



## **Creación de una unidad de la ANID especializada en salud: ANID-Salud**

**Actividad Formativa Equivalente para optar al grado de Magister en  
Administración de Salud (MAS)**

**Estudiante:** Julio Núñez Villegas

**Profesor Guía:** Fernando González Fuenzalida

**Co-Director:** Oscar Arteaga Herrera

Santiago, octubre de 2022

## Tabla de contenidos

<b>Resumen ejecutivo</b> .....	4
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
1. Antecedentes relevantes del contexto .....	5
2. Situación actual .....	6
3. Contexto internacional: Institucionalidad en otros países.....	6
4. Contexto local: Historia e Institucionalidad actual en Chile .....	25
5. Contexto local: Análisis PESTEL .....	45
6. Datos cualitativos y cuantitativos .....	52
7. Objetivo del AFE: .....	53
<b>II. METODOLOGÍA</b> .....	54
1. Aplicación de la metodología de ML a la realidad seleccionada.....	54
2. Equipo de expertos y equipo gestor del proyecto .....	54
3. Técnicas y/o instrumentos metodológicos utilizados .....	55
<b>III. ETAPA ANALÍTICA</b> .....	57
1. El problema .....	57
2. Matriz de análisis de involucrados .....	62
3. Análisis estructural de la industria .....	66
4. Árbol de problemas, árbol de objetivos, alternativas y su análisis:.....	84
<b>IV. ETAPA DE PLANIFICACIÓN</b> .....	94
5. Desarrollo de matriz de marco lógico .....	94
6. Generación de estrategias basado en análisis FODA .....	103
7. Mapa estratégico de ANID-salud .....	108
8. Estructura, funcionamiento y descripción de perfiles de cargos .....	114
9. Análisis económico.....	123
10. Cronograma .....	130
<b>V. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	132
<b>VI. LIMITACIONES</b> .....	133
<b>VII. CONCLUSIÓN</b> .....	134
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	138
<b>IX. ANEXOS</b> .....	158

## **Agradecimientos:**

A mi padre por su ejemplo y mi madre por su apoyo.

A mis hermanos Isabel y Javier, y mi cuñado Francisco por sus consejos.

A mi equipo de expertos por su ayuda desinteresada en este proyecto, en especial los profesores Yves Lévy y Andrés Couve, que actuaron como profesores de este trabajo.

A mis profesores guía Fernando González y Óscar Arteaga, por su apoyo y paciencia.

## RESUMEN EJECUTIVO

La inversión en investigación y desarrollo (I+D) en salud ha permitido mejorar la calidad de vida y sobrevida de la población. Chile ha destinado un porcentaje bajo del PIB en este tópico en relación con otros países de la OCDE. Además, no cuenta con una entidad especializada que otorgue continuidad a las políticas en el tema. Durante el periodo de pandemia del SARS-CoV 2 existió un modelo de gestión en I+D dedicado específicamente al problema, con resultados positivos evidentes: una baja morbi-mortalidad y una apertura precoz de actividades económicas en relación con otros países.

El objetivo del AFE es la creación de una subunidad de la ANID (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo) en I+D en salud aplicado al SSMO (Servicio de Salud Metropolitano Oriente) como modelo a escala.

Se aplica un modelo de marco lógico al problema de la insuficiente institucionalidad de la industria del conocimiento en salud, a lo largo de todo su espectro: investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento, incluyendo la transferencia tecnológica.

Se identificaron problemas en cuanto a voluntad política, recursos destinados, forma de gestión del conocimiento, y relaciones de los diferentes actores, entre los que se encuentran los ministerios de salud y ciencias, instituciones universitarias, prestadores de salud y la industria relacionada. El aunar la voluntad política tras el valor de mejorar la salud de los chilenos, el aumento y continuidad en el tiempo de los recursos destinados en I+D en salud, el otorgar “valor” a la investigación en salud y la creación de una unidad coordinadora central en el tema, fueron identificados como objetivos a concretar.

Se proyecta la creación de una unidad de 33 personas, con implementación parcializada y con un horizonte de tiempo de 4 años. Se planifican 3 subunidades temáticas: infectología e inmunología, cáncer, y cardiovascular. Tendrá un presupuesto propio para cumplir sus metas y se interrelacionará con los diferentes actores. Esta unidad considera dedicarse solo al “*Core Business*” el cual es gestionar el conocimiento, dando continuidad, valoración, protección intelectual y administrar la entrega de recursos, a los diferentes proyectos. Se espera que esta unidad logre aumentar el número y la calidad de las publicaciones científicas del SSMO, desarrolle un portafolio de patentes, anide la creación de *startups* y *spin-off*, tenga impacto en las políticas públicas, y finalmente mejore la calidad de vida y sobrevida de la población.

La complejidad de los problemas de salud actuales y futuros, asociado al avance de la tecnología, genera una necesidad de contar con una institucionalidad a la altura. Se espera que esta unidad sea un aporte en esa tarea, y que proyectos realizados en esta unidad pudiesen ser aplicados en otros lugares, así como también la posibilidad de replicar el modelo.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes relevantes del contexto

La investigación en el área de la salud y ciencias biomédicas ha permitido mejorar la calidad de vida y sobrevida de la población a nivel mundial. Algunas naciones han invertido en forma importante en esta área y, en la medida que la han mantenido en el tiempo, han constatado en cómo ello resulta en beneficios para su población y la del mundo (1,2). Ejemplos de lo anterior hay muchos, dentro de los más connotados y célebres podemos mencionar a Louis Pasteur en Francia, con su teoría del contagio de los microorganismos y el método de la pasteurización, utilizado hasta hoy en día; John Snow en Londres del siglo XIX, encontrando la fuente de contagio de las epidemias de cólera; y Robert Koch con sus postulados y el descubrimiento del “Bacilo de Koch”, el cual le valió el premio Nobel (3-6).

Con el paso del tiempo, esta manera de pensar y vocación a la investigación de estas naciones en el área de la biomedicina, además de permitirles aumentar la esperanza y calidad de vida de su gente en sus respectivos países, y ser referentes en el tema, les ha permitido desarrollar una industria en el área, con la consiguiente generación de empleos altamente calificados y de gran valor para la comunidad (1,2).

En nuestro país, la investigación se ha desarrollado, principalmente, en las universidades. Pese a lo anterior, el gasto, en relación del PIB chileno, en investigación y desarrollo históricamente ha estado dentro de los más bajo de los países de la OCDE (7,8). Recientemente se han creado instituciones con la finalidad de apoyar las ciencias y la investigación en Chile, tales como el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, el que incorporó al CONYCIT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica), este último actualmente transformado en la ANID (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo) (9-11).

En Chile no existe una entidad especializada en investigación y desarrollo en salud y ciencias biomédicas, tal como lo son el NIH en EEUU, y el INSERM en Francia, las dos instituciones que aportan más recursos en estas áreas. Ambas son de origen estatal, pero tienen una amplia red de colaboración con universidades y empresas privadas, logrando éxitos claros en sus objetivos propuestos, como son el mejorar la calidad de vida y sobrevida de su población a lo largo del tiempo (1,2).

## **2. Situación actual**

En los últimos años, nos hemos visto enfrentados a la pandemia por SARS Cov-2, lo cual produjo grandes cambios a nivel mundial. Nuestro país no estuvo ajeno a esta realidad (12, 13).

El Ministerio de Ciencia, específicamente el área destinada para el Covid19 con sus recursos humanos y económicos, asociado a la consejería de la mesa técnica covid, adosada al Ministerio de Salud, se comportaron de manera similar a una unidad de NIH o del INSERM, especializada en el tema. Dentro de los hechos que podemos destacar durante la pandemia encontramos (14):

Asesoraron en el segundo piso del Palacio de La Moneda en cuanto a las mejores medidas con base científica; creación de una base de datos centralizada para la toma de decisiones; coordinación de una red de laboratorios para la detección del virus; apoyo financiero a proyectos de investigación ligados al Covid19; colaboración y coordinación en el desarrollo y uso de ventiladores mecánicos, de equipamiento de protección personal, de nuevos proyectos de diagnóstico y tratamiento, y, además, de temas que no son medibles directamente, como lo fue la negociación de compra exitosa y temprana de diferentes vacunas para la población chilena (14, 15).

El contrafactual es claro, un Chile en el cual no hubiese existido esta gestión, habría tenido resultados completamente distintos en la pandemia: posiblemente una toma de decisiones del segundo piso de La Moneda basada principalmente en política, con información parcial. Las consecuencias son claras y evidentes, hasta fines del año 2021 presentamos una morbi-mortalidad baja en comparación al resto de Sudamérica, y tuvimos una apertura de las actividades productivas del país en forma precoz, con un evidente impacto en los IMACEC (16-18).

## **3. Contexto internacional: Institucionalidad en otros países**

A continuación, se analizarán los sistemas institucionales de investigación en medicina de los países icónicos, cuyos sistemas de salud han logrado altos niveles en esperanza de vida, así como también en calidad de vida, con altos estándares que llegan a toda su población, sumado a una importante inversión en investigación en el área.

