la publicación del artículo de Veblen intitulado ¿por qué no es la economía una ciencia evolutiva? Este artículo planteó las básicas quejas institucionalistas contra la economía tradicional y formuló el propuesto institucionalista de reforma. Veblen, propuso reconstruir la imagen económica del hombre sobre fundamentos darwinianos. Ya que el hombre como otros fenómenos biológicos, es el producto final de largos procesos históricos de selección sobre los que tiene poco o ningún dominio.

Por otro lado, para Wesley Mitchell y John R. Commons (Blaug, 1985), las instituciones eran más que solamente restricciones a la actividad individual, sino que entrelazaban formas de pensamiento y comportamientos generalmente aceptados y cumplidos, ya que las instituciones actuaban para modelar las preferencias y los valores de los individuos sujetos a ellas. Veblen reflexionaba que las “instituciones existentes, debidas tanto a la inercia inherente a cualquier plan establecido como a las acciones defensivas de los intereses invertidos, tendían a perder el ritmo con los nuevos medios tecnológicos y con los problemas económicos y sociales que generaban. Así, las instituciones legales y sociales de Estados Unidos eran anticuadas e inadecuadas para la tarea de control social de la industria moderna de gran escala” (Rutherford, 2007: 15).

La evolución de la sociedad es un proceso de adaptación selectiva de temperamento y hábitos mentales bajo presión de las circunstancias de la vida en común. La adaptación de los hábitos mentales forma el desarrollo de las instituciones. Pero junto con el desarrollo de las instituciones se produce un cambio de carácter más fundamental. No sólo cambian los hábitos de los hombres con las cambiantes exigencias de la situación, sino que esas exigencias han producido también un cambio progresivo en la naturaleza humana. El material humano de la sociedad varía con el cambio de los contextos de la vida (Veblen, 1963).

Cualquier modo de acción, forma de pensar, procedimientos, observancia, o convención que es más o menos común a los miembros del grupo social puede considerarse como institución, Veblen (1963) las define como un hábito social extendido. Las instituciones son modelos dentro de los cuales se forma la conducta individual, son controles sobre las acciones de los individuos en casi todas las esferas de su vida.

Bowen (1978) clasifica las principales instituciones de una sociedad en ocho tipos: 1. Familia incluye a las prácticas establecidas relacionadas con los hábitos sexuales, el cuidado de los niños, y los vínculos entre los diversos miembros del grupo familiar; 2. Lenguaje, trata con la comunicación de las ideas entre individuos; 3. Educativas tienen que ver con la transmisión de la cultura entre generaciones, así como la difusión de ideas dentro del grupo, y el descubrimiento de nuevas ideas; 4. Religiosas comprenden las prácticas u observaciones relacionadas con lo sobrenatural, o con el intento de los hombres de alcanzar la comunicación con lo universal; 5. Instituciones de expresión y apreciación estética incluyen prácticas tales como tallar, pintar, dibujar, la música y la poesía, y el disfrute de los resultados de esas actividades; 6. Instituciones recreativas incluyen todas las prácticas relacionadas con el juego y los deportes; 7. Instituciones militares incluyen las prácticas del grupo a tratar con sus enemigos; y 8. Instituciones económicas, las cuales abarcan todas las prácticas que tienen que ver con el uso de los medios de producción y de sus productos.

De acuerdo a lo señalado por Bowen, es posible resaltar lo siguiente:

“que esta clasificación omite una de las formas más significativas de la organización social, es decir, el gobierno. En realidad, el gobierno se ha incluido por compromiso. En el sentido estricto, el gobierno no tiene funciones propias distintas de las de las ocho instituciones mencionadas. Más bien representa parte del aparato por el cual el comportamiento individual se controla conforme a los patrones institucionales. Incluye únicamente aquellas prácticas que tratan de la promulgación, administración, e imposición de los controles formales sobre los individuos, abarcando la resolución de los conflictos entre los individuos. Así, un gobierno que legaliza el matrimonio se convierte en parte de las instituciones familiares. Un gobierno que prohíbe las apuestas en los hipódromos, se vuelve parte de las instituciones recreativas. Un gobierno que hace que se cumplan los derechos de propiedad, se convierte en parte de las instituciones económicas, etcétera” (Bowen, 1978: 32-33).

Cuando las instituciones de un país están en razonable armonía con los fines de los individuos, tiende a establecerse un equilibrio, por lo que existe poca tendencia hacia la modificación de estas instituciones. Sin embargo, es probable que, a cada cambio en la situación o condición del país, desnivele este equilibrio y conduzca a un cambio social. El desequilibrio pueden iniciarlo, una guerra, descubrimientos técnicos, avances en el conocimiento, la migración, cambios climatológicos, agotamiento de los recursos naturales o contactos con otras sociedades.

Como resultado de uno o más de estos cambios, es posible que se adopten nuevas maneras de hacer las cosas y nuevas formas de conducta. Por ejemplo, como resultado de los hallazgos mecánicos, las nuevas técnicas pueden suplantar los métodos de producción que han estado en uso durante años. Por otra parte, algunas instituciones bien establecidas pueden llevar dentro de sí los frutos del cambio, ya que conducen lógicamente a una situación que está en conflicto con otros intereses grupales. Una sociedad en la que se tiende a una distribución poco equitativa de la riqueza y del ingreso, demandará de una revisión del sistema de la propiedad, lo cual llevará a una transformación en sus instituciones económicas (Bowen, 1978).

Hall y Taylor (1999), desde una perspectiva de Ciencia Política distinguen, tres grandes “institucionalismos”: histórico, racional y sociológico. Histórico caracterizado por: 1. El énfasis en las asimetrías de la distribución del poder asociado con la operación y el desarrollo de las instituciones; 2. Los vínculos de dependencia del desarrollo de las instituciones y de las consecuencias imprevistas, y 3. Por el papel de otros factores (por ejemplo, las ideas) en los resultados políticos del desempeño institucional” (Acosta, 2002: 32).

El institucionalismo de la elección racional o institucionalismo económico: a). Supone a los actores como agentes maximizadores, que calculan e instrumentan acciones para elevar su grado de satisfacción; b). Que la política implica una serie de dilemas de acción colectiva; c). La consideración de la interacción estratégica en la determinación de los resultados políticos, y d). Considera que el proceso de creación de las instituciones gira alrededor de acuerdos voluntarios entre factores relevantes.

El institucionalismo sociológico: a). Define a las instituciones no sólo como reglas, procedimientos o normas formales, sino también como sistemas de simbología, pautas cognoscitivas y patrones morales que proporcionan marcos de significación a la acción humana; b). Considera el carácter altamente constitutivo e interactivo de la relación entre las instituciones y la acción individual; y c). Considera el análisis en el papel de las organizaciones en un contexto cultural más amplio, donde nuevas prácticas institucionales son adoptadas por la organización dado que ello incrementa, más allá de la eficiencia en la consecución de los fines y medios de la organización, la legitimidad social de la organización o de sus participantes (Acosta, 2002).

Los institucionalistas, en el periodo de entreguerras y antes de la crisis de 1929, alcanzaron una posición importante en la economía estadounidense, tanto en la academia como en el

gobierno. Los intelectuales de esta escuela, durante estos años formularon la creación de organismos que dieran seguridad y perseverancia a los acuerdos sociales; tales como los bancos centrales, de sistemas fiscales modernos y herramientas de promoción al desarrollo con servicios de salud, principalmente en los países víctimas de la guerra y en los económicamente atrasados, pensaron a la economía pública como la encargada del bienestar en la sociedad (Rutherford, 2007).

El institucionalismo durante los años de 1920 a 1930 perdió su lugar que ocupaba en la economía estadounidense. Las principales razones del fracaso se encuentran en que: “El viejo institucionalismo fue parcialmente invalidado por un efecto combinado de los cambios profundos en las ciencias sociales en el periodo de 1910 a 1940, y del encumbramiento, durante la depresión en la década de los treinta, del tratamiento matemático en la economía neoclásica. La psicología conductista y la filosofía positivista suplantaron a la psicología del instinto y a la filosofía pragmática, sobre las cuales se había edificado el institucionalismo temprano” (Hodgson, 2007: 5). El empleo de técnicas formales como las matemáticas, atrapó a los teóricos y los que formulan políticas, para que consideraran que el institucionalismo no era riguroso técnicamente, en comparación con los planteamientos neoclásicos.

Hodgson en su trabajo de la economía institucional se plantea entre otras, la siguiente pregunta ¿cuál es la diferencia esencial entre el “viejo” y el “nuevo” institucionalismo? Hodgson argumenta que es difícil responder esa cuestión, ya que “aún entre sus seguidores, no existe unanimidad respecto a qué debe incluirse precisamente en la “nueva” variedad. El proyecto “neo” institucionalista consiste en el intento de explicar el surgimiento de las instituciones, como la empresa o el Estado, por referencia a un modelo de comportamiento individual racional, investigando las consecuencias imprevistas desde el punto de vista de las interacciones humanas. Se da por sentado un estado de naturaleza inicial “libre de instituciones”.

El movimiento explicativo va de los individuos a las instituciones, considerando a los individuos como dado. Existen dificultades conceptuales en la propuesta “neo” institucionalista. Se razona que es un error de concepción teórica proceder de la suposición de individuos dados en un “estado de naturaleza” libre de instituciones. En conformidad, los progresos del “nuevo” institucionalismo muestran algún signo de admitir cierto fundamento en el “viejo”, o al menos de entablar un diálogo fructífero entre las dos propuestas” (Hodgson, 2007: 16 y 18).

En este sentido, ¿qué es lo que ha llevado al resurgimiento del institucionalismo? Rutherford (2007), esboza que la falta de contenido institucional en la teoría neoclásica, se volvió un problema, al momento que se desarrollaron nuevos conceptos e instrumentos analíticos, relacionados con la comparación de resultados de mercado con alternativas reglamentarias. “El interés por los mercados no regulados fue uno de los factores que podía hallarse detrás del movimiento institucionalista original, mientras el interés por la sobrerregulación de los mercados motivó parcialmente el reavivamiento del interés por las instituciones” (Rutherford, 2007: 29-30). Asimismo, los estudios sobre la importancia de los derechos de

propiedad estuvieron en el análisis institucionalista, así también, el concepto de costo de transacción estuvo implícitamente presente en las primeras aportaciones de los institucionalistas y, su desarrollo explícito más recientemente ha concebido un estímulo en los estudios sobre organizaciones y el rol de las instituciones en el crecimiento económico.

El renacimiento del interés por el estudio de las instituciones, ha traído consigo el desarrollo de la “nueva economía institucional”, la cual, en gran parte, se concentra en el análisis de los costos de transacción, derechos de propiedad, contratos y organizaciones. Se define a sí misma como un experimento por ampliar el rango de la teoría neoclásica, exponiendo los factores institucionales tradicionalmente considerados como dados, como derechos de propiedad y estructura de dirección administrativa. (Rutherford, 2007).

De igual forma algunos elementos del nuevo institucionalismo se relacionan al viejo, tal es el caso de los costos de transacción y organizaciones que están presentes en el viejo institucionalismo, así como, la racionalidad limitada para explicar la existencia de las reglas institucionalizadas.

Asimismo, en la nueva economía institucional existe una valoración asociada a lo siguiente:

“instituciones que pudieran generar beneficios sociales quizá no surjan, y de que las instituciones ineficientes quizá surjan y sobrevivan. Las fuentes de este discernimiento provienen de diferentes direcciones. La teoría de juegos ha demostrado que en una variedad de juegos finitamente o infinitamente repetidos, los equilibrios ineficientes existen y persisten. Además, cuando los temas de distribución se incluyen en la explicación del desarrollo y el cambio institucional, es fácil generar situaciones donde los intereses económicos de grupos poderosos no coinciden con los intereses de la sociedad en su conjunto” (Rutherford, 2007: 31-32).

Siguiendo el mismo razonamiento Douglas North uno de los intelectuales de la nueva economía institucional, y particularmente de las instituciones racionales, considerado como neo institucionalista y, el cual obtuvo el premio Nobel por estos estudios. El trabajo de North, permitió entender a los economistas y a los políticos en general, cómo afectan las instituciones al crecimiento económico, así como la actuación de las reformas económicas en los sistemas políticos y económicos.

Para él, al institucionalismo no sólo se le concede particular importancia a las instituciones y estructuras, sino también a las reglas, procedimientos, organizaciones y demás variables que integran en conjunto al sistema político y que tienen una influencia en las relaciones, conductas, comportamiento, estabilidad e inestabilidad de los gobiernos y, en general, en su papel de producción y reproducción de la sociedad. De acuerdo a North las instituciones dominan la incertidumbre de los diversos actores que conforman una sociedad por el hecho de que abastecen una estructura a la vida diaria, ejemplo, los factores institucionales como

las regulaciones gubernamentales, los impuestos, la infraestructura y la estabilidad política son decisivas en el desempeño económico en el largo plazo. (North, 1993). El institucionalismo pretende revelar tipologías estructurales elementales de un sistema económico para poder explicarlo. North, en sus estudios discute que para conocer el por qué unos países se han desarrollado y otros han permanecido detrás, debe hacerse un análisis del papel que han jugado las instituciones en su desempeño económico a lo largo del tiempo (North, 1993).

Añade la dinámica económica a su teoría institucional, al incorporar el factor tiempo y la teoría de juegos cooperativos para ampliar (o sustituir) el espectro de los supuestos neoclásicos referente a las conductas del consumidor y productor. Al concebir esto, redefine los derechos de propiedad y enfoca su análisis a los costos de transacción (negociación) explicando el desarrollo y/o subdesarrollo de los países, con base en la evolución, cambio y eficiencia de las instituciones. Al introducir la teoría de juegos, encuentra que la cooperación en actividades repetitivas, permite perfeccionar a las instituciones y debido a ello, podría encontrar su contraparte en éstas, para hacer efectivos los supuestos de conocimiento perfecto, sólo si las transacciones se repiten y, a todos los participantes les interesa continuar en esa actividad.

Las instituciones, determinan las oportunidades que existen en la sociedad. Las organizaciones u organismos son creados para aprovechar esas oportunidades y, conforme evolucionan los organismos, alteran a las instituciones. North destaca el papel de la cooperación reiterada de grupos e individuos para que los países puedan tener un crecimiento económico y, con ello alcanzar un mejoramiento en los niveles de vida de la sociedad (North, 1993).

Reflexionando el pensamiento de North, el neo institucionalismo económico señala que la estabilidad es resultado de la obediencia al conjunto de reglas y normas que imperan en la actividad económica, en función de maximizar las ganancias. De tal forma que las instituciones dentro del neo institucionalismo son los grandes marcos de referencia a través de los cuales se desarrolla la economía, se reproducen las relaciones en función de intereses, preferencias, consumo y satisfacción. De tal forma que la racionalidad guiará las conductas de los individuos y los propios procesos de producción y reproducción social, incluyendo de igual manera el cambio o transformación de las instituciones.

En este sentido las instituciones con la creación de reglas y políticas dan certidumbre y determinan el desempeño de las economías y, son la clave para entender las interrelaciones entre los diversos actores económicos, políticos y sociales, que a través de sus acciones permiten o frenan los niveles de crecimiento, por medio de la creación de nuevas ideas que transforman la tecnología, favoreciendo las habilidades tecnológicas y los niveles de productividad de los individuos y de las empresas. El resurgimiento de los estudios bajo el enfoque de la economía institucional, nace del aporte que hace al análisis del proceso de desarrollo, entre otros, al reconocerlo como un fenómeno esencialmente de largo plazo,

tiempo en el cual las instituciones cambian y, por lo tanto, no se les puede aplicar el supuesto de que permanecen constantes (*ceteris-paribus*), como comúnmente se asume en los estudios de la economía neoclásica. Lo más importante de este resurgimiento es el papel fundamental que se da, a las instituciones para explicar el crecimiento y desarrollo económico de los países en el largo plazo y, el cual sólo puede alcanzarse manteniendo reglas claras que den certidumbre y permitan a los individuos emprender proyectos de los cuales obtendrán un beneficio traducido en ganancias, que ayudarán a elevar las tasas de crecimiento económico acordes a las necesidades propias de una sociedad.

Las instituciones, además de permitir el entendimiento del desempeño económico de los países, juegan un papel transcendental en la economía actual, ya que a través de ellas se protegen los derechos de propiedad, los cuales, estimulan la producción y la inversión en el desarrollo de ciencia y tecnología, asimismo, las estructuras regulatorias apropiadas, la calidad y la independencia del poder judicial, juegan un papel que estimula o frena el potencial de los diversos agentes económicos, que son la base de una sociedad para tener un crecimiento y desarrollo económico sostenido.

Schumpeter (1971), señala que el desarrollo de una nación se respalda en la empresa, empresario e instituciones, que convergen a un mismo objetivo. Supone esta trilogía otorgándole mayor importancia al papel que juega la empresa y el empresario para realizar la transformación de la estructura en relación con las instituciones, pues considera que sólo ambos pueden potenciar la innovación tecnológica en una sociedad. Indica que la tecnología interviene en el desarrollo de la vida económica, y que las leyes de esta última influyen en el adelanto y la aplicación práctica de los métodos técnicos. Un rasgo característico del capitalismo es la introducción de nuevas combinaciones de producción, en donde la innovación tecnológica se identifica con los procesos de producción, y las grandes empresas monopolistas realizan las innovaciones y explican el *modus operandi* particular del sistema capitalista manifestándose en la expansión de la producción. Considera que la invención es una función del modo de producción capitalista y el desarrollo técnico es consecuencia del capitalismo. Descubre que la innovación es sometida a una rutina, ya que cada vez en mayor medida, el progreso técnico es cosa de equipos de especialistas que han recibido una formación especializada y que producen lo que se les pide, determinando el funcionamiento de una manera previsible, y por la otra, la personalidad y la fuerza de voluntad son cualidades que cuentan menos en medios acostumbrados al cambio económico, la innovación que se requiere para seguir siendo competitivos, se logrará sólo por medio de políticas y reglas claras que establezcan las instituciones para todos los actores económicos, políticos y sociales.

Para Schumpeter (1971) la empresa, la innovación y las instituciones son el motor del desarrollo económico y, este hecho no tiene un carácter externo, sino que es un elemento interno dentro de la lógica capitalista por mantener una superioridad frente a los competidores, que lleva a la obtención de beneficios. Afirma que las innovaciones son la principal causa de las fluctuaciones cíclicas que se presentan en el curso del desarrollo económico, al darse de formas discontinuas o en grupos. Al introducirse innovaciones en los

procesos productivos, se crean nuevas combinaciones, y un nuevo equilibrio, lo cual transforma las empresas y las instituciones por el impulso innovador del capitalismo.

Singer (1981), estima que los países que aún no consiguen alcanzar el desarrollo económico tienen dificultades de cambio estructural en la producción y de cambio en la estructura de trabajo. Si un país ambiciona desarrollarse, tendrá que poner atención en su estructura laboral, para pasar de un trabajo mayoritariamente agrícola a uno industrial o de servicios y, esto se logra por medio de políticas educativas concretas de cobertura amplia, en donde todos los individuos tienen acceso a la formación y adquisición de conocimientos, que les permiten interactuar e innovar procesos, bienes y servicios que estimulan la estructura productiva y, coadyuvan al mejoramiento de la riqueza nacional.

Las instituciones son una fuente de atraso cuando bloquean objetivos establecidos por un plan que busca un crecimiento económico de un país. Las dificultades que puede enfrentar un plan de modernización de la estructura productiva, se encuentran en los factores sociales y culturales que están en el centro del manejo de la planificación y, en una inadecuación de las mentes de los individuos encargados de la implementación. Para desempeñar satisfactoriamente un plan, es necesario que el país cuente con actores económicos, políticos y sociales que tengan una visión clara de los objetivos que deben lograrse para modernizar los procesos de producción y sacar a la sociedad de sus niveles de pobreza. (Bettelheim, 1965).

Por lo que a los países en desarrollo se refiere, como es el caso de Chile, lo más peligroso es, que las políticas y la estructura institucional no sólo influyen poderosamente en la estructura básica de producción, sino que tiende además a perpetuar los niveles de pobreza entre una gran parte de la sociedad. Dicha realidad, es resultado del impacto, que la estructura institucional posee a largo plazo, sobre la evolución de los conocimientos y habilidades del conjunto de la sociedad. La realización efectiva del potencial de oportunidades plantea la cuestión clave, de qué clase de conocimientos y habilidades serán los requeridos en un futuro. La respuesta es importante porque determina en gran medida la cantidad, el tipo y, la forma de evolución de los conocimientos y habilidades efectivamente disponibles en cada momento. El marco institucional determina, en pocas palabras, la clase de conocimientos o habilidades necesarias requeridas para que los sectores productivos mejoren su desempeño y, puedan contribuir al incremento de la economía y, del bienestar de sus sociedades (Prats, 2006).

El potencial de eficiencia económica y equidad social viene en gran parte determinado por las políticas y, la conformación institucional, toda mejora de eficiencia y equidad que desborde el potencial y no se corresponda con el avance institucional requerido, está condenada al fracaso o a la fugacidad de resultados especialmente en épocas como la que vivimos en que "las nuevas realidades", determinadas principalmente por los avances tecnológicos y la globalización, obligan a reajustes de acuerdo a la dinámica de los mercados.

Valiéndonos de los aportes de la teoría institucional resulta interesante plantear la siguiente



interrogante ¿por qué determinadas instituciones que implementan políticas públicas en investigación y desarrollo tecnológico, incentivan más que otros la eficiencia económica y la equidad social?, esto lo podemos observar al comparar sociedades avanzadas y otras en vías de desarrollo, donde las primeras despegan con altas tasas de crecimiento económico, educando a sus recursos humanos para crear y desarrollar tecnologías que les dan una ventaja competitiva durante y después de los años ochenta, mientras las segundas, como la chilena no logra cambiar su estructura productiva y tener niveles de bienestar que la sociedad requiere.

Asimismo, los diversos actores económicos y político, no priorizan en acciones que fortalezcan el marco institucional, para crear reglas y políticas de investigación científica que ofrezcan condiciones para el conocimiento de frontera que favorezcan su posterior aplicación en la industria nacional. Las instituciones existen para reducir la incertidumbre que aparece en la interacción humana, como consecuencia tanto de las complejidades de los problemas a resolver como de las limitaciones de las mentes individuales para procesar la información disponible.

De acuerdo a lo planteado y los problemas que enfrentan los países para tener tasas de crecimiento económico sostenidas, acompañadas con avances tecnológicos y mejoras en el ingreso, así como de los niveles educativos y, de inversión en investigación y desarrollo, es necesario fortalecer las instituciones para que proporcionen reglas que sean aceptadas y cumplidas por los individuos y conjuguen esfuerzos, y saquen adelante proyectos que los posicionen competitivamente en la economía mundial.

La teoría institucional proporciona las bases que permiten analizar las diferencias en los resultados económicos, educativos y tecnológicos alcanzados por algunas sociedades, de acuerdo a las políticas implementadas que incrementaron las habilidades tecnológicas y empujaron la transformación de su estructura productiva elevando los niveles de competitividad y, de vida en éstas sociedades. Enfrentar la dinámica que presenta la economía actual, es un gran reto para nuestro país, ya que en la actualidad la incorporación de los avances, en la ciencia y la tecnología en los sectores productivos, exige a los gobiernos adecuar sus políticas e instituciones de acuerdo a las tendencias exigidas en los mercados y, con ello poder apoyar a sus sectores productivos, y sociedad en general para mejorar sus ingresos.

### 2.3 Enfoque de corrientes múltiples de Kingdon

El enfoque de corrientes múltiples desarrollado por Kingdon en su texto *Agendas, Alternatives and Public Policies* (1995) es uno de los marcos teóricos más utilizados para el estudio de las políticas públicas. De esta forma, nos ofrece una perspectiva analítica sobre la dinámica de las políticas públicas. Kingdon aplica el modelo de cubos de basura o papelera (*garbage can*), de Cohen, March y Olsen (1972) y en las teorías de racionalidad limitada de

H. Simon (1976) y J. March (1947) aplicadas al análisis organizacional, mostrando un estilo desordenado de toma de decisiones públicas que adopta la forma de “anarquías organizadas”. Una perspectiva que mezcla dosis de racionalismo e incrementalismo, pero que rechaza ambos enfoques como inadecuados a la hora de explicar el proceso de la toma de decisiones políticas.

Este modelo de análisis es un enfoque alternativo para explicar cómo ocurre la elaboración de las políticas, o cómo los contenidos temáticos llegan a la agenda y cómo logran convertirse en políticas públicas. El enfoque argumenta que la elección colectiva no es simplemente el producto de arranques individuales agregados en un orden concreto, sino como consecuencia de la combinación de fuerzas estructurales y procesos afectivos altamente dependientes del contexto (Zahariadis, 2007), donde soluciones y problemas manan dentro del sistema social y político.

Para expresar el cambio o la formación de políticas, este enfoque identifica tres corrientes que cuando concurren en el tiempo se acoplan generando “ventanas de oportunidad” que permiten a los políticos la adecuada inclusión de los asuntos que promueven o defienden en la agenda gubernamental. Algunas ventanas se abren periódicamente, mientras que otras se estancan o cierran definitivamente. El papel y la habilidad de los empresarios políticos son fundamentales en la colocación de asuntos en la agenda.

La primera corriente es sobre los problemas, y describe el por qué los elaboradores de las políticas prestan atención a unos problemas y a otros no. Ciertamente, la respuesta obedecerá a las condiciones que se identifican y cómo se definen los problemas. Los indicadores nos pueden dar muestras de cómo una situación puede ser definida como problema, cuando sus valores al expresar una dimensión dan síntomas de que algo no va de manera adecuada.

En este sentido, los indicadores, tienen un papel relevante en la función de manipulación política, puesto que su uso selectivo por parte de los políticos procura dar evidencias de la magnitud de un cambio con la expectativa de captar la atención gubernamental (Stone, 1988; Zahariadis, 1999, 2007). En segundo término, acontecimientos relevantes pueden poner en primera línea temáticas antes no identificados como problemas. Crisis, eventos dramáticos, catástrofes, tragedias etc. Se admiten como eventos dramáticos que pueden abrir ventanas de oportunidad y capturar de forma rápida la atención de los elaboradores de las políticas públicas. Como tercer punto, la retroalimentación de los programas existentes puede dar señales de que la implementación de una política no está dando los resultados esperados. Investigaciones sobre la evaluación del impacto de una política específica o muestras de la satisfacción ciudadana con los servicios públicos, por nombrar dos ejemplos, pueden ayudar a que las condiciones actuales se definan ahora como problemas y capten la atención de los elaboradores de las políticas.

En la segunda corriente sobre las políticas dominan las ideas. Se encuentra lo que Kingdon define como *policy primeval soup* “sopa primigenia de las políticas”, mezcla de ideas que circulan entre los actores políticos implicados, comunidades, redes, *think tanks*, que

comparten una preocupación común sobre un área de las políticas y que ponen en común en eventos, foros, congresos, reuniones gremiales, etc. Muchas de estas ideas sobreviven al cambio durante mucho tiempo, otras se combinan con nuevas o anteriores, sin embargo, solo unas pocas reciben una considerable atención. Los criterios de selección de ideas son básicamente la viabilidad técnica y su aceptabilidad en base a ciertos valores. Análisis posteriores a Kingdon insistieron en que el nivel de integración de una comunidad política es esencial para advertir variaciones en el tiempo y los modos en los que las ideas aparecen, se discuten y progresan. (Zahariadis & Allen, 1995).

La tercera corriente de este enfoque teórico corresponde a la política y reside en tres elementos: el pulso o estado de ánimo nacional, las campañas de grupos de presión e interés y los cambios de gabinete o de integrantes del poder legislativo. (Zahariadis, 2007)

1. El pulso o estado de ánimo nacional se refiere a la percepción de que una amplia mayoría de la población en un país determinado tiende a pensar en términos generales de la misma forma, y que este estado de ánimo varía de tiempo en tiempo.
2. En las campañas de grupos de interés, los políticos también toman atención respecto al apoyo o resistencia de estos grupos, algunos muy organizados, que incluyen en mayor o menor medida indicadores de consenso o disenso dentro de sus campañas o manifestaciones.
3. Los cambios y reemplazos del personal, en las cúpulas y mandos medios del poder ejecutivo provocan alteraciones en el gobierno. La entrada de un nuevo ministro de Estado involucra muchas veces el arribo potencial de grandes cambios. En los miembros del parlamento, estos cambios pueden afectar siempre que la ideología sea un factor determinante en la elección.

Para Kingdon, cada una de las corrientes detalladas es independiente. Sin embargo, existen períodos donde las tres corrientes convergen y se acoplan. Es lo que Kingdon denomina ventanas de oportunidad (*policy windows*), las cuales se abren en las corrientes de los problemas o de política, de modo que hay ventanas de problemas y ventanas de política. Las dos ventanas son escasas y no siempre permanecen abiertas por mucho tiempo, por lo que si se pierde una oportunidad hay que esperar que se presente una nueva coyuntura para aprovecharla. Es decir, una ventana de oportunidad es el momento para que los defensores de propuestas impulsen y llamen la atención de las autoridades políticas sobre los problemas que ellos plantean deben ser considerados.

En resumen, este modelo planteado por Kingdon permite observar los fenómenos de políticas desde un aspecto concurrente en el que, tanto los problemas, las ideas y la política cohabitan de manera independiente y en donde en una oportunidad se abre una ventana donde las tres corrientes confluyen dando lugar a un cambio de política pública.

**DIAGRAMA N°1: Enfoque de las Corrientes Múltiples**



Fuente: López Pagán, 2016

### 3. EL PROBLEMA DE LA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA EN CHILE

El informe de la Comisión Presidencial del año 2015 inicia de la siguiente manera “¿De qué vamos a vivir las chilenas y chilenos? ¿Cómo queremos convivir? ¿Cuáles son las cuestiones fundamentales que le dan sentido a nuestra convivencia? ¿Cuáles son los escenarios naturales y sociales donde construir nuestros sueños de sociedad? ¿Cuáles pueden ser las fuentes de recursos en que ellos se apoyen?” (Comisión Presidencial Ciencia Para el Desarrollo de Chile, 2015:11). Con estas preguntas, que invitan a reflexionar sobre el desarrollo futuro del país, inicia la presentación del Informe Final de la Comisión Presidencial designada por el Gobierno de Michelle Bachelet y que se plasma en un texto cuyo título refleja una aspiración muy sentido de gran parte de la sociedad chilena, Un futuro compartido para el futuro de Chile.

Pasar de ser un país subdesarrollado a uno desarrollado, es un deseo que ha estado presente por decenas de años. Sin embargo, el concepto de desarrollo ha ido variando y complejizándose en el tiempo. A la variable ingreso per cápita, se debe considerar otras perspectivas, que sumaría elementos como el cuidado del medio ambiente, asuntos de género e inclusión, convivencia social, igualdad, desarrollo humano, así como muchos temas más.

Es a partir de este análisis integral de los retos fundamentales del desarrollo, que se propone guiar con renovados esfuerzos para que Chile se dote de mayores capacidades científicas y tecnológicas.

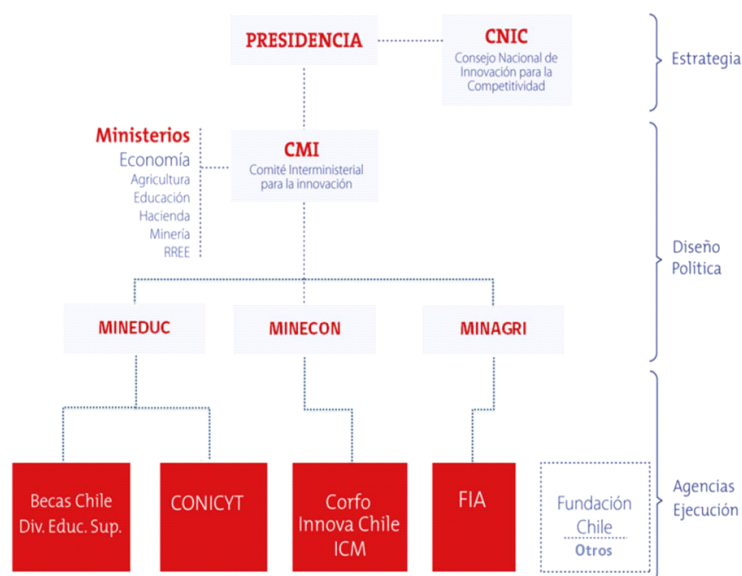
#### 3.1 Institucionalidad Científica Actual

Las tareas relacionadas a la actividad científica, a la formación de capital humano, a la innovación y al emprendimiento, son realizadas por una gran variedad de representantes públicos y privados, personas naturales e instituciones de distinta índole, y tienen lugar con distintos grados de coherencia entre sí. Mientras algunas iniciativas forman parte de una cadena lógicamente estructurada, en función de ciertas metas y objetivos, otras se llevan a cabo en forma aislada del resto y con un nulo grado de interconexión entre ellas.