### a. NIH (Estados Unidos de América)

El “National Institutes of Health (NIH)” en Estados Unidos (EE. UU.), es una parte del Departamento de Salud y Servicios Humanos, y es la agencia de investigación médica de la nación (1).

Historia:

Durante más de un siglo, los científicos del NIH han pavimentado la vía para importantes descubrimientos que mejoran la salud y salvan vidas. De hecho, 156 ganadores de Premios Nobel han recibido el soporte del NIH. Sus estudios han permitido el desarrollo del resonador magnético, el entendimiento de cómo los virus pueden causar cáncer, descubrimientos sobre el control del colesterol, y el conocimiento de cómo nuestro cerebro procesa información visual, entre docenas de otros avances.

El NIH tiene sus raíces en 1887, cuando en un laboratorio de una sola habitación, fue creado al interior del Servicio Hospitalario de la Marina (MHS). Este laboratorio fue nombrado “Laboratorio de Higiene”, predecesor del NIH, en Staten Island, Nueva York. Posteriormente, en 1891, se traslada a Washington DC, desarrollando las áreas de patología y bacteriología, divisiones de química, farmacología y zoología, recibiendo el apoyo del Congreso. En 1930, el “Ransdell Act” cambió el nombre de laboratorio de higiene al actual NIH y autorizó el establecimiento de *fellowships* para investigación en biología básica y problemas médicos (19, 20).

Organización:

Actualmente, el NIH está compuesto de más de 27 diferentes componentes llamados institutos y centros. Cada uno tiene su agenda específica de investigación, usualmente enfocado en enfermedades particulares o sistemas del cuerpo. Todos menos 3 de estos componentes reciben sus fondos directamente del Congreso, y cada uno de ellos administra su propio fondo. El liderazgo del NIH juega un rol en la configuración de la planificación, las actividades y las perspectivas de investigación de la agencia. (Ver anexo 1)

Institutos:

1. National Cancer Institute (inaugurado en 1937)
2. National Eye Institute (inaugurado en 1968)
3. National Heart, Lung, and Blood Institute (inaugurado en 1948)
4. National Human Genome Research Institute (inaugurado en 1989)
5. National Institute on Aging (inaugurado en 1974)
6. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (inaugurado en 1970)
7. National Institute of Allergy and Infectious Diseases (inaugurado en 1948)
8. National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases (inaugurado en 1986)

9. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (inaugurado en el año 2000)
10. Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development (inaugurado en 1962)
11. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (inaugurado en 1988)
12. National Institute of Dental and Craniofacial Research (inaugurado en 1948)
13. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (inaugurado en 1950)
14. National Institute on Drug Abuse (inaugurado en 1974)
15. National Institute of Environmental Health Sciences (inaugurado en 1969)
16. National Institute of General Medical Sciences (inaugurado en 1962)
17. National Institute of Mental Health (inaugurado en 1949)
18. National Institute on Minority Health and Health Disparities (inaugurado en 2010)
19. National Institute of Neurological Disorders and Stroke (Inaugurado en 1950)
20. National Institute of Nursing Research (inaugurado en 1986)
21. National Library of Medicine (inaugurado en 1956)

#### Centros

22. NIH Clinical Center (inaugurado en 1953)
23. Center for Information Technology (inaugurado en 1964)
24. Center for Scientific Review (inaugurado en 1946)
25. Fogarty International Center (inaugurado en 1968)
26. National Center for Advancing Translational Sciences (inaugurado en 2011)
27. National Center for Complementary and Integrative Health (inaugurado en 1999)

La oficina del director es la oficina central, responsable del establecimiento de políticas del NIH y de planificar, gestionar, y coordinar los programas y actividades de todos los componentes del NIH. Desde esta unidad se desprenden las siguientes divisiones:

- División de coordinación de programa, planificación e iniciativas estratégicas.
- Oficina de la investigación extramuros (fuera del campus)
- Oficina de la investigación intramuros (dentro del campus)
- Oficina de todos los programas de investigación de Estados Unidos.
- Oficina de gestión
- Oficina de política científica
- Oficina de comunicaciones y de enlace público
- Oficina de equidad, diversidad e inclusión
- Oficina de política legislativa y análisis
- Dirección ejecutiva
- Oficina del mediador/Centro de la resolución cooperativa

- Oficina de ética
- Oficina del jefe de informaciones

Los edificios principales, tales como la oficina del director, y los edificios principales de los institutos y centros, se encuentran en Bethesda, Maryland. El NIH consta con más de 75 edificios en un campus de aproximadamente 300 acres. Algunas investigaciones se realizan en el campus con lo último en tecnología, en cambio otras, que corresponden a más del 80% de las actividades, se desarrollan por científicos trabajando en diferentes estados (21).

El NIH es el más grande financiador de investigación biomédica en el mundo, invirtiendo más de 32 mil millones de USD, durante un año. Con lo anterior ha permitido el avance y desarrollo de nuevos tratamientos, ayudando a las personas a tener vidas más largas saludables, y construyendo la base de la investigación que conduce descubrimientos (22).

Estados Unidos tiene el ecosistema biomédico más exitoso del mundo, el cual ha lanzado avances que hace no mucho tiempo atrás eran inconcebibles, desde drogas que liberan el sistema inmune para eliminar ciertos cánceres hasta vacunas contra el COVID-19 altamente efectivas, desarrolladas y aprobadas en apenas unos meses. Tales avances demostraron que estamos presenciando un momento prometedor científico sin precedentes. Últimamente se han hecho preguntas para ver las posibilidades de acelerar estos avances en la medicina y para que esta llegue a todo el mundo. La administración del presidente Biden recientemente propuso la creación de una nueva entidad, la “Advanced Research Projects Agency for Health” (ARPA-H), dentro del NIH, con la finalidad de desarrollar avances en la prevención, detección, y el tratamiento de enfermedades como el Alzheimer, diabetes, y cáncer, requiriendo 6.500 millones de USD en el presupuesto fiscal del año 2022. La idea fue inspirada en DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*, que lleva más de 60 años funcionando). Para diseñar el ARPA-H, es crucial entender qué es lo que está funcionando bien en el ecosistema biomédico, dónde están las uniones cruciales, y los principios claves del éxito de DARPA (23-27).

En el año 2021, el NIH obtuvo la primera posición a nivel mundial, en el ranking Scimago del área de salud (28). (Anexos 1-2)

## **b. INSERM (Instituto Nacional de la Salud y de la Investigación Médica) (Francia)**

Creada en 1964, el INSERM es un establecimiento público de carácter científico y tecnológico, localizado bajo la doble tutela del Ministerio de Salud y del Ministerio de Investigación. Dedicado a la investigación biológica, médica y de la salud humana, se posiciona sobre el recorrido completo desde el laboratorio de investigación a la cama del paciente. Sobre la escena internacional, es el socio de las instituciones más grandes implicadas en el desafío y progreso científico en estos dominios (2, 29).

Historia:

A inicios del siglo XIX, la medicina científica nació en el hospital, bajo el alero de las ciencias descriptivas. Nace la fisiología y la microbiología, nacida de los laboratorios y del desarrollo de una medicina social. Uno de los grandes exponentes de la época en Francia, fue Louis Pasteur, con la teoría germinal de las enfermedades infecciosas, refutando la generación espontánea de la época, determinando que los contagios se deben a la capacidad de los microorganismos para transmitirse de una persona a otra a través del aire o contacto físico. Creó la técnica de la pasteurización, y sentó las bases para la higiene en medicina, con la esterilización y limpieza del material médico (3, 4).

De esta manera se abre el campo de las ciencias experimentales con el desarrollo de las vacunas antirrábicas, antidiftéricas, antitetánicas, BCG, entre otras, lo que da lugar a la medicina preventiva una real eficacia. Es así como se desarrollan las primeras instituciones dedicadas a la investigación médica, principalmente en Europa, de las cuales Francia es pionera: Instituto Pasteur de Paris, de Lille, de Túnez, posteriormente se crea el “Office national d’hygiène sociale”, creado en 1924 para luchar contra la tuberculosis, enfermedades sociales y su profilaxis. La movilización científica previo a la II Guerra Mundial, permitió la creación del “Centre national de la recherche scientifique (CNRS)”, luego en 1941 se creó el “Institut national d’hygiène (INH)”, predecesor del INSERM, su misión fue la de efectuar estudios de campo de salud pública, dotar a Francia de las estadísticas necesarias, y de realizar investigación en vitaminas para paliar la desnutrición provocada al final de la guerra. En 1964 el INSERM fue creado por decreto por el ese entonces ministro de salud Raymond Marcellin. Sus misiones iniciales fueron la de informar el estado sanitario del país y orientar su control, estudiar la salud del ser humano y la situación sanitaria del país, centralizar y colocar al día toda información de actividades de investigación médica, promover la investigación médica, la publicación de todas sus actividades y estudios, misiones que en la ley vigente actual prácticamente no se han modificado. En 1983 se aprobó la ley que define al INSERM como un establecimiento público nacional de carácter científico y tecnológico ubicado bajo la doble tutela conjunta del ministerio encargado de la investigación y del ministro encargado de la salud (3, 4, 29-31).

Desde el 2009, forma parte del grupo Aviesan (*Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé*), incluyendo el CNRS (*Centre national de la recherche scientifique*), INRIA (*Institut nationale de la recherche informatique et automatique*), Institut Pasteur, universidades y CHU (centros hospitalarios universitarios).

Organización:

El INSERM posee su infraestructura de investigación en toda Francia. Estas infraestructuras están relacionadas con las delegaciones regionales y direcciones científicas. El gobierno nacional (central) está compuesto por la dirección general y las instancias del INSERM, con el apoyo de los comités y los departamentos por especialidad.

**La dirección general:** La elección del presidente del INSERM se realiza por decreto en el Consejo de Ministros, sobre la proposición conjunta del Ministro de Investigación (Ciencias) y del Ministro de Salud, durante un período de 4 años, renovables por una vez.

**Instancias y comités:** La dirección del INSERM está acompañada y aconsejada por numerosas instancias con misiones administrativas o científicas.

- Instancia del consejo de administración: Delibera sobre las grandes orientaciones del INSERM (plan estratégico, contrato plurianual con el estado) y sobre las medidas generales relacionadas con la organización y al funcionamiento del instituto.
- Instancia del consejo científico: Es una instancia de reflexión y de proposición en materia de política científica. Contribuye a la elaboración de la política científica del establecimiento, con un lazo con los institutos temáticos. Asiste al presidente.
- Instancia de las comisiones científicas especializadas: Participan en la evaluación de las actividades de investigación, al reclutamiento de los investigadores y a su promoción. Cada comisión está especializada en un dominio científico.
- Instancia de la comisión de acompañamiento de la investigación: Es consultada sobre la evaluación de los investigadores ejerciendo sus funciones de administración y acompañamiento de la investigación. Su campo de acción es el del avance los investigadores y su reclutamiento.
- Los siguientes comités: deontológico, ética, de evaluación ética, historia, integridad científica y reflexión con la asociación de enfermos.

**Institutos temáticos:** El INSERM posee 9 institutos temáticos que coordinan y organizan la investigación a lo largo de grandes dominios científicos. Ellos realizan una actualización de la situación de cada temática, contribuyen a animar a la comunidad científica, y definen una estrategia y sus grandes objetivos. Estas temáticas comprenden: Bases moleculares y estructurales del ser vivo; biología celular, desarrollo y evolución; cáncer; genética, genómica y bioinformática; inmunología, inflamación, infectología y microbiología; neurociencias, ciencias cognitivas, neurología y psiquiatría; fisiopatología, metabolismo y nutrición; salud pública; y tecnologías de la salud.

**Infraestructura:** El INSERM dispone de más de 300 infraestructuras de investigación presentes por todo el territorio. Cada una está ligada a una delegación regional y a al menos un instituto temático. Prácticamente todas estas están bajo la co-tutela con otro organismo de investigación.

**Delegaciones regionales:** Las delegaciones regionales permiten al INSERM de estar cerca de sus laboratorios. Son 12 delegaciones regionales, localizadas dentro de 9 ciudades. No existen laboratorios en las oficinas de las sedes regionales.

**Departamentos transversales:** Agrupados en la sede central del INSERM, estos departamentos definen las políticas estructurantes que afectan las diferentes delegaciones: finanzas, jurídica, evaluación y seguimiento de programas, información científica y comunicación, colaboraciones y relaciones exteriores, recursos humanos, sistema de información. Además de la agencia de contabilidad, que es independiente de la dirección general.

Durante el año 2020 el INSERM participó en más de 13.200 publicaciones científicas, lo cual fue el 15% de toda la publicación francesa en todos los dominios, y el 38% de las publicaciones dentro del dominio biológico y médico. Estuvo implicado en más de 2.000 familias de patentes activas durante el 2020. Durante el mismo período, fue el principal inversor europeo en el sector farmacéutico, segundo en la categoría de biotecnología. Presenta 2 unidades mixtas internacionales, 30 laboratorios extranjeros integrados, y otros 10 integrados a la red CNRS-INSERM. El INSERM incluye 263 unidades de investigación, 40 unidades de servicios y 34 centros de investigación clínica. Se destaca dentro de su historia, 2 ganadores de premios Nobel y 3 premios Lasker. El presupuesto del año 2021 fue de aproximadamente 1.000 millones de euros, 2 tercios provenientes del estado de Francia y un tercio de recursos propios, principalmente provenientes de contratos de investigación (32-35).

En el año 2021, obtuvo la segunda posición a nivel mundial, en el ranking Scimago en el área de salud (28). (Anexos 1-8).

### **c. Medical Research Council (Reino Unido)**

El *Medical Research Council* (MRC), actualmente pertenece al “UK Research and Innovation” (UKRI, iniciado en abril del 2018), un organismo público no ministerial, que se encuentra bajo la tutela del Ministerio de economía, energía y planificación industrial (*Department for Business, Energy and Industrial Strategy*). El UKRI, tiene como misión convocar, catalizar e invertir en cercana colaboración con otros para construir un sistema de investigación e innovación próspero e inclusivo que conecte el descubrimiento con la prosperidad y el bien público.

Lo componen 9 consejos, los cuales son: Instalaciones en ciencias y tecnologías, artes y humanidades, ingeniería y ciencias físicas, biotecnología y ciencias biológicas, economía y

sociología, medio ambiente, Innovación UK (encargada de la innovación), “Investigación Inglaterra” (responsable de apoyar la investigación y el intercambio de conocimiento a nivel de las instituciones de educación superior en UK), y por último el MRC previamente mencionado.

Actualmente el MRC tiene la misión de promover y apoyar la investigación que mejore la salud humana, producir investigadores expertos, desarrollar y diseminar el conocimiento y la tecnología para mejorar la calidad de vida y la competencia económica de UK, y promover el diálogo con lo público sobre la investigación médica (36, 37).

Historia:

Se dice que el inicio de la epidemiología moderna se debe a John Snow, en Londres durante la década de 1850. La sobrepoblación de la ciudad de la época, y el mal manejo de las aguas servidas, daban a lugar epidemias de cólera. El trabajo publicado “On the Mode of Communication of Cholera” en 1849 y el trabajo realizado sobre la fuente de agua en Broad Street, le hacen valer ese título. Pero sería en 1866, ante una nueva epidemia de cólera, que sus teorías serían aceptadas, para posteriormente ser aplicadas. De esta manera en Reino Unido, nace la investigación médica, con efectos inmediatos en la salud y bienestar de su población (5, 38).

Al inicio del siglo XX, la tuberculosis fue uno de los problemas más urgentes en salud del UK. Una comisión real fue puesta en marcha en 1901. En 1911 el Parlamento aprobó la “National Insurance Act”, la cual colocó esquemas para el seguro de salud para desempleados. Un penique por año trabajado de cada empleado fue recaudado para propósito del tratamiento de la tuberculosis y para propósitos de investigación. En 1913 se instauró el “Medical Research Committee” para gestionar este fondo, se organizaron investigadores y laboratorios a lo largo de UK. En 1914, el comité decidió establecerse en un instituto central de investigación, con camas de hospital para la investigación, con un departamento de estadísticas. Mientras tanto, en 1919 la comisión descrita evolucionó al organismo independiente del *Medical Research Council* (MRC), definiéndose como un organismo autónomo del Ministerio de Salud. El instituto abrió en 1920 y posteriormente se transformó en el MRC Instituto Nacional. En el año 2015 entró a ser parte del Instituto Francis Crick (39).

Estructura:

El MRC en su cúpula, está compuesto por un consejo y un presidente ejecutivo, bajo el UKRI. La misión del consejo es la de guiar al presidente ejecutivo, de contribuir al desarrollo de la estrategia del UKRI, y de proporcionar un liderazgo en el plan estratégico (40). En cuanto al presidente ejecutivo su principal rol es la de gestionar el MRC, lo que implica: monitorización del desempeño y determina estrategias para disminuir el riesgo; toma decisiones de políticas/operacionales según recomendaciones del consejo; intercambia, genera y desarrolla ideas y proporciona asesoramiento según proceda. Además, en la dirección se encuentra un encargado de ciencia; encargado de operaciones y finanzas; capital

de riesgo y ayudas estatales; director de políticas, ética y gobierno, director clínico; y un director interino del COVID-19.

El trabajo del MRC se divide en 6 áreas de investigación (*boards*), con sus propios presupuestos de investigación y gestión de su actividad: infección e inmunidad, medicina molecular y celular, neurociencias y salud mental, medicina de sistemas y población, salud global e investigación translacional. Además, cuenta con diferentes paneles de expertos tales como medicina experimental, mejores métodos, entrenamiento clínico y carrera, entre otros.

La investigación se lleva a cabo en universidades, hospitales y una red dedicada a establecimientos a lo largo de UK y África.

Para llevar a cabo su misión el MRC tiene 3 principales mecanismos:

- i. Institutos: Con inversiones multidisciplinares a muy largo plazo, flexibles.
- ii. Unidades: Inversiones establecidas más focalizadas, su duración se mantiene tanto como una necesidad científica lo requiera y/o se ofrezca una necesidad de visión.
- iii. Centros: Construidos en infraestructura existente del MRC, u otro, se entrega soporte para dar valor y ayudar a establecer un centro de excelencia.