El carácter como se despliegan e interactúan estos distintos protagonistas depende en gran parte de la institucionalidad imperante, de las regulaciones existentes, y del tipo y calidad de las agencias ejecutoras de las políticas que elaboran y llevan a cabo los Gobiernos en el ámbito de la ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento. Lo anterior se conceptualiza bajo la denominación de Sistema Público de Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación.

## DIAGRAMA N°2: Institucionalidad Científica en Chile

La estructura vigente en Chile se sintetiza en el siguiente diagrama:



Fuente: Libertad y Desarrollo, 2016

A nivel de Estrategia opera el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), cuya misión fundamental es asesorar al Presidente de la República en la identificación, formulación y ejecución de políticas, planes, programas y otras actividades relativas a la innovación, incluyendo los campos de la ciencia, la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo, transferencia y difusión de tecnologías. Este Consejo debe dar cuenta de sus actividades directamente al Presidente de la República.

En el plano del Diseño de Políticas opera como articulador central el Comité de Ministros de Innovación, organismo encargado de aprobar e implementar la política gubernamental sobre la materia. En esta instancia participan los ministerios que están más involucrados en el tema de la ciencia y la innovación, y la coordinación radica en el Ministerio de Economía, entidad que, a su vez, está encargada de la ejecución de esta estrategia (Comisión Asesora Presidencial, 2013).

Por último, las agencias ejecutoras son las encargadas de implementar los distintos programas a través de los cuales se materializa lo anterior. Entre éstas destacan, por el volumen de recursos administrados, Innova Chile de Corfo y Conicyt. La primera, que opera bajo el alero del ministerio de Economía, tiene su foco en la innovación, la transferencia y la difusión tecnológica; la segunda, con dependencia del ministerio de Educación, está orientada a la investigación científica básica y aplicada de excelencia, y también a la formación de recursos humanos avanzados. Entre éstos destacan Fondecyt, Fondef, Fondos Basales, Fondap,

Programa de Astronomía, los programas de Equipamiento Medio y Mayor, y el programa de difusión Explora.

Otras agencias dependientes del ministerio de Economía son el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), y la Iniciativa Científica Milenio (ICM). La primera tiene como rol fundamental la administración y atención de los servicios de la propiedad industrial en Chile, y la segunda tiene como objetivo central fomentar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica de frontera, apoyando la creación y desarrollo de centros de investigación, institutos y núcleos de investigadores en temáticas específicas.

En lo relativo a la formación de capital humano avanzado, el programa Becas Chile, creado para administrar las becas de postgrado en el exterior, depende del ministerio de Educación, y se implementa a través de Conicyt. Finalmente, existen otras instituciones y agencias que ejecutan políticas o proveen financiamiento, y que tienen relación con el Sistema Público de Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación, entre ellas la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), que tiene dependencia del ministerio de Agricultura. Mención especial merece todo el sistema de Educación Superior, considerando que la mayor parte de la actividad científica del país tiene lugar en las universidades.

### 3.2 Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT)

La discusión de los retos futuros en ciencia y tecnología se centra en el tema presupuestario, sin embargo, no hay que borrar de la memoria que es tan importante hablar del “cuánto”, como afrontar el “cómo” y “para qué” se necesitan los recursos. Abordar lo último es primordial para discutir lo primero.

Actualmente, la vida está profundamente influenciada por la ciencia y la tecnología, en prácticamente todas las esferas imaginables. Edificios, caminos, autos, casas, alimentos, ropas, refrigeradores, computadores, teléfonos y la manera en que los seres humanos trabajan, descansan, se curan de enfermedades, estudian y otro sinfín de objetos y actividades han sido moldeados de manera sustantiva por las aplicaciones científicas y tecnológicas.

En este sentido, CONICYT es junto a CORFO, una de las principales agencias ejecutoras de políticas de desarrollo tecnológico y científico. Creada en 1967 y dependiente del Ministerio de Educación, tiene como fines el fomento a la formación de capital humano y el fortalecimiento de la base científica y tecnológica del país, a través de la provisión de fondos concursables, difusión y propuesta de programas científicos y la vinculación internacional de profesionales chilenos.

Para cumplir su objetivo, CONICYT posee diversos programas, los cuales ofrecen concursos abiertos para la adjudicación de recursos. El financiamiento que dispone la Comisión para entregar en sus concursos es definido cada año en la Ley de Presupuestos. La disponibilidad

de recursos ha aumentado en años recientes, de \$ 243.194 millones el año 2012 a \$ 304.338 millones indicados en el presupuesto aprobado para 2016 (incluye recursos destinados a Becas Chile).

### 3.3 Innova

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) tiene por finalidad mejorar la competitividad y diversificación productiva del país, incentivando la innovación, emprendimiento e inversión privada. Bajo este argumento, se busca directamente promover la innovación empresarial individual o asociativa y en colaboración con entidades tecnológicas y universitarias.

A través de financiamientos, capacitaciones, diseño y gestión de programas, Innova fomenta el emprendimiento y la cultura de innovación en las empresas. Es importante mencionar también entre los programas de CORFO el apoyo a los Centros de Excelencia Tecnológica que han resultado muy relevantes, y el programa de atracción de empresas de alta tecnología. (Jiménez y Bruzzo, 2016).

### 3.4 Iniciativa Milenio

Bajo el Ministerio de Economía también está la Iniciativa Científica Milenio (ICM). Esta agencia incentiva el desarrollo de la investigación científico-tecnológica avanzada, entendiendo esta materia como un factor clave para el desarrollo sostenible. La ICM apoya la creación de centros de investigación e institutos de alto nivel para el estudio de ciencias sociales y naturales, los cuales son adjudicados bajo concursos públicos según mérito científico.

De acuerdo a datos de la página web de ICM3 se financian actualmente 36 centros, divididos en 9 Institutos Milenio y 27 Núcleos Milenio (Institutos y Núcleos difieren en el tamaño de planta, monto y periodo de financiamiento). Siete de los Institutos se especializan en investigación sobre Ciencias Naturales y dos en áreas de las Ciencias Sociales; en cuanto a los Núcleos Milenio 20 enmarcan sus investigaciones en Ciencias Naturales y 7 lo hacen en Ciencias Sociales.

### 3.5 Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Con respecto al desarrollo agrícola, la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), con dependencia del Ministerio de Agricultura, tiene como misión fomentar la cultura innovadora en el sector agrario, agroalimentario y forestal. Para cumplir su cometido, financia



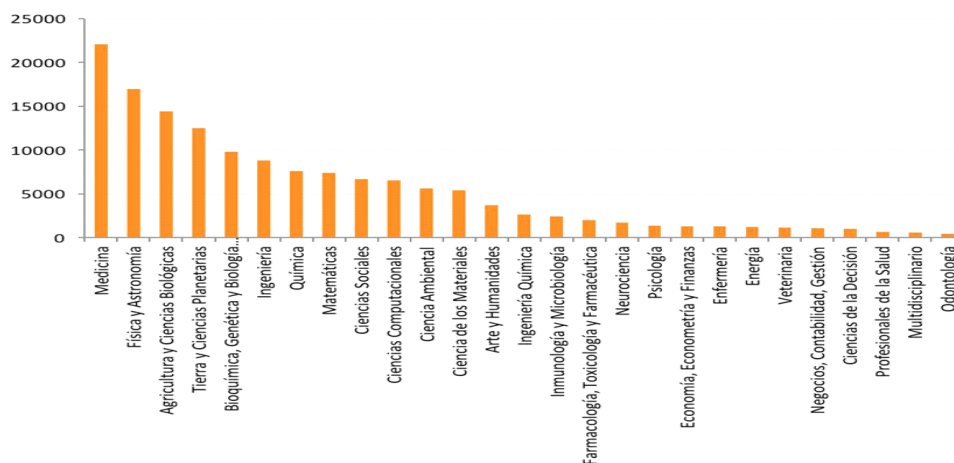
iniciativas que contribuyan a la introducción, desarrollo, validación y adopción de innovaciones, que permitan generar o mejorar productos, procesos, servicios o formas de gestión en el sector agroalimentario y forestal.

### 3.6 Investigación

La investigación científica en Chile se concentra en las universidades tradicionales, enfocándose en unas cuantas de ellas. Sólo tres instituciones reúnen más del 70% de publicaciones indexadas en ISI Web of Science, correspondiendo a la Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad de Concepción (FUENTE). Éstas no sólo concentran las publicaciones indexadas en ISI, sino también gran parte del total de publicaciones del país.

Por otra parte, la investigación realizada en Chile se enfoca principalmente en las Ciencias Naturales. En el Gráfico 1 se puede distinguir la cantidad de publicaciones por área del conocimiento realizadas en el periodo 1996-2014. Usando datos de SCImago Journal & Country Rank, se observa que la medicina, física, astronomía, agricultura y bioquímica han concentrado los esfuerzos científicos en las últimas décadas, en desmedro de las ciencias sociales y estudios energéticos. (Jiménez y Bruzzo, 2016).

Gráfico 1. Publicaciones por área de conocimiento 1996-2014



Fuente: SCImago Journal & Country Rank. (2014)

La labor de investigación y desarrollo (I+D) que desarrollan las empresas también es importante, ya que éstas entregan productividad y crecimiento económico. Para que esto ocurra, las empresas disponen de incentivos que promueven esta actividad. La Ley de Incentivo Tributario a I+D (Ley 20.241) crea un fomento real para que las empresas inviertan en I+D.

Con la Ley de I+D, perfeccionada a través de la Ley N° 20.570 del año 2012, las empresas chilenas pueden utilizar un incentivo tributario para la inversión en I+D que rebaja, vía impuestos de primera categoría, el 35% de los recursos que destinen a actividades de investigación y desarrollo, ya sea realizada con sus propias capacidades como subcontratando a terceros (centros especializados). La modificación permitió además que el 65% restante pueda descontarse de gastos, se permitió utilizar este estímulo en forma más flexible, incluido I+D sólo hecho en casa, y se subieron los topes. El año 2014, sólo 60 empresas habían accedido a este beneficio; sin embargo, CORFO reporta un gran aumento en los últimos años, lo que demuestra que la ley de I+D está probando, una vez más, que los incentivos funcionan. (Garay, 2016)

#### 4. VENTANA DE OPORTUNIDAD PARA LA CREACIÓN DEL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La atención por los temas de ciencia, tecnología, carrera del investigador, la innovación y la inversión, no han estado presentes en la acción de gobiernos y administraciones a lo largo de la democracia en nuestro país. De hecho, es difícil encontrar investigaciones anteriores al año 2000 donde la investigación para el desarrollo científico apareciera como área prioritaria en la agenda de los gobiernos. Sin embargo, a partir del año 2010 se ha convertido en una temática relevante, consecuencia de la información que a diario la ciudadanía y diversas organizaciones de la sociedad civil han exhibido sobre los efectos positivos para el desarrollo sustentable de nuestro país la inversión en ciencia y tecnología.

La preocupación por una política nacional de ciencia y desarrollo tecnológico, no sólo se ha constituido en un problema en el contexto nacional, sino que se ha convertido con el tiempo en una preocupación que, con más o menos intensidad, ha captado la atención de las autoridades políticas. La comunidad científica chilena se ha manifestado, existe una sociedad civil organizada y empoderada, más conectada, informada y menos manipulable, que exige responsabilidad a sus autoridades, líderes y representantes políticos (Fundación Más Ciencia, 2016).

En este capítulo se muestra como el creciente interés por parte de la sociedad civil, científicos, investigadores e instituciones académicas abrió una ventana de oportunidad para las políticas de ciencia y tecnología, y como esta propuesta de institucionalidad a través del MCyT se ha convertido en una de las respuestas esenciales para abordar el actual modelo de desarrollo basado en la explotación de nuestros recursos naturales.

Siguiendo el modelo de enfoque de corrientes múltiples de Kingdon (1984) se expondrá cómo se definió el problema de la falta de una institucionalidad adecuada para abordar y definir una política nacional de ciencia y tecnología, cuáles fueron las alternativas valoradas para dar respuesta a dicho problema, como emergió la propuesta de MCyT como una opción para resolverlo, y qué dinámica política ha sido determinante para la aceptación de dicha alternativa.

##### 4.1 El contexto que encuadra la discusión pública

En los últimos años Chile ha atravesado por variados problemas que no sólo han estado marcados por una profunda desaceleración económica, producto del bajo crecimiento sino también por una creciente crisis política e institucional<sup>2</sup>. Una crisis que ha agitado la conciencia de la ciudadanía, que ha supuesto la revisión del sistema productivo y que ha

---

<sup>2</sup> Así lo manifiestan periódicamente diversos actores y analistas políticos a través de los medios de comunicación nacionales como El Mercurio, La Tercera, El Mostrador y The Clinic, durante los años 2015 y 2016.

llegado a cuestionar un sistema político de más de veinticinco años. Esta percepción evidenciada por diversas encuestas de opinión pública, ha producido un intenso debate nacional sobre la necesidad imperiosa de llevar a cabo reformas para mejorar su funcionamiento y, con ello, luchar contra la crisis de confianza de los ciudadanos en el sistema democrático (Aninat y González, 2016).

Este trabajo parte del diagnóstico de que, a pesar de la crisis de confianza ciudadana en la política y sus autoridades, descrita en el párrafo anterior, se ha abierto una ventana de oportunidad para el desarrollo de una nueva institucionalidad científica para Chile, propuesta por el gobierno de la actual Presidenta Michelle Bachelet. Sin embargo, incorporar un asunto en la agenda política demanda un proceso previo, por lo tanto, la materia requiere ser observada por un individuo, grupo o comunidad como un problema y adquirir reconocimiento social (Kingdon: 1984; Ramírez Brouchoud: 2007, 251).

La inclusión en la agenda política nacional del problema de una institucionalidad científica adecuada para Chile cuenta con indicadores y hechos relevantes que muestran cómo las políticas científicas se han convertido en una de las principales preocupaciones del gobierno, empresarios, instituciones, partidos políticos, medios de comunicación, comunidades de expertos y sociedad civil, alcanzando un lugar distinguido en la agenda gubernamental. La información disponible, sean estos indicadores, acontecimientos relevantes y estudios específicos que se exponen a continuación, muestran que en estos últimos años, la necesidad de una política de ciencia y desarrollo ha pasado de ser una condición neutra a convertirse en una de las principales preocupaciones de Chile. La consecuencia de este hecho ha sido su incorporación en la agenda de los dos últimos gobiernos en el país (Kingdon, 1984).

## 4.2 Indicadores

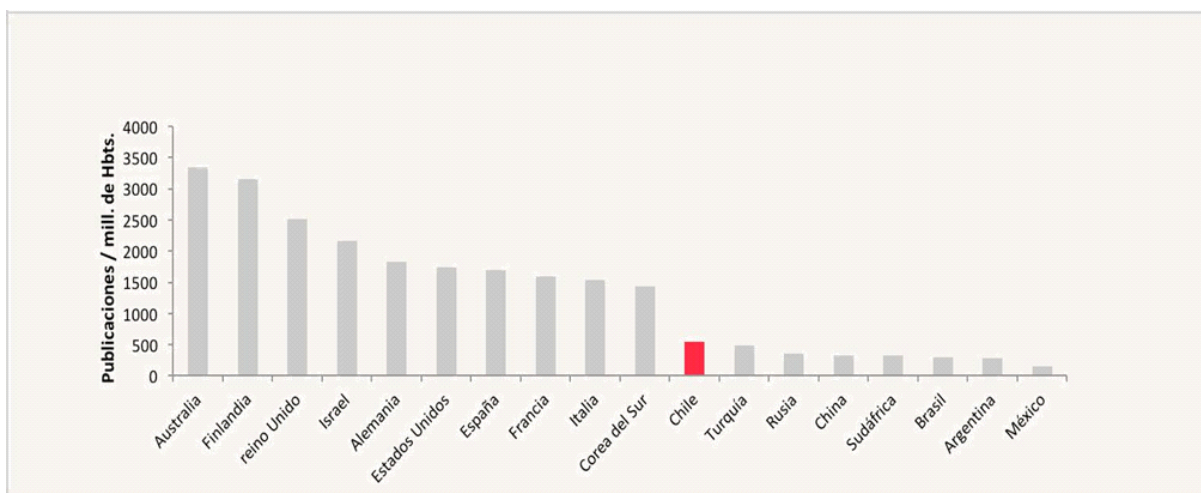
Al revisar la estructura orgánica del sistema nacional de ciencias, tecnología e innovación se visualiza, en lo estrictamente formal, que se trata de una organización dispersa y fragmentada, en la cual no es posible identificar un esquema que conduzca a la coherencia en la toma de decisiones, y a la eficiencia en el uso de los recursos, tanto públicos como privados.