Los 3 están enfocados en las misiones del MRC y se espera que trabajen con socios y otras organizaciones de investigación.

Durante el período del año 2017/18, el MRC tuvo un presupuesto de 814 millones de libras esterlinas. 380,2 millones, fueron destinados para becas de investigadores en universidades, escuelas de medicina y organismos de investigación (40-44).

#### **d. Alemania**

Alemania es el hogar del 1,2 % de la población mundial, y participa aproximadamente en el 7% de los trabajos clínicos del mundo (Datos obtenidos del año 2012, del NIH). Alemania es el país más poblado de Europa, pero el grado de compromiso en investigación clínica va más allá de sus fronteras. Su fuerte tradición médica, la larga historia de liderazgos en trabajos clínicos, y el amplio apoyo y financiamiento por parte del gobierno en las ciencias biomédicas, ha hecho al país una deseable localización para la investigación y desarrollo farmacéutico, su producción, y su venta.

Alemania presenta diferentes factores sociales que influyen en lo anterior. Presenta más de 80 millones de habitantes que tienen un alto estándar de vida que contribuye a aumentar la demanda por productos farmacéuticos innovadores y de alta calidad. Los trabajos clínicos que más frecuentemente involucran a Alemania comprenden cáncer, enfermedad cardiovascular, desórdenes del sistema nervioso y enfermedades infecciosas. En concordancia con el número de pacientes y la demanda por cuidados de la salud, la investigación médica en Alemania se beneficia de una adecuada infraestructura de transporte, comunicación, energía, y servicios públicos (45).

## Historia:

La historia moderna de Alemania se ha caracterizado por estar a la punta del conocimiento en el área de la medicina, y la investigación en ella. Diversas instituciones nacieron a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, dentro de las que podemos nombrar: El Instituto Robert Koch, el Instituto Bernhard Nocht de medicina tropical, y el Instituto Max Planck, entre otros.

De los previamente mencionados, el Instituto Robert Koch es uno de los principales, ya que desde sus inicios y a lo largo de su historia, ha estado ligado a la estructura gubernamental central de Alemania. El Instituto coloca su atención en la salud pública y es una de las más antiguas instituciones de este tipo en el mundo. La investigación es el corazón de su trabajo, permitiendo clasificar riesgos de salud y recomendaciones de tópicos para mejorar la población de la salud. El instituto fue fundado en 1891 como el “Instituto real prusiano de enfermedades infecciosas”. Fue encabezado por Robert Koch hasta 1904, quien fue el primero en determinar la relación entre el agente infeccioso y la enfermedad, estableciendo los “postulados de Koch”. Descubrió el patógeno de la tuberculosis, recibiendo en 1905 el premio Nobel de medicina. En 1900 el Instituto se relocaliza en Berlin-Wedding, hasta el día de hoy. Luego de la llegada al poder de los Nacional Socialistas, los científicos judíos fueron obligados a dejar el instituto. Durante el Tercer Reich fue involucrado en armas tácticas, y algunos científicos estuvieron involucrados en experimentación en humanos. Parte del Instituto fue destruido por la guerra y en 1945 los aliados ayudaron a reconstruirlo. En 1952 el Instituto Robert Koch formó parte de la nueva Oficina Federal de Salud, se construyeron nuevas instalaciones y se modernizaron las antiguas. Dentro de sus hitos posteriores se encuentra el inicio de la producción de la única vacuna contra la fiebre amarilla autorizada por la OMS en 1960, hasta el 2002, y el registro de los casos de SIDA de Alemania, desde el primer caso en 1982. Luego de la reunificación alemana, algunas instituciones de la RDA pasaron a formar parte del Instituto.

Actualmente el Instituto Robert Koch es una institución científica perteneciente al gobierno central, dependiente del Ministerio de Salud, en el campo de la biomedicina. Su misión es la de proteger y mejorar la salud de la población. Cuenta con 1100 personas de 90 diferentes campos ocupacionales que guían la investigación en el Instituto. Es uno de las más importantes para salvaguardar la salud pública en Alemania, sus tareas son las siguientes:

- Identificar, vigilar y prevenir enfermedades.
- Monitorizar y analizar a largo plazo la salud pública de Alemania.
- Analizar y evaluar patógenos de importancia pública.
- Informar y recomendar decisiones políticas con respecto a su quehacer.
- Tiene tareas ejecutivas con respecto a protección de infecciones, legislación sobre investigación en células madre, y ataques de uso biológico.
- Realización de un reporte de salud federal.

El instituto cuenta con investigación en enfermedades y en salud en todos los niveles, desde virus hasta obesidad en la población, desarrollando recomendaciones de políticas y estrategias preventivas. El trabajo descansa en 2 pilares: investigación que genera información para decisiones políticas, y avisos independientes para especialistas; particularmente para los servicios de salud pública en Alemania y los realizadores de políticas. El Instituto coopera a nivel internacional, dentro de sus valores se encuentran: producir evidencia; estar conectados (entre las distintas disciplinas, institucionales, nacionales e internacionales); compartir el conocimiento (realización de publicaciones, conferencias, reportes); asumir una escala global; ser autónomo, independiente y transparente; y por último el cambio: el mundo está cambiando, el Instituto también (45-59).

### El gobierno:

La investigación biomédica se transformó en una prioridad a mediados de la década del 90, cuando un nuevo programa financiado por el Ministerio de Educación y de Investigación estableció centros de coordinación para la realización trabajos en investigación clínica, y de esta manera fortalecerla.

El gobierno alemán invirtió en cuidados de la salud e investigación biomédica, tal como se indicó, por un monto de aproximadamente 1.200 millones de EUR para proyectos de investigación y desarrollo en el sector a lo largo del año 2011. Numerosas iniciativas fueron apoyadas para trabajos de investigación clínica por empresas farmacéuticas y compañías de biotecnología, así como también por grupos de investigación académica, primariamente a través del Ministerio de Educación e Investigación (organismo federal), la “German Research Foundation” (Desde sus inicios en 1920, su trabajo ha estado enfocado en el financiamiento y soporte de la investigación de excelencia. Es una asociación bajo ley privada (Fundación), tiene diversos miembros tales como universidades, instituciones de investigación, y la gran mayoría de los fondos provienen del gobierno federal), y la “German Cancer Aid”(Organización con su base en Bonn, iniciada en 1974, no gubernamental y sin fines de lucro, que su objetivo es luchar contra todo tipo de manifestaciones del cáncer mejorando el cuidado de los pacientes, promocionando investigación y aumentando la consciencia sobre el cáncer mediante información, educación y campañas públicas).

El gobierno también proveyó iniciativas relacionadas con incentivos por trabajo, tales como soporte de reclutamiento, soporte de entrenamiento, subsidios de sueldos, para ayudar a compensar los costos de la investigación médica.

Con respecto a los trabajos clínicos, el gobierno alemán vio a los estudios clínicos como una parte esencial de proveer cuidados médicos de alta calidad a sus ciudadanos. Como una parte de la Unión Europea, los trabajos clínicos en Alemania se encuentran estandarizados, son de confianza, transparentes, y con plazos de estudios relativamente cortos. Alemania tiene 2 autoridades regulatorias con responsabilidades separadas: el Instituto Federal para drogas y equipos médicos, responsable de los estudios clínicos con drogas y equipos médicos; y el Instituto Paul Ehrlich (Instituto Federal para vacunas y biomedicina), responsable de las vacunas, productos médicos conteniendo anticuerpos, terapia para alérgenos y diagnósticos,

sangre y sus subproductos, tejidos y productos médicos de terapia génica, terapia con células madres somáticas y la terapia con células xenogénicas (45, 51-54) .

Industria organizada por el gobierno:

En 1990, el gobierno alemán realizó una investigación significativa en la industria farmacéutica, siendo patrocinador de una propuesta con 17 regiones para competir por fondos de *start-ups* de compañías en biotecnología. Se crearon 3 biorregiones, concentradas en las áreas de investigación y desarrollo farmacéutico. Para el año 2012 se presenciaban 20 biorregiones, 11 de las cuales son el hogar de más de 240 compañías farmacéuticas con plantas de producción en Alemania.

Estas compañías abarcan desde corporaciones multinacionales (Bayer, Merck, Roche) a pequeñas *start-ups*, que en conjunto emplean a más de 126.000 personas (año 2012). Además de un fuerte soporte del gobierno y de una infraestructura establecida, las compañías son atraídas por una fuerza de trabajo altamente educada con costos de trabajos inferiores a los de Estados Unidos.

La industria farmacéutica a menudo colabora con las universidades (por ejemplo Bayer-Schering Pharma con la Universidad de Colonia) y es una fuente mayor de recursos para el soporte de los trabajos clínicos iniciados por investigadores. En total, las compañías financiaron el 70% de los ensayos clínicos en Alemania (2012). La asociación de la investigación de compañías farmacéuticas, la asociación de la industria farmacéutica alemana, y la asociación federal de productores farmacéuticos, están fuertemente involucrados en las discusiones con el gobierno, observando leyes, regulaciones, y reglamentos (45).