En pocas palabras, lo que queda en evidencia es una falta de coordinación entre las instituciones y las distintas agencias vinculadas a la ciencia y a la formación de capital humano, y aquellas que tienen como foco central la productividad de la economía (Comisión Asesora Presidencial, 2013).

Dado la anterior, la ciencia ha ocupado un lugar importante en la discusión pública en los últimos años ya que su desarrollo contribuye enormemente al progreso del país. La experiencia internacional demuestra que el impulso de la actividad científica es pilar indiscutido para lograr el desarrollo socioeconómico.

De acuerdo a la comparación internacional, es posible constatar que la realidad de la investigación científica y tecnológica en Chile es ventajosa con respecto al resto de los países en Latinoamérica. Las estadísticas del Gráfico 2 indican que Chile posee una productividad baja respecto a los países desarrollados, presentando un nivel inferior a las publicaciones por habitante. Por otro lado, se muestra en el Gráfico 3, que nuestro país tiene la capacidad de producir investigación de calidad, pero no así en gran cantidad.

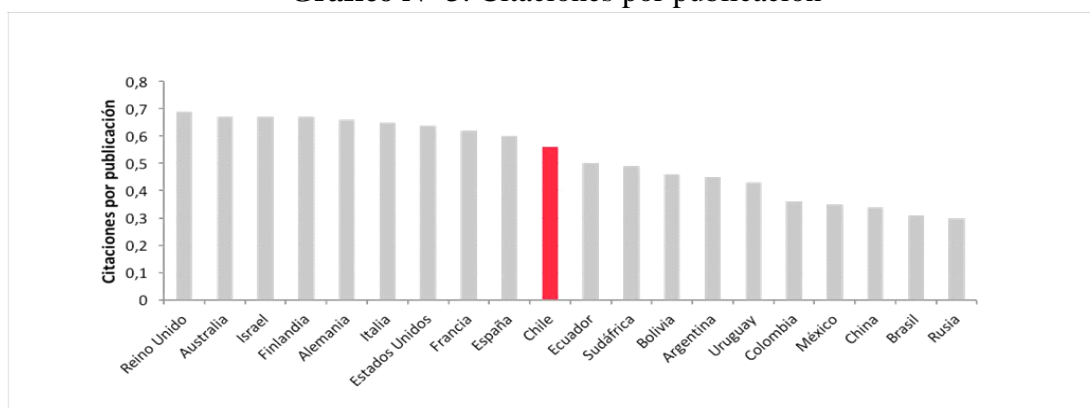
Gráfico N°2 Productividad Científica



Fuente: SCImago Journal & Country Rank (2014)

Por otro lado, se muestra en el Gráfico 3, que nuestro país tiene la capacidad de producir investigación de calidad, pero no así en gran cantidad.

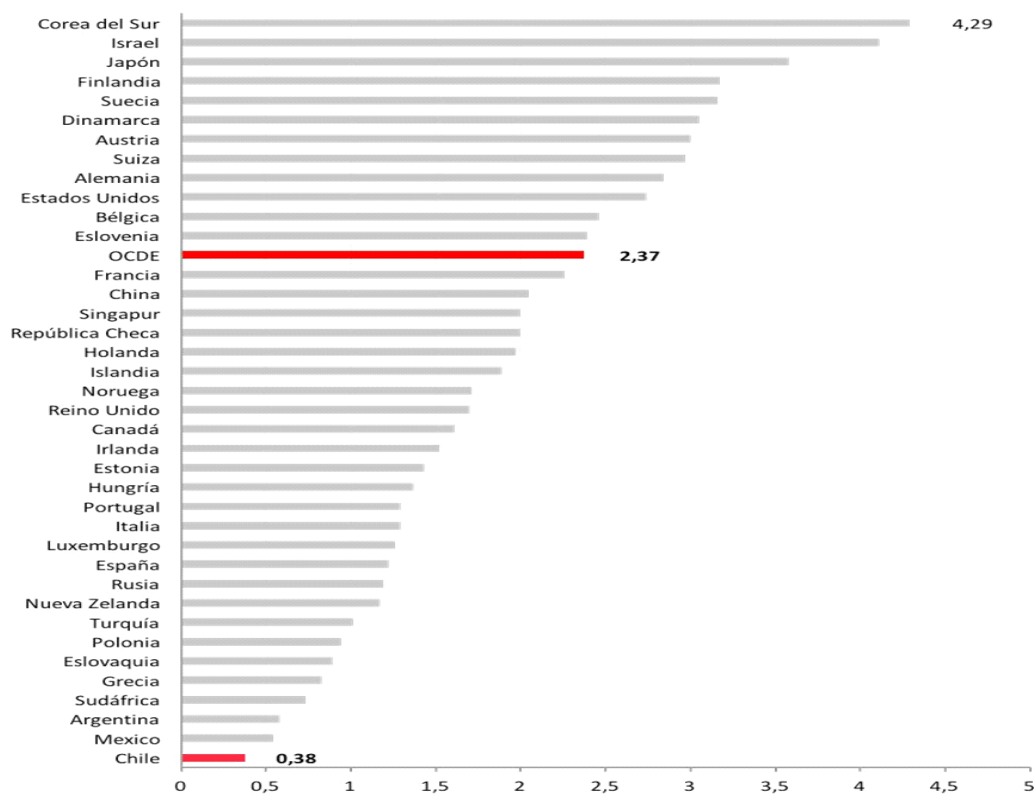
Gráfico N° 3: Citaciones por publicación



Fuente: SCImago Journal & Country Rank (2014)

Otro dato revelador, es constatar que, dentro de los 34 países de la OCDE, Chile ocupa el último lugar en inversión de recursos destinados a investigación y desarrollo, dado que solo destina el 0,38 del PIB. Esta inversión sólo aumentó en un 36% en el periodo 2007-2012, muy por debajo del 90% de crecimiento registrado en el mismo periodo de tiempo, por ejemplo, por Argentina, país no miembro. Ver Gráfico 4 y Tabla 1. (citadas por Jiménez y Bruzzo, 2016)

**Gráfico N° 4:** Personal total dedicado a I+D por cada mil trabajadores en 2014



Fuente: OECS Stats, Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D e Informe de Empleo Trimestral INE enero 2014

**Tabla N° 1:** Crecimiento del gasto en I+D 2007-2012 Crecimiento Gasto

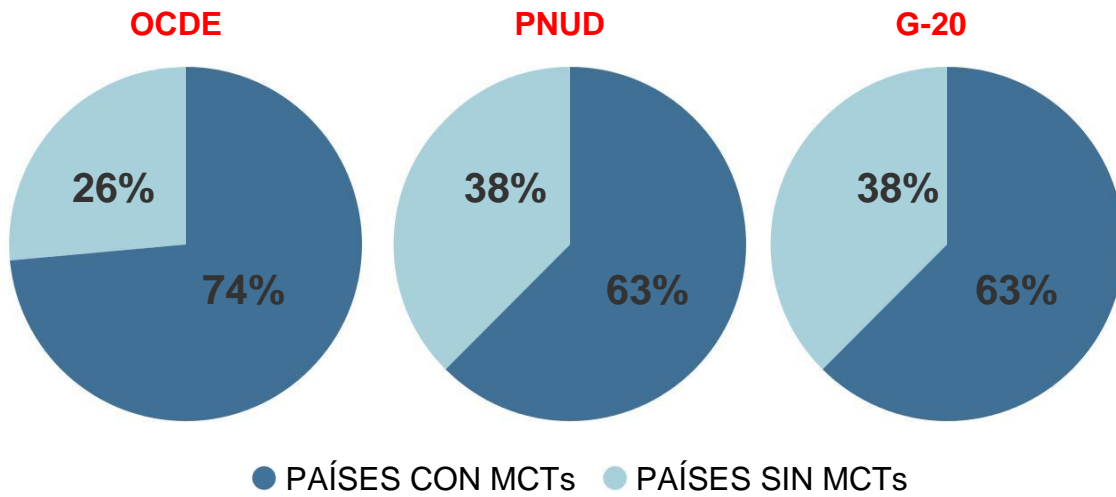
Ranking	País	Crecimiento Gasto
1	China	121%
2	Eslovaquia	97%
3	Estonia	95%
4	Argentina	90%
5	Polonia	88%
6	Eslovenia	72%
7	Corea del Sur	57%
8	Turquía	48%
9	República Checa	40%
10	Taipei, China	38%
11	Chile	36%
12	Hungría	25%
13	Alemania	22%
14	Portugal	21%
15	Bélgica	21%

Fuente: Main Science and Technology Indicators Database, OCDE, diciembre 2014.

En resumen, dado los datos presentados, Chile presenta una posición predilecta con respecto a los demás países de la región en esta materia, sin embargo, se mantiene muy por debajo del mundo desarrollado en producción científica y personal dedicado a la ciencia. Dicha situación se explica por una falta de políticas de estado sobre el tema, sumado a la ausencia de instituciones destinadas a fomentar las diversas actividades de I+D, o que las que hoy existen en el país no responden a las necesidades que requiere el país con el nivel de avance que presenta, tanto en sus incentivos como en la distribución de recursos.

Según la Fundación Más Ciencia para Chile (2011), la experiencia internacional demuestra que una institucionalidad científica autónoma, centralizada y potente se asocia a un mayor desarrollo. Por ejemplo, la mayoría de los países miembros de la OCDE poseen Ministerios o Ministros de Ciencia y Tecnología (MCyT), encargados de definir las políticas de Estado en materia de investigación y desarrollo (I+D), en la gestión de los recursos fiscales asignados a I+D, a promover la difusión de la ciencia y a velar por una asociación entre la actividad científica y su enfoque en áreas de interés prioritario para la nación (Ver Figura 1 y 2). En claro contraste con gran parte de los miembros de la OCDE, sólo tres países poseen una institución comparable a una “Agencia”, por debajo del rango Ministerio y Subsecretaría: Chile, Turquía y México, países que, coincidentemente, poseen bajos desempeños en otros indicadores (por ejemplo, “Puntajes PISA”, “Gasto per cápita en Educación”, “Índice GINI”, “Gasto Social” y “Mortalidad Infantil”, entre otros. (OCDE, 2011).

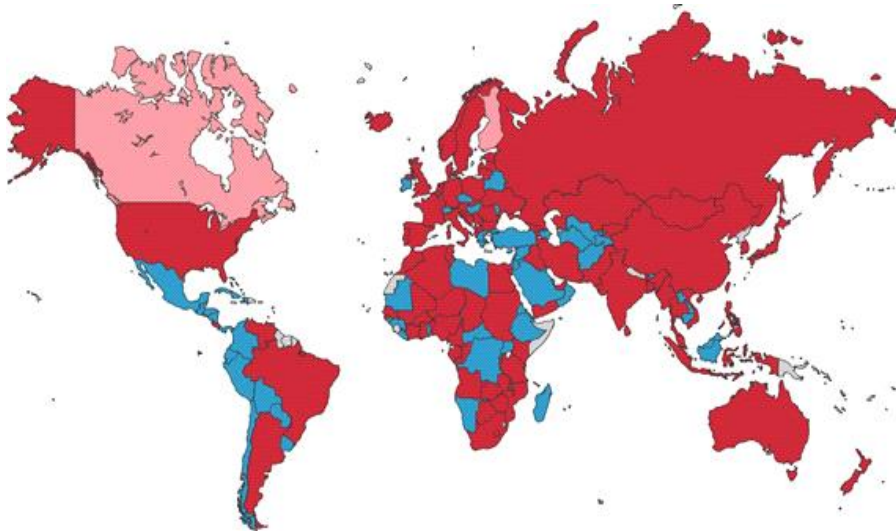
**FIGURA 1. INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA EN PAÍSES DESARROLLADOS**



Fuente: Fundación Más Ciencia, 2011.

\*Países OCDE, según acceso a enlace web, Julio 2011; Países PNUD con Índice de Desarrollo Humano "Muy Alto", según Reporte Anual 2010-2011; Países G-20, según acceso a enlace web, Julio 2011.

**FIGURA 2. INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA EN EL MUNDO**



Fuente: Fundación Más Ciencia, 2011.

- PAÍSES CON MINISTERIO DE CIENCIA
- PAÍSES SIN MINISTERIO DE CIENCIA PERO CON MINISTROS DE CIENCIA
- PAÍSES SIN MINISTERIO DE CIENCIA
- PAÍSES SIN INFORMACION CONVINCENTE O NO CONSIDERADOS



Analizando en detalle la Figura 1, dentro de la OCDE, 23 países poseen Ministerios de Ciencia y Tecnología. De los 11 países restantes, dos (Canadá y Finlandia) poseen Ministros de Ciencia que operan en estrecha cercanía con el Jefe de Estado respectivo. Si comparamos el tipo de institución entre los países del G-20, 15 de los 19 países miembros poseen MCyTs, siendo las excepciones México, Turquía, Arabia Saudita y Canadá. Debemos recordar que México y Turquía son los únicos dos países OCDE que, al igual que Chile, poseen una “Agencia” como institución estatal a cargo de la gestión de I+D.

Igualmente, observando la Figura 1, si analizamos lo que ocurre con los 39 países con mayor Índice de Desarrollo Humano, según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 24 de ellos poseen MCyTs.

En resumen, utilizando al menos estos tres tipos de criterios para clasificar a países como desarrollados, la evidencia demuestra que un MCyT es la institución estatal de preferencia en materia de I+D.

Si bien durante estos últimos años se liberaron diferentes acontecimientos que pusieron de relieve el enorme descontento de la ciudadanía con gobiernos, instituciones y partidos políticos, varios acontecimientos pueden ser considerados como las manifestaciones más destacadas. Éstos hechos, que se desarrollan en las próximas líneas, evidenciaron la crisis del modelo de desarrollo científico en el país y lograron situarlo en una posición relevante de la agenda política.

#### 4.3 Hechos que desatan la crisis del modelo institucional actual

La comunidad científica chilena, con independencia de su posición política e ideológica, comenzó a cuestionar el modelo institucional científico en el país. Con sólo el 0,4 % del PIB destinado a I+D, un desencuentro entre el mundo científico y político, así como la distancia entre la investigación aplicada y las actividades productivas. El estancamiento económico, la desconfianza política, el grado de desigualdad, y la ausencia por parte de los poderes tradicionales de fórmulas para solucionar el problema de una institucionalidad científica a corto, mediano y largo plazo, derivó en el surgimiento de nuevos movimientos ciudadanos, organizaciones científica y liderazgos, que constituyeron una prueba fehaciente del tiempo que estaba viviendo el país.

Las fallas institucionales y de financiamiento son compartidas por amplios sectores académicos, políticos y sociales, por lo cual hace años se abogaba por una reestructuración del sistema de fomento a la investigación que le proporcionara prioridad a los planes actuales de desarrollo científico. En este contexto, los últimos dos gobiernos han conformado comisiones destinadas a presentar propuestas para una nueva institucionalidad científica.