Organización desde el ministerio de Educación y Ciencias:

En 1994 Alemania fusionó los Ministerios Federales de Educación, y de Ciencias y Tecnologías en uno solo, formando lo que ahora se le denomina el Ministerio Federal de Educación e Investigación. El Ministerio cuenta con 7 direcciones, la sexta, llamada ciencias de la vida, es la que se dedica al tópico de Investigación en Salud (55, 56).

Con esta configuración el Ministerio apoyó la creación de centros de investigación económica en salud, dentro de los que se encuentran en Berlín, Duisburg-Essen, Hamburgo y Hannover. Los objetivos de los centros son la de realizar estudios basados en un enfoque integral de evaluación del desempeño dentro del sistema de salud alemán, la formación de estructuras competitivas y cómo impactan en la salud, el desarrollo de estándares económicos, y el análisis de las estructuras de salud (57).

Además de lo anterior promocionó la creación de 6 centros temáticos a los que podemos mencionar: Consorcio alemán del cáncer, centro de investigación en diabetes, centro de investigación cardiovascular, centro de investigación en infecciones, centro de investigación pulmonar, centro de enfermedades neurodegenerativas. Estos a su vez constan de una sede central y distintas sucursales, las que se interrelacionan con las diferentes universidades,

organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, tales como institutos, y las empresas privadas, a lo largo de toda Alemania (58, 59).

De esta manera existe el centro temático, el cual es una fundación sin responsabilidad legal. El centro gestor central se le denomina “Core Center”. La fundación realiza la implementación de acuerdos y contratos con “socios”, los cuales pueden ser universidades, institutos de investigación no universitarios y centros médicos, estos se comprometen por contrato a la promoción de los objetivos de la fundación. De esta manera se define como el “sitio del socio”, al lugar geográfico que coloca el socio para la instancia, constituyendo junto a la fundación lo que se le denomina “centros traslacionales”. El concepto de investigación traslacional, se refiere a la transferencia de ideas y competencias desde la investigación biomédica básica hasta el diagnóstico y tratamiento, con la implicación directa de las empresas médicas en un entorno semejante a un ecosistema (59).

Finalmente, como resultado Alemania es un líder global en trabajos clínicos y en la producción de químicos, compuestos farmacéuticos y productos de biotecnología (45-59).

#### e. España

El ministerio de ciencia e innovación es el departamento de la administración general del estado de España encargado de la ejecución de la política del gobierno en materia de investigación científica y técnica, desarrollo tecnológico e innovación en todos los sectores, incluyendo la dirección de las relaciones internacionales en esta materia y la representación española en programas, foros y organizaciones de la Unión Europea e internacionales de su competencia (60, 61).

Es el **Instituto de Salud Carlos III**, un organismo independiente, adscrito al ministerio de ciencia e innovación, el encargado de gestionar el plan estatal de investigación, científica, técnica y de innovación con respecto al área de la medicina. La misión del Instituto es la de contribuir a mejorar la salud de todos los ciudadanos y luchar contra las enfermedades, a través del fomento de la investigación y la innovación en ciencias de la salud y biomedicina, y de la prestación de servicios científico-técnicos de referencia y programas docentes dirigidos al Sistema Nacional de Salud (SNS). En base a lo anterior se desprenden los siguientes objetivos:

- Fomentar la investigación dirigida a proteger y mejorar la salud, financiando la investigación de excelencia.
- Vertebrar la investigación en el ámbito del SNS, a través de sus centros de referencia nacional, institutos de investigación, fundaciones, redes, consorcios y plataformas de servicios científico-técnicos.
- Gestionar, desarrollar y ofrecer al conjunto del estado servicios científico-técnicos de referencia para la prevención y el control de enfermedades.

- Ofrecer servicios de asesoramiento científico-técnico para fundamentar la toma de decisiones en tecnologías sanitarias y servicios de salud en el SNS.
- Desarrollar programas docentes dirigidos al conjunto del SNS, y proporcionar servicios de información sanitaria y documentación científica.

Su visión es la de constituirse como la entidad española de referencia internacional en materia de salud pública e investigación biomédica. Para lograr lo anterior se basa en los siguientes valores: compromiso social, integridad científica, responsabilidad pública y trabajo en equipo.

#### Historia:

El Instituto de salud Carlos III es el principal organismo público de investigación gestor de la investigación biomédica, nació el año 1986, pero sus antecedentes nacen desde fines del siglo XIX. La primera institución sanitaria moderna española fue el Instituto Nacional de Vacuna, creado en 1871, seguida del Instituto Nacional de Bacteriología y de Higiene, iniciado en 1894. En 1899 se agrupan institutos previamente existentes a uno solo, que luego cambia de nombre a Instituto Nacional de Higiene Alfonso XIII (año 1911).

En 1907 nace la ampliación de estudios e investigaciones científicas, presidida por Santiago Ramón y Cajal, que fue la base para centros y laboratorios distribuidos en toda España, dando el nacimiento del Instituto Cajal. Durante la Segunda República el Instituto Nacional de Higiene, pasa a denominarse Instituto Nacional de Sanidad, incluyendo la Escuela Nacional de Sanidad. En forma paralela se crea el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el principal organismo científico de España desde entonces.

Durante el periodo franquista el Instituto pasa a denominarse Administración Institucional de la Sanidad Nacional, surgiendo en su seno nuevos centros, como el de virología, ecología sanitaria, entre otros.

En 1986, surgido de la Ley General de Sanidad, nace el Instituto de Salud Carlos III, como órgano de apoyo científico técnico del ministerio de sanidad y de los servicios de salud de las comunidades autónomas. El Instituto fue creciendo hasta convertirse en lo que se conoce en la actualidad.

Para este año 2022 contará con más de 144 millones de euros para impulsar la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y aumentar la estabilidad de la carrera investigadora, gracias a la aportación de los Presupuestos Generales del Estado y los fondos europeos.

La acción estratégica en salud (AES), que se publica cada año, es la principal herramienta para financiar la investigación biomédica y sanitaria en España. Este programa concede ayudas para la realización de contratos y de proyectos de investigación para impulsar el desarrollo de la I+D+i en salud en España y la carrera profesional de su comunidad investigadora, principalmente la centrada en salud.

La AES para el año 2022 incluye diversas convocatorias de ayudas para la realización de contratos y proyectos de investigación en salud, a las que se suman las convocatorias extraordinarias vinculadas al PERTE de Salud de Vanguardia, como las de Infraestructuras y Medicina de Precisión, las cuales se mencionaran más adelante. Las principales novedades van destinadas a estabilizar la carrera investigadora gracias a modificaciones en determinados contratos; consolidar los proyectos de investigación clínica independiente; ampliar los grupos de investigación en el Consorcio CIBER, y reformular los proyectos de desarrollo tecnológico en salud para garantizar una verdadera transferencia de conocimiento.

Las convocatorias de ayudas para contratos y proyectos incluidos en la AES del año 2022 son los siguientes: Programa para desarrollar, atraer y retener talento; programa para impulsar la investigación científico-técnica y su transferencia; programa para afrontar las prioridades de nuestro entorno.

Se incluyen áreas prioritarias las cuales podemos mencionar la salud a lo largo de todo el ciclo vital, determinantes ambientales y sociales de la salud, enfermedades infecciosas y salud global, salud digital, mejora de sistemas sanitarios.

En el marco de estas áreas, las líneas de investigación prioritarias son tecnologías moleculares y celulares en salud; investigación traslacional; fomento de la investigación en salud pública, ambiental, laboral y mejora de los servicios de salud; investigación en medicamentos y productos sanitarios; investigación en tecnologías para la salud (62-66).

El consejo de ministros aprobó el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) para la salud de vanguardia, un instrumento de colaboración público-privada centrado en la transformación del sector sanitario a través de la ciencia y la innovación. Con este proyecto se pretende impulsar la creación de un sistema sanitario de altas prestaciones basado en la medicina de precisión, las terapias avanzadas y la inteligencia artificial.

El PERTE para la salud de vanguardia prevé una inversión de al menos 1.469 millones de euros en el periodo 2021-2023, con una contribución del sector público de más de 982 millones de euros y una inversión privada estimada inicialmente en cerca de 487 millones de euros. Se estima que el proyecto generará una contribución en el PIB de más de 4.300 millones de euros y permitirá la creación de cerca de 12.700 nuevos puestos de trabajo.

El PERTE permitirá avanzar en cuatro objetivos clave. El primero de ellos es posicionar España como país líder en la innovación y desarrollo de terapias avanzadas. El segundo objetivo estratégico es impulsar la implementación equitativa de una medicina personalizada de precisión. Otro de los objetivos del PERTE es desarrollar un SNS digital. Y por último, se pretende potenciar la atención sanitaria primaria a través de la transformación digital.

Al mismo tiempo se establecen cinco líneas transversales orientadas a fortalecer y desarrollar las capacidades de los centros del SNS; digitalizar y modernizar la capacidad industrial; impulsar instrumentos y estructuras para la colaboración entre el tejido científico y

empresarial; reforzar la cohesión territorial y fortalecer la formación de los profesionales del sector.

Para la coordinación de este proyecto, se establece un sistema de gobernanza en conjunto del ministerio de ciencia e innovación y por el ministerio de sanidad. Además, para contar con todos los actores relevantes y garantizar un diálogo permanente, integrando la colaboración público-privada, se crea una Alianza de Salud de Vanguardia, en la que participarán administraciones públicas, centros de investigación biomédica, empresas, hospitales y centros asistenciales. También estará abierta a la participación de representantes de los ciudadanos y de los pacientes (67, 68). (Anexos 9-12)

## f. Japón

En términos de fondos de agencias de gobierno para investigación médica, la “Agency for Medical Research and Development” (AMED) es muy joven, siendo fundada en el 2015. A pesar de su corta existencia, la agencia hasta el año 2020 ha financiado un aproximado de 660 mil millones de yenes (unos 6 mil millones de USD) en investigación, la cual ha generado resultados impresionantes en diversos campos.

Japón se encuentra enfrentando especiales desafíos, principalmente debido a su gran porcentaje de población de adultos mayores. Aproximadamente más del 28% de la población de Japón presenta más de 65 años y se pronostica que alcanzará un 35% para el 2040. Por lo que se presenta una urgente necesidad de solucionar problemas de salud tales como cáncer, enfermedades del corazón, demencia, diabetes y depresión. Afortunadamente, tecnologías emergentes incluyendo la inteligencia artificial, *big data*, y medicina regenerativa prometen resolver estos desafíos.

La AMED tiene como objetivo realizar investigación y desarrollo en medicina por vía rápida, que beneficie directamente a la gente, no solo aumentando su esperanza de vida, sino que también mejorando su calidad de vida (69-71).

En la presentación del presidente de la AMED, don Mishima Yoshinao Ph. D., resume la trayectoria, el funcionamiento y las proyecciones de la institución, la cual será descrito a continuación (70):

### **1.- Establecimiento del AMED, y progreso durante el primer período, plan a mediano y largo plazo:**

Desde su establecimiento como una agencia nacional de investigación y desarrollo en el año 2015, la AMED ha trabajado en promocionar la investigación y desarrollo en medicina desde la investigación básica hasta la aplicación práctica, y como aplicar los resultados de tales investigaciones a la práctica, lo más pronto posible. En línea con las políticas del gobierno japonés en cuanto a salud y sus estrategias, la AMED consolidó los fondos de investigación médica que previamente estaban dispersos entre diferentes ministerios y facilitó la

integración de la investigación y desarrollo en colaboración con los institutos de investigación y otras organizaciones.

Para maximizar el logro de las actividades de la AMED, en el primer plazo (período fiscal comprendido desde el 2015 hasta el 2019), organizó los programas de investigación y desarrollo en “proyectos integrados”, involucrando 5 proyectos transversales: descubrimiento y desarrollo de drogas, desarrollo de insumos médicos, “core centers” de investigación clínica y traslacional, medicina regenerativa y medicina genómica. Además de 4 áreas de enfermedades específicas, las cuales son: cáncer, psiquiatría y desórdenes neurológicos, enfermedades infecciosas emergentes y re-emergentes, y enfermedades raras intratables, las que se realiza seguimiento de una forma coordinada.

Con la finalidad de implementar y gestionar estos proyectos, se asignaron directores de programas, supervisores de programa y oficiales de programa, los que todos ellos tienen en común el tener un conocimiento profundo de los últimos desarrollos en todo el mundo para supervisar las operaciones.

El director de programa, basado en los lineamientos del presidente, determina la dirección operacional en su campo, determina y coordina la asignación de recursos para cada programa, coordina entre los supervisores de programa. A su vez, los supervisores de programa operan entendiendo los objetivos del programa del cual están a cargo. Por último, los oficiales de programa apoyan a los supervisores y se encargan de las operaciones de sus respectivos programas.

Para crear un ambiente para investigación y desarrollo adecuado, y ser conducido de una manera suave y eficiente, se realizaron esfuerzos en apoyar la comercialización, promocionar el manejo de datos incluyendo el intercambio de datos de investigación. Además, se globalizaron los procesos de convocatoria y evaluación de propuestas, fomentando la transparencia en la selección de los trabajos y fortaleciendo nuestros lazos con institutos de investigación y otras organizaciones en el extranjero. De esta manera se logró nutrir a los investigadores jóvenes. Consecuentemente, se produjeron varios resultados sobresalientes en investigación y desarrollo, los más notables cuando las semillas de la investigación académica se llevaron a la aplicación práctica. Lo anterior se logró mediante la consecución de varios objetivos operacionales, indicados previamente por los respectivos “*Key Performance Indicators*” (KPI), bajo la gestión del presidente formador de la AMED, Dr. Suematsu Makoto.

## **2.- Segundo período, plan a mediano y largo plazo, y su política operacional:**

A principios del año 2020, asume el actual presidente de la AMED. Durante el segundo período se planifica el avance y la consolidación de los resultados alcanzados durante el primer período, siempre bajo la mirada de los 5 proyectos integrados y las 4 áreas de enfermedades. En cuanto al área de las áreas de enfermedades, se planifica específicamente el desarrollo de proyectos que puedan ser aplicados en forma transversal a varias de ellas, tales como construcción de infraestructura y utilización de datos, medicina genómica y

genética, fármacos de molécula de tamaño medio o macromoleculares, y sistemas de administración de medicamentos.

Basados en lo anterior, se desarrollaron nuevas tecnologías médicas y técnicas efectivas transversales a varias enfermedades, organizando los programas en proyectos integrados no limitados a ciertas enfermedades, pero enfocado en 6 modalidades: drogas; insumos y cuidados médicos; terapia regenerativa, celular y génica; infraestructura de datos genómica; investigación básica en enfermedades; e infraestructura de investigación y desarrollo de semillas. Las modalidades anteriores proveen la red para promocionar la investigación y desarrollo y relacionar los diferentes campos entre sí. Es muy importante que los encargados de los temas gestionen de manera flexible, y tengan las aptitudes y conocimientos necesarios para ejecutar sus labores. La coordinación y cooperación tanto dentro como fuera de la AMED, es esencial para cumplir sus objetivos, además de presentar una interrelación con profesionales de todas las áreas.

Punto a parte se puede mencionar del rol de la AMED durante la pandemia del COVID19, la cual financia hasta la fecha diferentes áreas de investigación y desarrollo con resultados exitosos, entre las que podemos mencionar: Epidemiología molecular y elucidación de la patología del COVID-19; desarrollo de equipos de diagnósticos extremadamente específicos y sensibles para detectar la enfermedad tempranamente; evaluación y desarrollo de potenciales drogas contra el COVID-19; desarrollo de tecnologías para la producción de vacunas (70, 72, 73). (Anexos 13-14)

#### **g. Otros países**

En otros países existen sistemas similares, tanto Australia como Canadá, presentan una institucionalidad similar a la de Reino Unido, denominados “*National Health and Medical Research Council of Australia*” y “*Canadian Institutes of Health Research*” (previamente *Medical Research Council of Canada*), respectivamente (74, 75).

En Italia, el “*Consiglio Nazionale delle Ricerche*”, creado en 1923, a través de su departamento de ciencias biomédicas, cumple la función de financiar, sostener y divulgar la investigación en el área, tanto en institutos propios, como en participaciones en conjunto (76, 77).

En Suiza se encuentra el “*Swiss National Science Foundation*”, que mediante su “*Research Council*” en biología y medicina, cumple funciones similares a las descritas en instituciones previas (78).

Dado su relevancia en el contexto mundial en el tema, debemos mencionar a Rusia y China, aunque en estos países existe un porcentaje importante de su población con accesos restringidos a ciertos beneficios.

En 1944 tuvo lugar el mayor evento en la historia de la ciencia médica y de la atención médica rusa, la Academia de Ciencias Médicas de la URSS, que tenía 25 institutos y laboratorios independientes de perfil, clínico, médico, biológico e higiénico, se estableció bajo el Comisariado Popular de Salud de la URSS (ministerio de salud). Esta institución estatal única que encarnó la forma más alta de la organización de la ciencia médica, que coordinó el desarrollo de los problemas más importantes de diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades humanas. Hoy en día, el llamado ahora “Departamento de Ciencias Médicas de la Academia de Ciencias de Rusia”, guía a 40 instituciones de investigación. Actualmente este departamento cuenta con 440 miembros, y al ser un departamento de la Academia de Ciencias de Rusia, depende del Ministerio de ciencias y educación superior.

En Rusia se encuentran distintos institutos, en el que podemos mencionar el “Instituto de investigación de organizaciones de salud y gestión médica”, en Moscú, el cual es la organización científica líder en la capital, que lleva a cabo investigaciones en el campo del desarrollo de la atención médica, la mejora continua y la mejora de la eficiencia de los modelos de gestión de la industria. La actividad del Instituto está dirigida a la aparición de nuevos conocimientos en el sistema de atención y de la gestión médica, creando las condiciones para garantizar un ciclo completo de desarrollo innovador, su evaluación fármaco-económica y la implementación de tecnologías sanitarias. El modelo del Instituto proporciona una estrecha integración entre la investigación científica innovadora y la práctica clínica en Moscú. Otros institutos existen en Rusia, en áreas específicas, tales como el “Centro científico estatal de virología y biotecnología (VECTOR)”. Los institutos dependen del Ministerio de ciencias y de educación superior del gobierno federal de Rusia (79-83).