#### 4.4 Comisión Asesora Presidencial Gobierno de Sebastián Piñera.

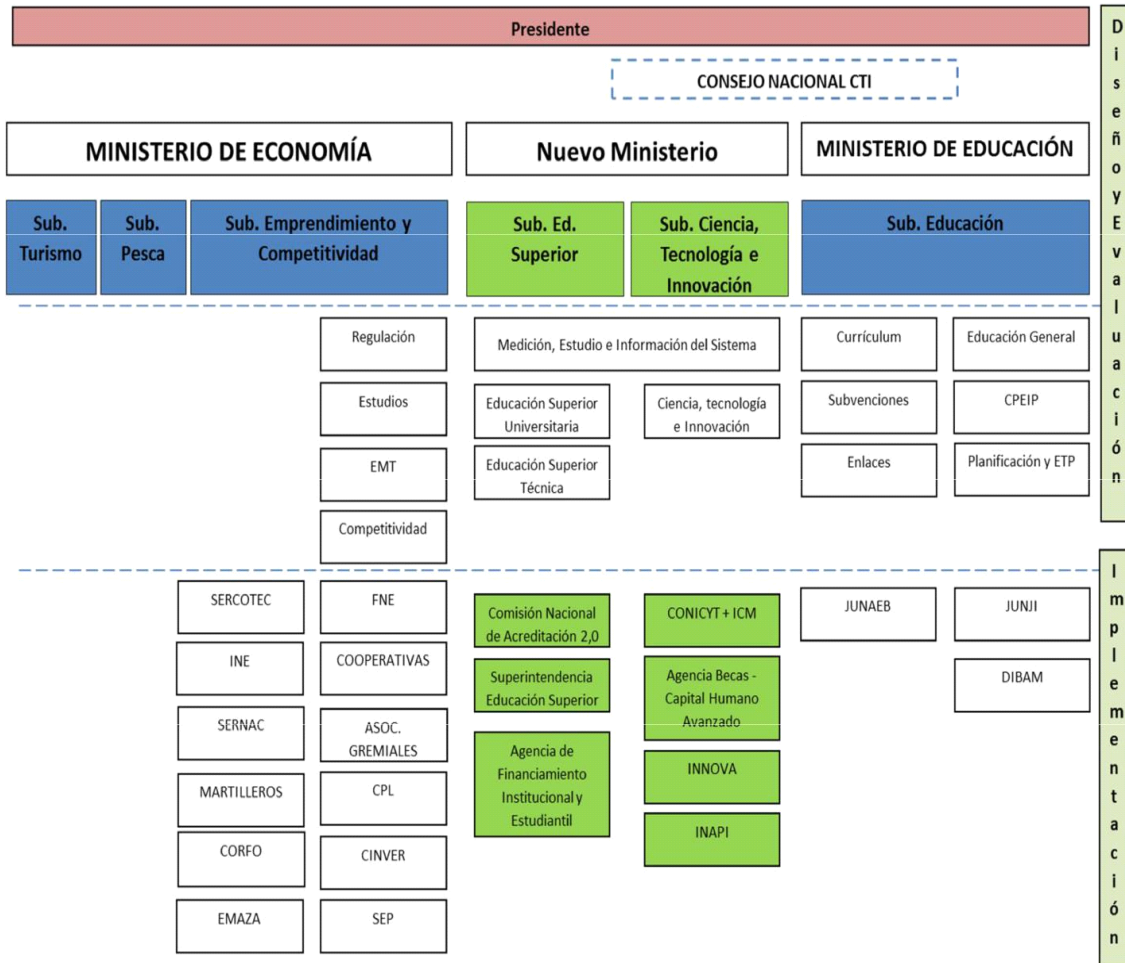
A principios del año 2013, el ex Presidente Sebastián Piñera convocó a una Comisión Asesora para elaborar una propuesta de modernización del actual diseño institucional, llamado Institucionalidad, Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile. Esta Comisión tenía por finalidad entregar una propuesta para mejorar la coordinación entre las instituciones participantes y fortalecer los procesos de desarrollo del conocimiento, junto con fomentar la innovación y difusión de la ciencia en el país (Comisión Asesora Presidencial, 2013).

Presidida por el destacado empresario y académico Bruno Philippi Irrázabal, la Comisión Asesora Presidencial (2013) fue conformada por profesionales de diversos perfiles y trayectorias. El informe presentado en abril del mismo año, hizo un diagnóstico del panorama institucional científico y tecnológico actual en Chile, para luego proponer una estructura de largo plazo que permitiera facilitar el debate entre los diversos actores políticos, científicos y sociales involucrados.

El informe presentado, señala en uno de sus puntos que la estructura actual manifiesta un ordenamiento disperso y fragmentado, donde no se puede identificar un esquema coherente para la toma de decisiones y eficiencia del uso de recursos. También indican que existen problemas de estrategia, diseño y ejecución de políticas públicas, particularmente en los programas que están bajo el alero del Ministerio de Educación, ya que generalmente el trabajo de este Ministerio se concentra en otras materias en la práctica más urgentes y que afectan a otros sectores del ámbito educacional que no se relacionan directamente con las políticas de desarrollo científico (Comisión Asesora Presidencial, 2013).

Por otra parte, se proponen una nueva estructura, que funcione a largo plazo, enfocada en la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Superior y una Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación. La propuesta de nueva estructura se muestra en el siguiente diseño.

DIAGRAMA N° 3: “Propuesta de una nueva estructura”



Fuente: Comisión Asesora Presidencial, 2013.

La creación de un nuevo Ministerio está basada sobre la necesidad de una articulación eficiente entre las distintas áreas de ciencia, tecnología y educación superior, ya que al ser estas últimas instituciones las principales generadoras de investigación científica, se planteó como ideal una coordinación horizontal entre ellas. Separar educación superior del Ministerio de Educación sería además más productivo para ambos, puesto este último priorizaría su enfoque en educación pre-escolar, básica y media.

Según se aprecia en el nuevo diseño estructural, la Comisión Asesora Presidencial propone el diseño de una Subsecretaría de Emprendimiento y Competitividad, dependiente del Ministerio de Economía, con el objetivo que ambas áreas muy relacionadas sean mejor

coordinadas y fortalecidas. Por otro lado, la subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, se haría cargo del diseño de estas políticas específicas y controlando a la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT), Innova y todos los Programas nacionales y del extranjero de capital humano avanzado.

Finalmente, la Comisión propone un cambio al Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), dejándolo como un órgano consultivo y asesor directo y permanente del Presidente de la República, cuyo objetivo sería entregar su visión estratégica sobre determinadas materias específicas, así como su opinión y consejo cada vez que sea requerido por el Jefe de Estado.

#### 4.5 Comisión Presidencial “Ciencia para el Desarrollo de Chile”

La Presidenta Michelle Bachelet creó una nueva Comisión Asesora Presidencial el año 2015 (Ciencia para el desarrollo de Chile. “Un sueño compartido para el futuro de Chile”), con finalidad similar a la de la comisión dirigida por Bruno Philippi, pero conformada principalmente por referentes del mundo académico.

La Comisión fue dirigida por Gonzalo Rivas (presidente del Consejo Nacional de Innovación, CNID), ejerció como secretaria ejecutiva Carolina Muñoz y se sumó un importante grupo de profesionales ligados a la materia. El informe, publicado en abril de 2015, plantea una visión a futuro de la realidad científico-tecnológica en Chile, pronosticando que en los próximos años la investigación científica será el pilar fundamental del desarrollo del país, bajo un marco institucional claro y efectivo.

Las propuestas generadas en el informe son un compendio de las recomendaciones entregadas por los distintos grupos de trabajo que conformaron la Comisión. Éstas se resumen en siete ámbitos:

1. Fortalecer el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI)
2. Impulsar la innovación basada en Ciencia y Tecnología
3. Fomentar el rol del Estado como usuario y promotor de CTI
4. Potenciar el desarrollo de regiones y territorios a partir de la CTI
5. Instalar la CTI en la cultura nacional
6. Perfeccionar normativas que afectan la actividad de CTI
7. Ordenamiento institucional

Con respecto al desarrollo en concreto de los ámbitos indicados, el CNID declara en su página de internet que:

“Como no hubo acuerdo en materia del diseño específico de la institucionalidad de la ciencia, tecnología e innovación (CTI), el documento central plantea las dos

fórmulas propuestas. Una de ellas, que concitó el apoyo de la mayoría de los miembros de la Comisión, prioriza la integración y articulación del sistema bajo un único Ministerio (de Ciencia, Tecnología e Innovación). La segunda, prioriza la especialización de los actores del sistema, creando un Ministerio de Ciencia y Tecnología, y una Subsecretaría de Innovación en el Ministerio de Economía (CNID, 2015:1).

Si bien es cierto, ambas propuestas Presidenciales buscan solucionar los problemas de la actividad científica nacional a partir de una reestructuración institucional, estas iniciativas, por sí solas, no han logrado encargarse de todos los aspectos involucrados en una mejora del desarrollo del conocimiento y de la tecnología. Este vacío tiene efectos en distintos aspectos, no sólo económicos, sino igualmente desde el punto de vista del desarrollo intelectual y de cultura científica en los jóvenes chilenos. Una mirada más integral emana del segundo informe presidencial, sin embargo, no profundiza en cómo sería su ejecución por parte de Estado, el rol privado y la sociedad civil que enfatizan la importancia de las distintas áreas del conocimiento científico.

#### 4.6 La gota que rebasó el vaso: "Nuestros Gobiernos han Elegido la Ignorancia"

La falta de voluntad política, resumida en la inacción posterior a estas iniciativas presidenciales ha tenido consecuencias. Las más evidentes han sido las sucesivas renunciadas de distintos presidentes de CONICYT, comenzando por el Dr. José Miguel Aguilera en septiembre de 2013 (Radio U. de Chile, 2013). En este caso, posterior a su renuncia, la institución se mantuvo funcionando sin presidente durante casi un año.

Lo descrito es el comienzo de una serie de hechos que muestran que la institucionalidad científica vigente hasta hoy en Chile es débil. Cuatro presidentes en los últimos cuatro años es un fiel reflejo de aquello. El Dr. Francisco Brieva, quien había asumido en septiembre de 2014 en la institución que llevaba casi un año sin presidente, renunció en octubre de 2015 manifestando que no se le había pagado su sueldo en seis meses (La Tercera, 2015); posteriormente el Dr. Bernabé Santelices, dejó su cargo en enero del presente año 2016, igualmente denunció falta de apoyo político a la principal iniciativa que busca incentivar la investigación científica y tecnológica en Chile (Emol, 2016). Acto seguido, el 21 de marzo, se nombró un nuevo presidente de CONICYT, asumiendo el cargo el astrónomo y Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015, Mario Hamuy. Este último nombramiento se mantiene vigente hasta el cierre de esta investigación.

Por otro lado, se han abordado públicamente otros temas, como el régimen laboral de los investigadores, la cual ha sido subsidiada principalmente a través de fondos del Estado, donde la proliferación de proyectos financiados por fondos públicos concursables que no otorgan necesariamente continuidad investigativa o laboral, dificulta un desarrollo colaborativo de

las ciencias y perpetúa un círculo vicioso de precarización del trabajo científico. Esta situación se traduce en un aumento sostenido de personal calificado compitiendo en un mercado laboral deficitario en plazas de trabajo para la investigación. (IdeaPais, 2015). En el sistema vigente se emplea mayoritariamente a investigadores con boletas a honorarios y sin beneficios sociales, lo cual provoca descontento entre los profesionales, quienes se han manifestado en cartas y protestas. (Fundación Ciencia con Contrato, 2015).

Otro hecho a destacar y quizás el más relevante de todos, fue la carta abierta publicada el domingo 8 de noviembre de 2015, días después de la renuncia del Dr. Brieva, firmada por seis ganadores de Premios Nacionales, más de una decena de directores de sociedades científicas y múltiples académicos e investigadores, titulada “Nuestros Gobiernos han Elegido la Ignorancia”

En la inserción publicada acusan la decepción de la comunidad científica, reclaman la falta de recursos y la necesidad de políticas públicas focalizadas y una nueva institucionalidad para la investigación científica en Chile. Sumado a lo anterior, condenan la falta de atención del Gobierno al informe “Un Sueño Compartido para el Futuro de Chile”, que fue presentado en el mes de julio de ese mismo año 2015, argumentando que las señales de trabajo futuro que han mostrado las autoridades gubernamentales difieren de las propuestas entregadas en el documento, el cual fue creado por un comité amplio de profesionales. Los firmantes hacen un llamado a “elegir el conocimiento por sobre la ignorancia”, solicitando desarrollar en Chile una cultura científica, con planes de acción concretos que apunten a formar un país en donde el conocimiento sea base para el desarrollo futuro. Para ello enuncian las siguientes propuestas, las cuales no difieren en lo sustancial de las propuestas de las comisiones presidenciales descritas anteriormente:

- 1) Fortalecer el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI)
- 2) Implementar un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
- 3) Fomentar el rol del estado como usuario y promotor de la CTI
- 4) Instalar la ciencia, tecnología e innovación en la cultura nacional

La carta tuvo un alto impacto en los medios de comunicación, El Mercurio (2015), El Mostrador (2015), generando empatía transversal en la escena científica y provocando que el día 12 de noviembre de 2015 se realizará una masiva manifestación frente al Palacio de La Moneda de científicos demostrando su malestar por la falta de atención e inversión estatal en ciencia y tecnología.

#### 4.7 La corriente de políticas

El análisis de la crisis institucional en CONICYT, así como la inserción de la problemática científica en la agenda pública como uno de los principales problemas en el país, ha sido

resultado de la ausencia de respuestas coherentes a las demandas de la comunidad científica por parte de los poderes públicos, ha coexistido con soluciones y propuestas en un mismo espacio de tiempo, que han necesitado llegar a la zona de confluencia.

En las democracias modernas y representativas como es el caso de Chile, la respuesta principal para luchar contra la crisis de confianza en las autoridades políticas hubiese sido lo que O'Donnell denomina *accountability* vertical (2000), es decir, los procesos electorales que permiten corregir y volver a recuperar la confianza con el cambio de gobierno pertinente.

Sin embargo, esa respuesta no sirvió para este caso que se analiza, dado que dos gobiernos han dado muestras de interés en abordar el tema de una política científica por medio de Comisiones Asesoras que realizan un diagnóstico coincidente sobre el contexto actual. Sin embargo, el cambio de color político en la Presidencia de la República, así como en la coalición gobernante no ha hecho más que empeorar la percepción por afrontar un cambio institucional en la política científica nacional. Lo anterior, ha consolidado en el imaginario colectivo de muchos actores relacionados con el tema científico que los gobiernos han elegido la ignorancia.

Esta realidad pone en evidencia que, en diversos entornos geográficos, culturales y políticos, resultado de una sociedad global e interconectada, haya emergido un nuevo concepto de democracia. Es lo que Rosanvallon (2007) ha acuñado como "contrademocracia", que es la expresión de nuevas intervenciones de la ciudadanía frente a los poderes públicos. Si bien estas nuevas formas de manifestación no se oponen a la democracia, se trata de un ejercicio democrático no institucionalizado, reactivo, una expresión directa de las expectativas y decepciones de la sociedad. Por ello, el contexto en el que deben buscarse soluciones y alternativas a cualquier problema público debe partir de una realidad contemporánea donde, además de un ciudadano con derecho a voto, este también controla, exige y participa. El ciudadano actual cada vez se conforma menos con otorgar su confianza periódicamente a sus gobernantes. Ahora pone a prueba a las élites a través de una evaluación permanente, lo que da lugar a la creación de nuevas formas de legitimación. Esas nuevas vías de legitimación son precisamente las que pueden conducir al cambio en distintas áreas del quehacer nacional, a través de la reflexión, las buenas instituciones y a la participación, propias de la nueva ciudadanía, más empoderada. (Villoria, 2006).

La deliberación en torno a estas nuevas formas de acción política, por medio de inserciones de prensa, movilizaciones y entrevistas en los medios fueron las que comenzaron a conformar un clima de ideas y alternativas con una variedad de propuestas alternativas como solución al problema de ausencia de una institucionalidad científica en el país.

En la esfera académica y científica conviven comunidades de expertos de alcance nacional e internacional que se retroalimentan y que han generado dinámicas de conocimiento y difusión de una nueva forma de afrontar la problemática científica. En este sentido, la Academia Chilena de Ciencias puede considerarse como una gran comunidad de expertos que comparte y transfiere conocimientos y soluciones tendientes a dar respuesta a este vacío

institucional promoviendo mejoras concretas en este sentido. Igualmente, en el ámbito nacional se ha configurado otra comunidad de expertos relevante nacidos de las universidades planteando la necesidad de afrontar me manera prioritaria este tema país, destacándose por su gran diversidad y transversalidad, en ella participan representantes políticos, tecnócratas, expertos y sociedad civil (Jiménez y Bruzzo, 2016). Si bien es cierto, la mayor acción en cuanto al posicionamiento del tema en la agenda pública proviene de estas comunidades, es destacable señalar que los distintos expertos que han formado parte de la administración pública se han convertido en promotores y agentes de cambio en sus respectivos gobiernos en favor de una política nacional de ciencia y tecnología.