En la República Popular de China, el organismo encargado de coordinar y gestionar la investigación en el área de ciencias básicas biológicas y de medicina, es el “Ministerio de ciencias y tecnologías de la República Popular de China (MOST)”. El Ministerio formula y facilita la implementación de estrategias y políticas en el tema. Es específicamente el programa de las tecnologías en biología, agricultura, farmacéuticas y otras relacionadas, el encargado de mejorar la calidad de vida de la gente en China. Está encargado de mejorar en su globalidad y aumentar la capacidad de la investigación y desarrollo en biotecnología.

El programa previamente descrito, es parte de un programa general, nacional de “High-tech” de investigación y desarrollo, llamado “programa 863”. Este último fue implementado por el líder Sr. Deng Xiaoping, bajo el consejo de cuatro científicos chinos: los Srs. Wang Daheng, Wang Ganchang, Yang Jiachi y Chen Fangyun (84,85).

Mención aparte se debe realizar a la Academia China de Ciencias (ACC) la cual fue fundada en 1949, siendo una institución consultiva científica. Desde sus inicios ha cumplido diferentes roles, identificándose 3 períodos. Los propósitos actuales de la ACC fueron el resultado del lanzamiento de varios programas científicos claves, incluyendo el programa 863 en el año 1986, y el programa 973 en el año 1997. Su objetivo fue alinear la investigación básica y la innovación, con el desarrollo de las prioridades nacionales económicas y sociales.

La ACC comprende tres grandes secciones: una sociedad educada basada en méritos, una amplia red de investigación y desarrollo, y un sistema de educación universitaria. La sección

de mérito de la ACC es representada por las divisiones académicas, con más de 700 miembros nacionales y más de 70 miembros extranjeros. La red de investigación y desarrollo de la academia consiste en más de 100 instituciones de investigación, con investigaciones cubriendo todo el espectro de las ciencias naturales, y más de 200 empresas de ciencias y tecnología, con participación en ellas. Esto incluye a más de 60.000 investigadores y sus fondos para investigación científica. El sistema de educación universitario consiste en más de 50.000 alumnos estudiando en la ACC, con más de 20 unidades de soporte, que incluyen una universidad, una escuela de postgrado y cinco centros de información y documentación. Como una institución de investigación y academia nacional, la ACC sostiene una importante posición en el sistema consultivo desde su establecimiento, y juega un rol en proveer políticas científicas al gobierno, en especial en los temas complejos que involucran ciencias y tecnología (84-89).

La ACC tiene independencia del MOST, desde el punto de vista administrativo y financiero, depende directamente del Consejo de Estado de la República Popular China. La ACC trabaja en algunos proyectos que el MOST requiere (89, 90).

#### **4. Contexto local: Historia e Institucionalidad actual en Chile**

En cuanto a lo largo de la historia de Chile, podemos decir que la investigación en ciencias biomédicas se inició y se mantuvo en el tiempo, principalmente de la mano de las universidades, para posteriormente dar pie a la creación de las instituciones estatales necesarias. La primera de éstas que tuvo un rol fundamental en la investigación en su globalidad en Chile fue el CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica), con la posterior creación en su interior de un fondo para el fomento de la investigación, denominado FONDECYT (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico) (9-11).

##### **a. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)**

El 5 de mayo de 1967 se dictó el decreto que daba a CONICYT, la calidad de organismo asesor de la presidencia de la república en la formulación y desarrollo de una política integral de fomento de las investigaciones en el campo de las ciencias puras y aplicadas.

En 1968, con la promulgación de la Ley 16.746, se le otorgó a la comisión personalidad jurídica de derecho propio y se estableció que debía asesorar al presidente de la república en el planteamiento, fomento y desarrollo de la ciencia y la tecnología del país. El estatuto inicial de la institución quedó establecido en el Decreto 491 de 1971. CONICYT fue una corporación autónoma y funcionalmente descentralizada, con patrimonio propio y personalidad jurídica de derecho público. Tuvo tres grandes objetivos:

- Fortalecer la base científica y tecnológica del país.
- Impulsar la formación de capital humano avanzado.
- Promover una cultura científica y tecnológica en la población.

Su misión fue asesorar al Presidente de la República en las áreas que le compete, fomentar las ciencias y tecnologías en Chile, y formular un plan nacional de desarrollo científico y tecnológico. Desde enero del año 2020, la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) es la sucesora legal del CONICYT (91).

#### i **El Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) de CONICYT**

Fue un programa público administrado por CONICYT, inaugurando la modalidad de fondos concursables introducida por el estado chileno como criterio para la asignación de recursos en las áreas de educación superior y desarrollo científico y tecnológico. Tuvo por objetivo estimular y promover el desarrollo de investigación científica básica, y es el principal fondo de este tipo en el país. Fue creado en 1981, a través del decreto con fuerza de Ley n°33 del Ministerio de Educación. Inició sus actividades el año 1982. Su misión principal fue promover el desarrollo científico y tecnológico nacional. Paralelo a ello incentivó la iniciativa individual y de grupos de investigadores a través del financiamiento de proyectos y programas de investigación científica y tecnológica basados en su calidad intrínseca, sin distinción de áreas o disciplinas prioritarias. Fue concebido también para contribuir al financiamiento de tesis doctorales y, por lo tanto, apoyar el avance en postgrado de las universidades nacionales. Financió más de 16 mil proyectos de investigación cuyos impactos beneficiaron tanto a la comunidad científica como a la sociedad en general.

La realidad al año 2000, fue un presupuesto de 18.000 millones de CLP anuales, financiando sobre 1200 proyectos, con aproximadamente 3000 investigadores participando en su ejecución. Hasta el mes de julio del año 2000, el 17,6% de los fondos asignados correspondieron al área de ciencias médicas (91, 92). (Anexos 15-20)

Hubo 3 evaluaciones con respecto al funcionamiento del FONDECYT durante su funcionamiento:

- **Evaluación del Banco Interamericano del Desarrollo (BID) (octubre 1997):**

Según el BID, el FONDECYT alcanza altos estándares gracias a la organización, metas, selección de áreas, revisión por pares, reputación y, persistencia en las actividades. Sus actividades son utilizadas como una norma de comparación, cuando los científicos chilenos juzgan otras fuentes de financiamiento. Una crítica es que una decisión negativa del FONDECYT puede generar agudas dificultades para investigadores individuales. Además,

existe una rigidez en la distribución de fondos para viajes y materiales. A lo anterior se suma una distribución geográfica poco equilibrada de los proyectos.

**- Recomendaciones realizadas por el panel de evaluadores de la dirección de presupuesto (septiembre 1998):**

La primera recomendación no obedece solo a FONDECYT y CONICYT, sino que al conjunto del Sistema Nacional de Innovación, los que se incluye: Universidades e institutos del estado, Fondo del Desarrollo Tecnológico (FONDEF), Fondo de Desarrollo e Investigación (FDI), Fondo de Desarrollo Tecnológico (FONTEC), Fondo de Investigación Pesquera (FIP), Fondo de Innovación Agraria (FIA), Fondo de Innovación Minera (FIM), Fondo para cátedras presidenciales e Iniciativa Milenio, Fondo de Investigación Antártica, recursos que se usan para investigación en los distintos ministerios y los fondos que otorgan becas para formación de científicos, tanto en Chile (CONICYT) como el extranjero (AGCI-MIDEPLAN).

Mientras los recursos asignados por FONDECYT, sumaron 38 millones de USD, aquéllos utilizados por el Sistema Nacional de Investigación, fueron cercanos a 450 millones de USD, hasta el año 2000 (informe año 2000).

En base a lo anterior, los evaluadores de la DIPRES percibieron a nivel nacional una ausencia de una identidad orientadora de políticas nacionales en investigación básica, investigación aplicada y tecnología. En su momento se sugirieron 2 alternativas: Fortalecer CONICYT y/o rediseñar FONDECYT. Debido a los cambios en el tiempo, en donde la investigación es una actividad cada vez más interdisciplinaria y transversal, con énfasis en la aplicación del conocimiento creado, se sugirió contar con indicadores de impacto y de efecto del programa, y con indicadores de demanda. Las ciencias y tecnologías deben ser consideradas como recursos efectivos de desarrollo social, económico y cultural. La infraestructura administrativa no había evolucionado con respecto el aumento del aporte de recursos en el tiempo, por lo que esta debiese actualizarse.

**- Misión de expertos internacionales enviada por el centro internacional de investigaciones para el desarrollo de Canadá (año 1999):**

Si bien se valoró la función de FONDECYT y la reciente creación del FONDAP, se visualizaron problemas debido a que los recursos del programa estaban indebidamente dominados por intereses académicos y un enfoque estrecho de la investigación.