Definitivamente, hay que enfatizar que el proceso de inserción y difusión de una idea, de un concepto, alternativa y solución, cuenta hoy con instrumentos que exaltan exponencialmente la capacidad de conocimiento e intercambio entre los actores. La circunstancia de transmisión de información y de concepción de ambientes colaborativos que admiten compartir ideas, debatirlas y mejorarlas convierte el proceso de sensibilización en un componente mucho más rápido y de mayor alcance de lo que Kingdon pudo haber imaginado al proponer su enfoque de las tres corrientes. (1984).

#### 4.8 Posicionamiento del problema y las alternativas de consenso

Las opciones favorables se han centrado en políticas que modifiquen la actual institucionalidad y que van desde un Servicio Nacional de Ciencias y Tecnología, con rango ministerial (IdeaPais, 2015), pasando por la creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología. Ésta última propuesta es la que mayor consenso genera como una alternativa para lograr una adecuada articulación y coordinación de los esfuerzos que se requieren desplegar en este campo.

En cuanto a su aceptación, dentro de la comunidad de expertos tanto dentro, pero especialmente fuera del aparato gubernamental, ésta fue mayoritariamente asumida. El Gobierno debía abordar reformas en esta materia, y la propuesta de una institucionalidad fortalecida en ciencia y tecnología encajaba perfectamente en esa estrategia. Por tanto, a pesar de la desaceleración económica, de no estar dentro de las prioridades de gobierno la atención se fue validando, no solo entre la comunidad científica, sino que también fue acumulando apoyo social.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología, se convirtió con el tiempo en una alternativa técnicamente viable. Su condición de institución “paraguas” en la que se pueden integrar otras acciones existentes que articulen con sus principios y nuevas actuaciones que fortalezcan sus orientaciones principales han favorecido este apoyo mayoritario.

El consenso que se produjo en torno a la creación del MCyT como alternativa a esta problemática, alineó a las diferentes comunidades de expertos y a diferentes partidos políticos, produciéndose el efecto arrastre o de subirse al carro (Kingdon, 1984).



Si bien es oportuno aclarar que el consenso en torno a la nueva institucionalidad científica se produjo como una de las respuestas viables para luchar contra la pasesa del Estado sobre esta temática, su materialización en políticas concretas no ha estado exenta de tensiones y críticas, especialmente por el beneficio social inmediato que produciría el cambio. Coexisten principios diferentes entre las diversas comunidades de expertos con respecto al diseño de la política científica en Chile. Para algunos actores el MCyT es un modelo a seguir, así como lo han adoptado otros países desarrollados; para otros esta institucionalidad es la respuesta adecuada para permitir que la ciencia, la tecnología y la innovación estén al servicio del desarrollo del país.

#### 4.9 La corriente política

Tal como nos señala el enfoque de Kingdon (1984) la corriente política hace referencia a los procesos políticos concretos, es decir, a los cambios políticos por las elecciones, a las actividades de grupos de intereses organizados o el ambiente político, entre otros factores determinantes para que la solución a una temática determinada se implemente o no.

#### 4.10 Ambiente político favorable

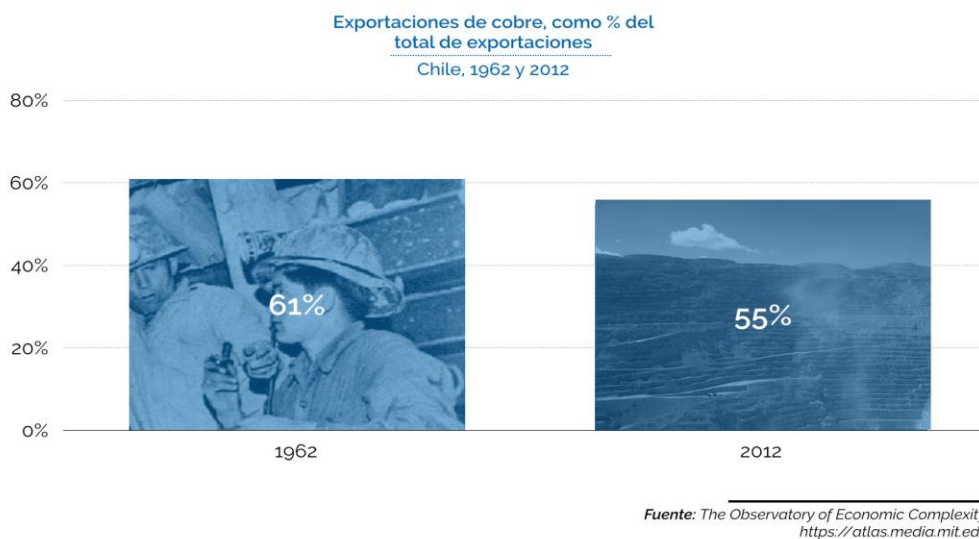
A partir del año 2011, comenzaron las primeras movilizaciones sociales en Chile, especialmente medioambientales y estudiantiles, que daban muestras de la incipiente desconfianza de parte de los ciudadanos hacia las instituciones, situación que reafirmaban diversas encuestas de opinión pública. En este ambiente de descontento social, se abrían espacio diversas voces que reclamaban atención para abordar un tema crucial para el desarrollo futuro del país y que había estado latente entre la comunidad científica y académica desde hacía bastante tiempo. Sin embargo, nunca lograba posicionarse dentro de las prioridades políticas ni gubernamentales.

Estas comunidades han desarrollado durante los últimos años, por medio de diversos encuentros, estudios, documentos y reuniones, la necesidad de establecer una institucionalidad científica para el desarrollo de Chile, entre los que destacan las dos Comisiones Asesoras presidenciales, tanto en el gobierno del Presidente Sebastián Piñera, como la del segundo mandato de la Presidenta Michelle Bachelet. Ambos documentos extraían un diagnóstico riguroso vinculado a la política científica nacional en los últimos veinte años, manifestando la necesidad de contar con una política de Estado en esta materia y que para que esto se concrete se requiere de una nueva institucionalidad que cumpla con la labor de diseñar estrategias y políticas nacionales en aquellas áreas que puedan guiar los esfuerzos del país hacia las ambiciosas metas del desarrollo social, cultural y económico.

El último Informe presentado en julio del año 2015 a la Presidenta Bachelet denominado *Un sueño compartido para el futuro de Chile* sobre la realidad de nuestra política de ciencia,

tecnología y desarrollo ponía de manifiesto lo extremadamente frágil, dispersa y en gran parte obsoleta de nuestra actual institucionalidad científica. El informe continuaba afirmando que el futuro del país estaba en cuestionamiento debido a la ausencia de una política de estado en esta área, condenándonos a ser meros exportadores de materias primas (Véase Figura N° 3) y sin visión de largo plazo, limitando nuestra aspiración de llegar a ser una nación desarrollada en un plazo razonable.

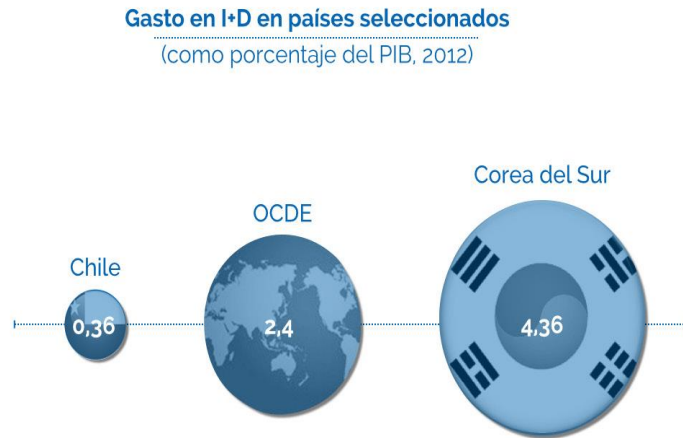
Figura N° 3 Exportaciones de cobre como % del total de exportaciones.  
Chile 1962 y 2012



Fuente: Comisión Asesora Presidencial (2015)

En el mismo sentido, el Informe señala que Chile no solo muestra una diferencia importante respecto del promedio de la OCDE en cuanto al nivel de gasto en I+D (Véase Figura N° 4), sino que además en nuestro país la casi totalidad de ese gasto proviene del sector público, en contraste a la realidad de la mayoría de los países desarrollados donde las empresas privadas aportan en promedio más del 80% del gasto total en esta área. En Chile apenas supera el 30% (Véase Figura N° 5).

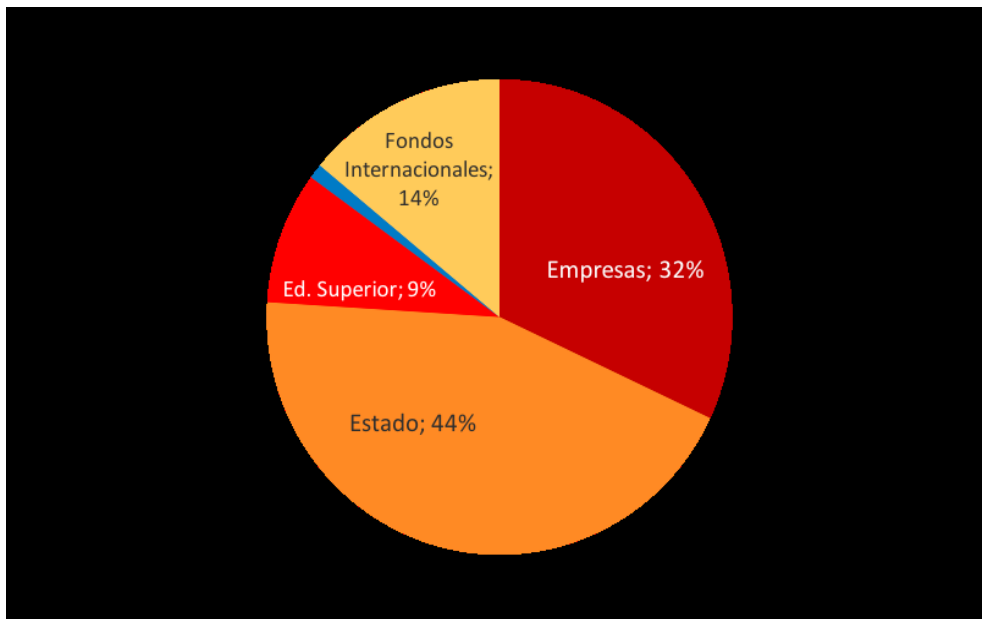
Figura N° 4: Gasto en I+D según países, 2012



Fuente: Main Science and Technology Indicators Database, OECD, diciembre 2014. Encuesta I+D Chile

Fuente: Comisión Asesora Presidencial, 2015.

Figura N° 5: Distribución del Gasto en I+D



Fuente: Quinta encuesta nacional sobre gasto y personal en I+D (2014)

El sector privado tiene motivos suficientes para invertir en investigación científica y tecnológica. Esto dado, que las empresas buscan innovar, generar habilidades y capacidades específicas, generar ventajas competitivas y conquistar conocimientos que les permitan innovar y mantenerse vigentes en el mercado. Estos beneficios son coincidentes con los objetivos del mundo académico y con los de la ciudadanía. En lo específico, las universidades y centros de investigación quieren tener impacto y relevancia en el desarrollo económico, social y el mundo de las ideas y contribuir a la formación de sus estudiantes y académicos. Al mismo tiempo, todas las comunidades aspiran a un mayor desarrollo económico y mejor calidad de vida. Lo anterior conforma un círculo virtuoso que, bien articulado, puede contribuir a potenciar el gasto en I+D.

El informe constataba que en los diversos sectores de la sociedad reclamaban la necesidad de un gran consenso nacional para afrontar esta problemática que hipotecaba nuestro desarrollo futuro. A su vez, mostraba un cierto pesimismo por parte de los mismos, puesto que vaticinaban que ese acuerdo no se iba a producir al considerar que la élite política nacional no estaba a la altura de definirlo como prioritario. La preocupación por resolver intereses partidistas urgentes, el enfrentarse a las temáticas de prioridad y transparencia o la relación entre política y dinero, desatendía esta política nacional y de largo plazo. Existía consciencia de parte de las distintas comunidades científicas y académicas, así como de la mayoría de los ciudadanos, del cortoplacismo de los dirigentes y autoridades políticas y de su incapacidad para llegar a acuerdos en cuestiones importantes.

En suma, este panorama a pesar de la desconfianza abrió una primera oportunidad para visibilizar la problemática, lo que derivó en un intenso debate a todos los niveles: académicos, gubernamentales, sociales, periodísticos, ciudadanos, etc., conformando un ambiente social que favoreció de manera concluyente en el posicionamiento de esta cuestión en la agenda política exigiendo reestructuraciones institucionales urgentes y radicales en torno a la falta de una política nacional de ciencia y tecnología en Chile.

#### 4.11 Grupos de interés y las políticas gubernamentales

El análisis de los intereses organizados admite hacer referencia a los partidos políticos, grupos de presión, asociaciones gremiales o personal de gobierno que pueden manipular como estímulo o freno para un cambio de políticas (Kingdon, 1995; Campo, 2002). Cómo se organizaron los intereses en torno la institucionalidad científica nacional es una problemática que merece atención especial. Con el cambio de gobierno de Sebastián Piñera a Michelle Bachelet se abrió una oportunidad para poner en marcha nuevamente iniciativas tendientes a replantear el tema con nuevas propuestas sobre la importancia para abordar este problema país. El hecho de que la profunda falta de confianza afectase a amplios sectores y actores del sistema político tuvo como resultado que diferentes intereses se organizaran para desarrollar políticas y reformas encaminadas a luchar contra esta crisis manifestándose con mayor fuerza y decisión.

A continuación, y haciendo uso de un mapa de actores elaborado para el efecto, se detalla el rol y el grado de participación que, en base a sus características y funciones, ha desempeñado cada uno de ellos. Para el esquema del mapa he diseñado cuatro elipses, cada una representa un nivel de influencia, de modo que los actores que considero influyen o han influido de manera más directa, se encuentran en el primer nivel, es decir, más cercanos al objetivo que en este caso es el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Por ende, el grado de influencia de los actores va siendo menor a medida que se van alejando del centro. (Véase Figura N° 6)

Figura N°6: Mapa de actores políticos para la creación del MCyT



Fuente: Elaboración propia, 2016

Como puede apreciarse, en el primer nivel de influencia se encuentran: el Gobierno central, el Congreso y los Partidos Políticos. A continuación, se detalla el porqué de su ubicación. El Gobierno central juega el papel más importante en tanto que de él emana la iniciativa para la creación del Ministerio en el mensaje presidencial del 21 de mayo pasado. Es la Presidencia de la República quien acogiendo y analizando las peticiones y recomendaciones de la comunidad científica y diversas organizaciones, así como la del grupo de expertos que conformaron la Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile instituida en el segundo año de su mandato (2015), anuncia finalmente el envío del proyecto de ley para la creación del Ministerio objeto de este estudio. Además, corresponde al Ejecutivo llevar a cabo todas las acciones necesarias para que este proyecto se concrete, incluidas el “palpar el ambiente” en cuanto al apoyo político con el que cuenta la iniciativa y asegurarse de que se cumplan todas las condiciones necesarias para que el Ministerio, una vez constituido, pueda cumplir con su misión de manera eficiente.

En cuanto al Congreso, que tiene como funciones principales ejercer la representación ciudadana, concurrir a la formación de las leyes junto con el Presidente de la República y fiscalizar los actos de gobierno, si bien en esta etapa del proceso no tiene mayor participación, puede decirse que su injerencia en la creación del Ministerio será fundamental, en primer término como receptor del proyecto de Ley para su tramitación y discusión, y en segundo término, como el órgano del cual emanará la parte normativa y asignación de presupuesto para esta institución. Cabe destacar que en abril del año 2012 se constituye en el Senado de la República la Comisión “*Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación*” que ha sido un actor protagónico desde el parlamento a la hora de promover e incentivar el cambio de paradigma respecto al modelo de desarrollo que ha seguido el país y de los desafíos futuros que debe afrontar el país dado el nivel de desarrollo actual. Es así que desde la mencionada Comisión ha nacido la iniciativa Congreso del Futuro, que ya tiene cinco versiones, constituyéndose en el “evento científico cultural más importante de Latinoamérica y uno de los 10 más relevantes del mundo” (Girardi, 2016)

Según el Presidente de la Comisión, el Senador Guido Girardi “este un encuentro muy relevante que hacemos en alianza con la Academia de Ciencias, las Universidades, el mundo empresarial y científico, que intenta unir a la sociedad chilena en torno a un debate sobre el proyecto país y los nuevos desafíos que tenemos por delante”. (Girardi, 2016)

Los partidos políticos, también son actores relevantes en el proceso de tramitación de cualquier ley, dado que se evalúa la factibilidad política y el apoyo a las iniciativas. En este sentido las conclusiones que han emanado de las dos Comisiones Presidenciales, sumado a la evidencia internacional sobre el tema, han impulsado una mayor atención por parte de los partidos. En la actualidad, la mayoría de ellos han comenzado a incluir dentro de sus reflexiones como una política pública improrrogable. Por tanto, los partidos políticos han actuado también como canalizador de las demandas de la comunidad científica que desde muchos años había abogado por la institucionalización de la Ciencia, hasta hace poco, sin mucho éxito.

En el segundo nivel de influencia se ubican la Comunidad Científica y las Universidades, ambas pioneras en la demanda de institucionalización de la Ciencia y Tecnología. La comunidad científica nacional, lleva años demandando contar con una institucionalidad adecuada que permita a Chile dar el salto en el desarrollo científico y tecnológico. Para ello se han organizado, han concurrido a los medios de comunicación y los sectores políticos y empresariales para hablar de la importancia que tiene la ciencia para el desarrollo futuro del país. Fernando Valiente, Coordinador Nacional de la ONG “Más Ciencia para Chile”, en una entrevista dada en enero de 2015 a *El Definido*, dijo respecto a la eventual creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología, que ello serviría para “solucionar la actual fragmentación e incluso poder duplicar los programas e iniciativas de fomento a la ciencia” además de dar un mayor peso político al momento de asignar el presupuesto y abrir la oportunidad de influir en políticas públicas con base a resultados de investigaciones que se llevan a cabo en el país, ya que muchas de ellas se basan en la evidencia científica (Fernández, 2015).

Algunas Universidades chilenas llevan a cabo estudios científicos en diversas áreas de interés social e impacto nacional. La investigación contribuye a fortalecer la inquietud, la capacidad de razonamiento, estimula el pensamiento crítico y la creatividad tanto en los docentes como en los alumnos, por ello, investigar en las Universidades es necesario para la preparación de individuos con habilidades y conocimientos nuevos que tengan una formación académica adecuada, pero que a la vez sean creativos e innovadores, capaces de contribuir en la resolución de los problemas más inmediatos de la sociedad. Cabe mencionar que la investigación es de gran importancia también en los estudios de postgrado, ya que, sin investigación, no es posible tener egresados de alto nivel. La investigación científica, por tanto, debiese ser la base de la educación, pues enseña a pensar, a comprender y a crear nueva información, conocimientos y tecnologías. El conocimiento, la información y las tecnologías generados a través de la investigación, juegan un papel relevante en el desarrollo integral de un país, por lo que debería existir una mayor coordinación entre los organismos de ciencia y tecnología y las universidades (Mayz y Pérez, 2002).

En el tercer nivel de influencia encontramos al Gobierno regional y las ONG's. Su relación con el Ministerio se explica de la siguiente manera. En el año 2000 nacen por iniciativa de CONICYT los primeros Centros Regionales de Investigación, creados para generar capacidades en ciencia, tecnología e innovación, con foco en problemas de interés local. Actualmente, estos centros lideran su zona de influencia en temas como minería, recursos hídricos, turismo sustentable, alimentos, entre muchos otros, esta idea de impulsar la investigación a través de centros regionales, atendiendo las problemáticas propias de cada región, tiene que ver con el interés de descentralizar la labor científico-tecnológica en el país (Brieva, 2015). Hoy este tema ha cobrado mayor relevancia y se espera que con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, surjan mayores y mejores oportunidades para acercar la ciencia y la tecnología a cada rincón del país. Corresponderá a los Gobiernos regionales, entonces, definir las prioridades locales en esta materia, en coordinación con los Centros de Investigación.

La existencia de ONG's como Fundación Más Ciencia, Ciencia Joven y Más Ciencia para Chile tiene su fundamento en la necesidad de poner en la agenda pública los temas prioritarios



para la comunidad científica y la obtención de financiamiento para llevar a cabo sus proyectos. Su influencia y aporte en la elaboración y posterior envío por parte del Ejecutivo del proyecto de ley que crea este Ministerio, ha sido relevante como parte de un movimiento ciudadano que abrió el debate respecto de la necesidad urgente de que Chile cuente con más ciencia y tecnología, demandando a su vez, una institucionalidad adecuada que finalmente logre dar el impulso necesario hacia el desarrollo del país.

Finalmente, en el cuarto nivel, se encuentran los Medios de Comunicación. Los medios de comunicación están muy presentes en nuestra vida diaria, hoy en día resulta imposible imaginar la vida sin encender la radio o la televisión, leer un diario, hacer una búsqueda en Internet o realizar una llamada telefónica. No cabe duda de que los medios de comunicación también son una herramienta eficaz para hacer llegar el conocimiento científico y tecnológico a una mayor cantidad de personas. Para la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, estos medios han sido, en primera instancia, una poderosa vía de difusión de las demandas de la comunidad científica y diversas organizaciones, así como de la iniciativa para su creación (Micha, 2007). Una vez instituido, cumplirán también la importante y necesaria labor de difusión y seguimiento de los proyectos, logros y avances del Ministerio.

Luego de análisis anterior, y considerando que todo tipo de soluciones sólo se pueden poner en marcha por los propios gobiernos, cabe preguntarse por qué los dos últimos gobiernos también estuvieron interesados en prestar atención a esta problemática. Según Villoria (2015) las declaraciones sobre los deberes, derechos y obligaciones de los gobiernos, así como las creencias sobre cómo debe entenderse y qué puede esperarse del proceso político, son fundamentales para explicar las opciones reales por uno u otro tipo de proyecto institucional.

A partir de aquí es importante exponer como desde el año 2010 diversas las fuerzas políticas, sociales y científicas han puesto en marcha una embestida basada en hacer propuestas concretas en torno a una política nacional de ciencia y tecnología. Las iniciativas, medidas y mensajes manifestados por los diferentes actores en un escenario de alta complejidad, han dado lugar al ascenso y defensa de políticas de Estado en esta materia.

Aunque probablemente confluyan diferentes deseos, creencias y oportunidades, los intereses se organizaron a favor de afrontar con decisión, una nueva institucionalidad científica para Chile, de modo que para el gobierno de la Presidenta Bachelet era un tema sobre el cuál había que actuar. Para la sociedad civil y las comunidades de expertos suponía un reconocimiento y el logro de que sus propuestas sobre una institucionalidad científica adecuada para el país en base a la creación de un MCyT, se convirtieran en la alternativa disponible para definir si continuamos anclados al pasado o estamos en el centro del debate para que Chile no exporte sólo recursos naturales, sino que también pensamiento, reflexión e innovación. Es por ello, todos los grupos de interés y otras organizaciones conscientes de esta necesidad, apuntaron en la misma dirección, proporcionado un poderoso impulso para avanzar hacia la incorporación de políticas de Estado en esta área.

#### 4.12 La ventana de oportunidad. Anuncio del Ministerio de Ciencia y Tecnología

En las páginas anteriores se han descrito las tres corrientes que, siguiendo el Esquema de las Corrientes Múltiples de Kingdon, operaron de manera independiente. En relación a la corriente problema, se identificó que la estructura científica actual manifiesta un ordenamiento disperso y fragmentado, donde no se puede identificar un esquema coherente para la toma de decisiones y eficiencia del uso de recursos; en relación a la corriente políticas, existían alternativas e ideas para afrontar y dar respuesta a esta problemática que comenzaban a emerger como propuestas viables en el corto plazo; y en relación a la corriente política, se produjo un ambiente social propicio para que las corrientes confluyeran y se abriera una oportunidad para el cambio y la reestructuración de la política científica nacional.

A estas alturas del estudio es posible afirmar que a partir del año 2012 comenzó a abrirse una ventana de oportunidad para una institucionalidad científica en Chile. Las ventanas de oportunidad, como se analizó en el capítulo III, se abren en la corriente problemas o en la corriente política. En este caso, el problema de la necesidad de una política científica manifestada durante años por diversas organizaciones civiles, científicas y académicas abrió la ventana de oportunidad en el último mensaje presidencial del 21 de mayo, cuando la Presidenta de la República Michelle Bachelet anunció el envío de un proyecto de Ley que crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología. De esta forma se da respuesta a una anhelada demanda por parte de la comunidad científica nacional.

La ventana de oportunidad, generada por la estructura científica actual, cargó el sistema de alternativas y soluciones donde diversas comunidades contaban con propuestas de solución centradas en un nuevo diseño institucional que consideraba la creación del MCyT. El ambiente político, resultado de las acciones y el consenso de muchos de los actores involucrados, permitió que las tres corrientes se acoplaran en el anuncio presidencial.

El acoplamiento de las corrientes originó un cambio que marcaría un antes y un después en el desarrollo científico en Chile. Al mismo tiempo, el contexto político favoreció un ambiente que planteó una alternativa como solución al problema. Las tres corrientes expuestas existían de forma simultánea en el mismo marco temporal, aunque el papel de las múltiples comunidades fue determinante en la defensa de la propuesta. Como se ha expuesto, la comunidad científica, apoyada tanto dentro como fuera de la esfera gubernamental, venían defendiendo propuestas que daban respuesta a esta problemática desde hace muchos años. Opciones que requerían cambios, pero cuyos valores no lograban el consenso necesario para posicionarlo como tema prioritario para el país.

Para el tema en cuestión, y considerando los elementos expuestos, es posible visualizar una ventana de oportunidad que crea el nuevo Ministerio de Ciencia y Tecnología. Ahora bien, el límite temporal de este trabajo es el anuncio presidencial del envío a trámite del proyecto

de Ley que crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el cuál debía concretarse durante el segundo semestre del 2016, sin embargo, hasta el término de este estudio la iniciativa de Ley no ha ingresado al Congreso.

## 5. CONCLUSIONES

Llegar a esta etapa de la investigación representa el instante en que el conocimiento recopilado sobre los objetivos y la importancia de los acontecimientos que se desean explicar permiten efectuar aseveraciones con un nivel de seguridad y certeza que es difícil pensar al inicio del trabajo. La elección de nueva institucionalidad para la ciencia y tecnología para Chile es un tema de investigación que ha permitido estudiar discusiones que están presentes en la agenda pública y reflexionar sobre un nuevo diseño de relaciones entre las autoridades políticas y la sociedad civil, que se traduce en la corresponsabilidad a la hora de definir el presente y el futuro de la ciencia.

Esta investigación ha explorado cómo en Chile se ha abierto una ventana de oportunidad para un nuevo diseño institucional para la ciencia y la tecnología, a través del anuncio presidencial del 21 de mayo de 2016 que crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Para llegar a este punto se ha analizado el origen, los parámetros internacionales, los fundamentos teóricos, el contexto político y las movilizaciones de la sociedad civil organizada. El marco teórico que sirvió de base para el estudio, el Enfoque de las Corrientes Múltiples, ha permitido responder las preguntas con las cuales se iniciaba esta investigación. A continuación, se presentan las principales conclusiones del estudio.

La creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología se instaló como un tema prioritario en la agenda política del ejecutivo luego de la acción de muchos actores vinculados con la ciencia y tecnología, quienes de manera organizada y en base a argumentos empíricos y propuestas concretas lograron captar la atención pública y la necesidad de abordarlo con políticas concretas. La imagen de la Presidenta Michelle Bachelet de mayo de 2016, mandando un mensaje de corresponsabilidad a la ciudadanía para abordar conjuntamente los desafíos del país, desarrolló un amplio debate en el marco de una sociedad moderna, informada y conectada a través de las nuevas tecnologías. La declaración de la Presidenta significaba reconocer que el gobierno no siempre tenía todas las respuestas a las demandas sociales y que las autoridades debían recurrir al talento de los ciudadanos para el diseño y desarrollo de las políticas públicas. Este reconocimiento parte de la convicción de que la manera de resolver problemas debía pasar por encontrar nuevas formas de aprovechar el conocimiento y la experiencia de los ciudadanos en la formulación de las políticas que afectan a sus vidas.

A partir de este punto, un número importante de actores del mundo científico y académico, sumado a organizaciones civiles realizaron un trabajo interdisciplinario para reflexionar, aportar y enviar propuestas a las autoridades de gobierno y parlamentarios. Un trabajo pre-legislativo arduo, que perseveró años con el objetivo de entregar los insumos necesarios que generaran la iniciativa de una nueva institucionalidad para ciencia en Chile. Lo relevante son los principios inspiradores que crean esta nueva institucionalidad, los ejes de acción y el fomento al vínculo integral que debe existir entre las distintas disciplinas del conocimiento y su transferencia a la sociedad.

Al tiempo que se lograba debatir y mantener una conversación abierta y fluida entre los actores involucrados, el análisis de la situación comparada a nivel internacional, la participación de autoridades y líderes de opinión en el área de las ciencias, ha permitido compartir ideas y experiencias que lograron ser un aporte sustancial al debate sobre el desarrollo de la ciencia y el desarrollo integral. Esta mirada conjunta en lo concreto es valorable, puesto que el nuevo conocimiento no tiene otro norte que la búsqueda permanente para proporcionar mayor dignidad y desarrollo a todas las personas.

La propuesta de una nueva institucionalidad debe tener una mirada amplia e integrada, dado que si sólo nos centráramos en la generación de conocimiento en un área del saber estaríamos dejando de lado otras de gran relevancia que igualmente impactan directamente en el bienestar de las personas y su desarrollo. Por lo tanto, la mirada que tenga la sociedad dependerá de la visión de futuro que elija el país para la creación de riqueza que beneficie a la mayoría de la población. Chile se ha planteado llegar al desarrollo y para ello requiere invertir en educación en todos sus niveles y muy especialmente en investigación, para poder generar conocimiento propio y poder transferir sus resultados.

Ha quedado plasmado en esta investigación que la institucionalidad actual de ciencia y tecnología está muy dispersa y en diferentes ministerios, lo que ha provocado su poca eficiencia y relevancia pública. Se necesita una planificación de largo plazo que agrupe y coordine los diferentes actores del sistema. En pocas palabras, para que la investigación científica y el desarrollo sean prioritarios para el Estado, se requiere una institucionalidad de primer nivel a la altura de los países más avanzados en esta materia. El nuevo conocimiento generado constituye un valor determinante en lo cultural, para el bienestar social y económico de la población y la creación del Ministerio cumple un rol fundamental en su desarrollo.

Los datos demuestran que nuestra producción científica mundial es baja, sin embargo, a nivel latinoamericano se destaca por su calidad. La inversión en investigación y desarrollo se ha mantenido constante durante años bajo el 0,4% del PIB, lo que se traduce en una inmovilización de nuestro desarrollo. El aporte de CONICYT ha sido importante a lo largo de los años para ciencia de nuestro país, sin embargo, el nivel de desarrollo de Chile requiere un nuevo diseño institucional que articule el talento científico nacional. A pesar de este apoyo, Chile sigue siendo el país que menos invierte en investigación y Desarrollo de la OCDE, situándose muy lejos del promedio de los países que integran la organización con un 2,3 % del PIB. Para hacer de Chile un país que compita en la sociedad del conocimiento, requiere una inversión mayor que base el crecimiento en el conocimiento y la innovación, cambiando el paradigma del modelo actual basado en la explotación de recursos naturales.

El cambio en la institucionalidad es prioritario, existe la oportunidad del país para enfrentar los desafíos futuros en base a la generación de conocimiento propio que apoye el desarrollo de nuestra población. Este sentido de urgencia ha sido comprendido por las autoridades a través del anuncio del Ministerio de Ciencia y Tecnología, Chile lo necesita para un desarrollo sustentable de la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación. Se requiere este diseño para que las decisiones de política pública este basado en la evidencia científica.

El consenso existente entre la comunidad científica, las autoridades y la sociedad civil sobre los elementos esenciales que debe incluir esta nueva institucionalidad, hace que firmen públicamente sus ventajas. Sin embargo, las distintas dimensiones de este nuevo diseño institucional deben madurar para que la promesa del anuncio pase del discurso teórico a la formulación política. La sociedad exige mayor transparencia, protagonismo y capacidad de decisión ejerciendo su ciudadanía en tiempo real y de forma directa. Por ello, el principio de la colaboración, en que se contribuye con propuestas, se trabaja conjuntamente para mejorar en la formulación, la ejecución y la evaluación de las políticas públicas, involucra una nueva relación donde se inviertan los roles tradicionales de gobierno y ciudadanía, en un cuadro donde ambos deben aprender a relacionarse. Desde esta perspectiva, la ciudadanía debe pasar de la crítica inicial a implicarse en el diseño de políticas públicas, a ser evaluadora permanente, a dejar de ser simple espectadora y convertirse en protagonista en toma de decisiones. En resumen, la ciudadanía pasa a ser generadora de valor público asumiendo un papel proactivo, mientras que los gobiernos no solo deben atender sus demandas, sino también deben abrir los espacios para que se manifiesten.

Siguiendo el enfoque de Kingdon (1995), en Chile se ha abierto una ventana de oportunidad para la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, al converger tres condiciones: primero, la enorme crisis institucional en la cual se ha visto involucrado el CONICYT desde el año 2013, con las sucesivas renuncias de sus Presidentes, muestra clara del poco interés de las autoridades políticas por abordar el tema de la ciencia en Chile (problema); segundo, la existencia de alternativas y propuestas de parte de distintos actores interesados en la política científica, desde la comunidad científica, académica y ONG's (políticas); y; en tercer lugar, el interés de dos gobiernos sucesivos por enfrentar el problema, cambió el contexto político y social, propiciando el anuncio de una nueva institucionalidad para la ciencia en Chile (política).

Desde el año 2005 existen documentos y propuestas que abordan la política científica en Chile, por lo tanto, el diagnóstico existe. Se requiere una nueva institución, con autonomía y dependencia directa de la Presidencia de la República, con la autoridad y rango adecuados para dar respuesta a los problemas contingentes y adoptar las políticas necesarias para el fomento de la investigación científica. La experiencia internacional sugiere que la nueva institucionalidad adopte la forma de un Ministerio de Ciencia y Tecnología, estrategia adoptada por la mayoría de los países miembros de la OCDE.

Para pasar a ser un país desarrollado, Chile debe incorporarse en plenitud a la sociedad del conocimiento, lo que implica hacer una apuesta a futuro en Ciencia, Tecnología e Innovación. La calidad de la Ciencia y Tecnología en Chile es la mejor de Latinoamérica y varias áreas son de primer orden mundial, lo que se ve reflejado por el número de publicaciones en revistas científicas de alto prestigio internacional y las referencias en la literatura mundial a los trabajos hechos en Chile. La ciencia nacional tiene un enorme potencial de crecimiento en el corto y largo plazo, sin embargo, se requiere invertir cerca del 1% del PIB, tal como lo han realizado los países con los cuales nos interesa compararnos.

Esta investigación, ha mostrado los estudios y propuestas que dan respuesta a este desafío, no excluyentes unas de otras, que invitan a la reflexión racional y que ha servido de base para que el Gobierno de la Presidenta Bachelet haya tomado la decisión de anunciar la creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología. Ello permitiría dar sustentabilidad a las políticas públicas de largo plazo para el desarrollo coherente, articulado y continuo de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

Chile un país de ingreso medio, la experiencia internacional es clara en demostrar que aquellos países como el nuestro que han apostado seriamente por una política científica, como objetivo estratégico, han mostrado significativos cambios en su nivel de desarrollo. Cabe recordar que los países más desarrollados no invierten más en ciencia porque son más ricos, por el contrario, ha sido el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación lo que les ha permitido lograr mayores niveles de bienestar social y económico.

Por lo tanto, no necesitamos más evidencia, se requiere convicción y compromiso. Los científicos chilenos han demostrado con resultados contundentes que tiene inteligencia, imaginación y ventajas comparativas para que la Ciencia y la Tecnología sean ámbitos de evolución de la sociedad en todas sus áreas. Existe el talento para ello.

Si deseamos apurar la marcha para ser un país desarrollado, invertir en Ciencia, Tecnología e Innovación es la decisión correcta, y la creación de un Ministerio es el primer paso definido por el gobierno para no seguir eligiendo la ignorancia.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 ACADEMIA DE CIENCIAS. Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena, Instituto de Chile. 2005
- 2 ACOSTA Silva, Adrián (2002), Ensayos sobre cambio institucional. Zapopan, Jalisco México, Ed. Universidad de Guadalajara.
- 3 ANINAT, Isabel y Ricardo González. ¿Existe una crisis institucional en el Chile actual? Puntos de Referencia. Centro de Estudios Públicos. Edición On Line N° 440, Octubre de 2016. Disponible en:  
[https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20161007/asocfile/20161007155235/pder440\\_ianinat\\_rgonzalez.pdf](https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20161007/asocfile/20161007155235/pder440_ianinat_rgonzalez.pdf)
- 4 BECKER, S. Gary (1987), Teoría Económica. México D.F., Ed. FCE.
- 5 BETTELHEIM, Charles (1965), Planeación y crecimiento acelerado, México D.F. Ed. FCE.
- 6 BLAUG, Mark (1985), La metodología de la economía o cómo explican los economistas, Madrid, Ed. Alianza.
- 7 BLAUG, Mark (1985), Teoría económica en retrospectiva. México D.F., Ed.FCE. Primera edición 1962.
- 8 BLAUG, Mark (2007), La economía en la educación superior, accesible a texto completo en:  
[http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res088/txt8.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res088/txt8.htm)
- 9 BOWEN, Howard R. (1978), Hacia una economía social. México D.F. Ed. Gernika.
- 10 BRIEVA, Francisco, en “*Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Regiones: Avances y resultados de los Centros Regionales creados por CONICYT y los Gobiernos Regionales*”. Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago de Chile junio de 2015.  
[http://www.conicyt.cl/regional/files/2015/11/Libro-de-centros-regionales-ciencia-y-tecnologia-para-el-desarrollo-de-las-regiones\\_20161.pdf](http://www.conicyt.cl/regional/files/2015/11/Libro-de-centros-regionales-ciencia-y-tecnologia-para-el-desarrollo-de-las-regiones_20161.pdf)



- 11 CAMPO, E. del. (2002) 'Los grupos de presión', en Román Marugán, P. (coord.). Sistema político español, Madrid, McGraw-Hill.
- 12 COMISIÓN ASESORA PRESIDENCIAL. Institucionalidad, Ciencia, Tecnología e Innovación. Informe Final, abril 2013.  
<http://www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2013/mayo-2013/comision-asesora-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-entrega-informe-al-presidente>
- 13 COMISIÓN PRESIDENCIAL CIENCIA PARA EL DESARROLLO DE CHILE, Un sueño compartido para el futuro de Chile, julio 2015.  
<http://www.cnid.cl/wp-content/uploads/2015/07/Informe-Ciencia-para-el-Desarrollo.pdf>
- 14 CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN, (CNID), Chile, 2015.  
<http://www.cnid.cl/2015/07/23/un-sueno-compartido-para-el-futuro-de-chile/>
- 15 El Mostrador (2015). Disponible en:  
<http://www.elmostrador.cl/cultura/2015/11/12/cientificos-protestaron-frente-a-la-moneda-por-la-crisis-que-atravesia-el-sector/>
- 16 EMOL (2015)  
<http://www.emol.com/noticias/Tecnologia/2015/10/30/756859/Francisco-Brieva-y-su-salida-de-Conicyt-Llevo-seis-meses-sin-recibir-una-remuneracion.html>  
<http://impresa.elmercurio.com/pages/detailview.htm?enviar=%2FPages%2FNewsDetail.aspx%3Fdt%3D08-11-2015%200%3A00%3A00%26Paginald%3D5%26SupplementId%3D0%26bodyid%3D10>  
<http://www.emol.com/noticias/Tecnologia/2015/11/12/758917/Cientificos-protestaron-a-lo-largo-de-Chile-pidiendo-mas-recursos-para-investigacion.html>  
<http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2015-10-30&dtB=30-10-2015%200:00:00&PaginaId=10&bodyid=1>
- 17 EMOL (2016) <http://www.emol.com/noticias/Nacional/2016/01/06/767056/Crisis-en-Conicyt-se-agudiza-presidente-dimite-tras-dos-meses-en-el-cargo.html>

- 18 ESTRADA López, José Luis (2000), “Nuevos modelos de crecimiento endógeno en México” en Revista Análisis Económico, segundo semestre, año/vol. XV, número 032, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México, D.F. pp. 3-41, accesible a texto completo en:  
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/413/41303201.pdf>
- 19 FERNÁNDEZ, Macarena (2015) ¡Al fin Chile se la juega por la ciencia! ¿Cómo lo hará? 29.01.2015. <http://www.eldefinido.cl/actualidad/pais/4608/Al-fin-Chile-se-la-juega-por-la-ciencia/>
- 20 FUNDACIÓN MÁS CIENCIA PARA CHILE (2011) “Libro Blanco. Por un Chile Desarrollado. Ejes para el futuro científico de Chile”.
- 21 FUNDACIÓN CIENCIA CON CONTRATO (2015) “Documento Base”
- 22 GARAY, Felipe. (2016) “Basta de elegir la ignorancia”. Fundación Idea País.
- 23 GÉRALD Destinobles, André (2006), “El Capital Humano en las Teorías del Crecimiento Económico”, accesible a texto completo en:  
<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/>
- 24 GIRARDI, Guido (2016) <http://www.guidogirardi.cl/video/congreso-del-futuro-chile-exporta-reflexion/>
- 25 HODGSON, Geoffrey (2007), El enfoque de la economía institucional, accesible a texto completo en:  
<http://estudios-institucionalesuamc.org/desin/pdfseminario2006/seminario-2006-04a.pdf>
- 26 HOFF, Karla y Joseph E. Stiglitz (2002), “La Teoría Económica Moderna y el Desarrollo”, En Fronteras de la economía del desarrollo El futuro en perspectiva, Coord. Gerald M. Meier y Joseph E. Estiglitz, México, D.F., Ed. Banco Mundial y Alfaomega. Pp. 389-461.
- 27 HOUSSAY, Bernardo A. La carrera del investigador científico. Conferencia de Clausura de la Cuarta Reunión Conjunta de Comisiones Asesoras y Regionales del CONICET. Buenos Aires, 1964.
- 28 IDEAPÁIS (2016). Basta de Elegir la Ignorancia

- 29 JIMÉNEZ, Susana y Stefano Bruzzo (2016) “Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo”. Serie Informe Económico, Libertad y Desarrollo.
- 30 JONES, Hywell (1988), Introducción a las teorías del Crecimiento Económico, Barcelona España, Ed. Antonio Bosch.
- 31 JONES, Charles (2000), Introducción al Crecimiento Económico, México D.F., Ed. Person Educación.
- 32 KINGDON, J.W. (1984), Agendas, Alternatives and Public Policies, New York, Harper Collins.
- 33 La Tercera en línea (2015) <http://www.latercera.com/noticia/francisco-brieva-el-estado-no-comprende-la-importancia-de-la-ciencia/>
- 34 LÓPEZ PAGÁN, Juana (2016) “La ventana de oportunidades del gobierno abierto en España: un análisis desde el ámbito local” Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid.
- 35 MAYZ, Juliana y Julio Pérez (2002) ¿Para qué hacer investigación científica en las universidades venezolanas?, Investigación y Postgrado v.17 n.1 Caracas abr. 2002. [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872002000100007](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872002000100007)
- 36 MICHA, Elías “*El papel de los Medios de Comunicación en la difusión de la Ciencia y Tecnología*”, COMECyT Ciencia y Tecnología, noviembre 14, 2007. <https://comecyt.wordpress.com/tag/medios-de-comunicacion/>
- 37 MILL, John Stuart (1978), Principios de Economía Política, México, D.F. Ed., FCE.
- 38 MINISTERIO DE ECONOMÍA, Encuesta de Innovación e I+D 2007-2008, División de Innovación, agosto 2010.
- 39 MOLINA, Abate (1795). Citado por: Por un Chile Desarrollado. Ejes para el futuro científico de Chile. Más Ciencia para Chile. Agosto 2011
- 40 NORTH, Douglas (1993), Instituciones, cambio institucional y desempeño económico, México D.F. Ed. FCE.

- 41 O'DONNELL, G. (2000), 'Teoría Democrática y Política Comparada', en Desarrollo Económico, vol. 39, No 56, enero-marzo, págs. 519-570, Buenos Aires.
- 42 PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano Reporte anual 2010-2011.
- 43 PRATS, Joan (2006), "Administración pública para el desarrollo hoy", accesible a texto completo en <http://www.clad.org.ve/congreso/prats.html>
- 44 RADIO UNIVERSIDAD DE CHILE 2013  
<http://radio.uchile.cl/2013/09/22/renuncia-del-presidente-de-conicyt-evidencia-problemas-politicos-y-de-gestion/>
- 45 RAMÍREZ BROUCHOUD, M.F. (2007), El diseño de la agenda política y la construcción de alternativas de solución en la política de inmigración española, Universidad Sergio Arboleda, Bogotá.
- 46 ROMER, Paul (1986), "Increasing returns and long-run growth", Journal of Political Economy, Vol. 94, No. 5 october 1986.
- 47 ROMER, Paul (1994), "The origins of Endogenous Growth", The Journal of Economic Perspectives", Volume 8, Issue I, pp. 3-22, accesible a texto completo en: <http://www.compilerpress.atfreeweb.com/Anno%20Romer%20The%20Origin%20of%20Endogenous%20Growth%20JEP%201994.htm>
- 48 ROSANVALLON, P. (2007), La contrademocracia. La política en la era de la desconfianza, Manantial, Buenos Aires.
- 49 ROSENDE, F. Teoría del crecimiento económico: un debate inconcluso. Estudios de Economía, Vol. 27-Nº1. Santiago de Chile, Junio 2000.
- 50 ROSTOW, W W. (1961). Las etapas del crecimiento económico. México D.F., Ed. FCE.

- 51 RUTHERFORD, Malcolm (2007), La economía institucional, accesible a texto completo  
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41303803>  
HYPERLINK  
["http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41303803&iCveNum=1768"&](http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41303803&iCveNum=1768) HYPERLINK  
["http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41303803&iCveNum=1768"iCveNum=1768](http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41303803&iCveNum=1768)
- 52 SARTORI, Giovanni y Leonardo Morlino (2002), La comparación en las Ciencias Sociales, Madrid, España, Ed. Alianza Editorial.
- 53 SCHIAVO Campo, Salvatore y Hans W. Singer (1977), Perspectivas de desarrollo económico, México, D.F., Ed. FCE.
- 54 SCHULTZ, W. Theodore (1980), Invirtiendo en la Gente, Barcelona, España, Ed. Ariel.
- 55 SCHUMPETER, Joseph (1971), Historia del análisis económico, México D.F., Ed. FCE.
- 56 SECKLER, David (1977), Thorstein Veblen y el institucionalismo, México D.F., Ed. FCE. 254
- 57 SINGER, W. H. (1981), La estrategia del desarrollo internacional ensayo sobre el atraso económico, México, D.F. Ed. FCE.
- 58 SMITH, Adam (1987), Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones, México, D.F., Ed. FCE.
- 59 SOLOW, R.M. (1976), La teoría del crecimiento, México, D.F., Ed. FCE.
- 60 TELE13 (2016) Ver en:  
<http://www.t13.cl/noticia/politica/lee-discurso-completo-presidenta-21-mayo>

- 61 UNESCO (2016) ¿Cuánto invierte su país en I+D? Instituto de Estadística de la UNESCO. En:  
<http://www.uis.unesco.org/LAYOUTS/UNESCO/research-and-development-spending/?SPSLanguage=EN#!lang=es>
- 62 VEBLEN, Thorstein (1963), Teoría de la clase ociosa, México D.F. Ed. FCE.
- 63 VILLORIA, M. (2006a) ‘¿Por qué desconfiamos de los políticos? Una teoría sobre la corrupción de la política’, Revista del CLAD Reforma y Democracia, núm. 34, febrero.
- 64 VERGARA, R (1997) Lucas y el crecimiento económico. Revista Centro de Estudios Públicos, N° 66. Santiago de Chile.