De esta manera, se identificaron las siguientes áreas a mejorar: en el sistema de evaluadores externos, énfasis puesto en cifras de publicaciones, necesidad de mayor previsibilidad, y flexibilidad administrativa. Por lo que se sugirió en cambiar el enfoque a un contexto de aplicación de los problemas, presentar características transdisciplinarias, tener una

heterogeneidad y diversidad institucional, y tener una sensibilidad y responsabilidad social (92).

Durante los años siguientes a la formación del CONICYT y FONDECYT, se crearon distintos fondos y programas según las diferentes necesidades en las áreas de desarrollo científico en Chile. La gran mayoría de ellos sin una implicancia directa en el área de la investigación en biomedicina, sino más bien con una mirada global de las distintas disciplinas de ciencias en Chile:

ii **El Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (FONDAP) de CONICYT (Inicio año 1997)**

El FONDAP tiene el objetivo de articular la actividad de grupos de investigadores con productividad demostrada, en áreas del conocimiento de importancia para el país y donde la ciencia básica nacional ha alcanzado un alto nivel de desarrollo. El FONDAP financia centros de investigación científica de excelencia por períodos de 5 años, extensible a otros cinco adicionales. A partir del año 1999, fue modificado con la finalidad de crear centros de excelencia en investigación avanzada organizados al interior de una institución sin fines de lucro, con investigadores de experiencia (93).

Dentro de los centros de investigación en áreas prioritarias financiados por el FONDAP de CONICYT y que tienen relación con el área de la investigación biomédica, se encuentran el *Advanced Center for Chronic Diseases* (ACCDIS); el centro de estudios moleculares de la célula; y el centro de la gerociencia, salud mental y metabolismo:

• **ACCDIS (*Advanced Center for Chronic Diseases*) de CONICYT (inicio año 2013)**

Esta iniciativa reúne a equipos multidisciplinarios y que colaboran en la formación de recursos humanos avanzados de investigación en enfermedades crónicas. Su misión se inició con objetivos específicos de estudio y análisis de determinadas patologías. Actualmente, financiado por la ANID, busca ser referente nacional e internacional en investigación transdisciplinaria y formación de recursos humanos avanzados en enfermedades crónicas, a través de la generación de conocimiento especializado sobre los elementos genéticos, ambientales y sociales que determinan el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer, aportando con alternativas de prevención y tratamiento para incidir en propuestas de salud de las personas.

Se encuentra bajo la tutela de las vicerrectorías de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile, de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, además de un comité asesor nacional y otro internacional (94).

- **Centro de estudios en ejercicio, metabolismo y cáncer:**

Inicialmente llamado **centro de estudios moleculares de la célula** (página publicada el año 2012), el tema central fue la transducción de señales en células eucariontes normales y anómalas, constituido de 6 laboratorios. Actualmente el nuevo nombre “Centro de estudios en ejercicio, metabolismo y cáncer”, desde el año 2016, propone estudiar los mecanismos básicos que subyacen al desarrollo de enfermedades metabólicas como la diabetes, la obesidad y el cáncer. Se encuentra bajo la tutela de la Universidad de Chile (95, 96).

- **Centro de la gerociencia, salud mental y metabolismo:**

Es un centro financiado por el FONDAP, busca mejorar la calidad de vida de las personas, incrementando el período de vida sana de cada individuo. El centro presenta 3 programas: clínico, el cual estudia los factores biomédicos y psicosociales de una cohorte de paciente con enfermedades cognitivas y motoras; preclínico, investiga los mecanismos celulares y moleculares asociados al envejecimiento; intervenciones, se desarrollan estrategias de intervención para aumentar los años de vida útil y la salud. Presenta un programa de envejecimiento saludable y trabaja en conjunto con la APS. Existe una estrategia de divulgación y educación en la sociedad sobre el tema. Se encuentra bajo la tutela de la Universidad de Chile y la Universidad Mayor (97, 98).

- iii **Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) de CONICYT (Inicio año 1991)**

Su misión fundamental fue contribuir al aumento de la competitividad de la economía nacional y al mejoramiento de la calidad de vida de los chilenos, promoviendo la vinculación entre instituciones de investigación y empresas en la realización de proyectos de investigación aplicada, desarrollo precompetitivo y transferencia tecnológica. Principalmente financió proyectos de investigación y desarrollo con un fuerte componente científico, orientado a crear negocios tecnológicos relevantes en su impacto económico-social, alto impacto económico-social (99).

- iv **El Programa Formación de Capital Humano Avanzado (PFCHA) de CONICYT (Inicio año 1988)**

Corresponde a la principal iniciativa gubernamental dedicada a la administración de becas de postgrado (100).

v **El Programa de Investigación Asociativa (PIA) de CONICYT (Inicio año 2009)**

Se creó como el continuador de un conjunto de instrumentos diseñados por el Programa Bicentenario para la Ciencia y Tecnología (PBCT), finalizado el año 2008, y del Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, con el propósito de desarrollar coordinadamente distintas iniciativas tendientes a fortalecer y apoyar a grupos y centros dedicados a la investigación y desarrollo (101).

vi **Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica de CONICYT (Inicio año 2000)**

Su misión es la de promover el desarrollo científico y tecnológico de las regiones de Chile a través del trabajo conjunto con los gobiernos regionales y centros de investigación, según las necesidades y prioridades definidas por las regiones para su desarrollo económico y social.

Como objetivos presenta la de generar capacidades de ciencia, tecnología e innovación en las regiones, a través de la implementación y seguimiento de proyectos orientados a la creación y fortalecimiento de centros de desarrollo científico y tecnológico, financiados conjuntamente entre CONICYT y el gobierno regional respectivo (102).

vii **Programa de Información Científica de CONICYT**

El propósito del Programa de Información Científica es fortalecer y asegurar el acceso a la información científica nacional e internacional para fines de investigación, educación e innovación.

Como objetivos se plantea la potenciación de la visibilidad de la producción científica nacional junto con medir su calidad e impacto; diversificar los mecanismos de acceso a la información científica; y el diseño de instrumentos que permitan reutilizar y gestionar la información científica, y los datos de investigación (103).

viii **Programa de Atracción e Inserción de CONICYT (Inicio año 2009)**

El fin del programa es la de fortalecer los vínculos entre investigadores de excelencia y las instituciones que desarrollan ciencia y tecnología a lo largo de todo el país. A partir de 2011, este programa se hizo cargo del vínculo entre la academia y el sector productivo, a través de su concurso de tesis de doctorado en la industria, financiando a los alumnos de programas de doctorado acreditados que consideren elementos propios de la industria en su trabajo de tesis. Desde el año 2012, el concurso de atracción de científicos de excelencia se amplió a todas las universidades cuya casa central se encuentre fuera de la región Metropolitana.

Desde el 2009 el PAI financió la contratación de más de 200 investigadores a lo largo del país, ha apoyado la venida de más de 100 científicos de excelencia a universidades fuera de la región Metropolitana, y ha apoyado la tesis de alumnos de doctorado en la industria para generar alianzas entre la academia y el sector productivo (104).

**ix Programa de Cooperación Internacional (PCI) de CONICYT (Inicio año 2000)**

Su objetivo es el incentivo a la vinculación y fortalecimiento de redes mundiales con el propósito de incorporar a la comunidad científica nacional al conocimiento de vanguardia.

Los objetivos del programa fueron el coordinar el financiamiento a través de convocatorias públicas y competitivas, apuntando a la internacionalización de la ciencia chilena; la formación de alianzas y asociaciones con organismos extranjeros y la participación de foros internacionales; la organización de seminarios internacionales, talleres y conferencias en Chile y el extranjero; y la producción de materiales de difusión (105).

**x Programa de Equipamiento Científico y Tecnológico (Fondequip) de CONICYT (Inicio año 2011)**

Fue creado como parte de las 50 medidas de la Agenda de Impulso Competitivo, programa diseñado para remover trabas que obstaculizaban el desarrollo de la capacidad emprendedora de los chilenos. Entregó financiamiento a través de un sistema de concursos de adquisición, actualización y/o acceso a equipamiento científico y tecnológico mediano y mayor para actividades de investigación.

Sus objetivos fueron el estimular y promover el desarrollo de la investigación en el país, apoyando a la comunidad científica mediante el acceso a equipamiento científico y tecnológico necesario para realizar investigación (106).

**xi Programa de Astronomía de CONICYT (Inicio año 2006):**

Se creó el programa de astronomía, con la misión de apoyar y fomentar el desarrollo de la astronomía nacional, posicionar esta disciplina como un área estratégica de desarrollo de la ciencia en nuestro país y promover a Chile como una potencia mundial en el área astronómica (107).

**xii Concurso Nacional de Proyectos de Investigación y Desarrollo en Salud, (FONIS) de CONICYT (Inicio año 2004):**

El FONIS ofreció el financiamiento para proyectos de investigación y desarrollo en áreas relevantes para la salud pública nacional, por un monto no superior a los 20 millones de CLP, por cada año de duración del proyecto, sin perjuicio de otros aportes de instituciones. Pueden postular instituciones legalmente constituidas, como servicios de salud, universidades,

mutuales, clínicas, centros de estudios, municipios, institutos profesionales, de investigación (públicos o privados) empresas, corporaciones, fundaciones y otras. Investigadores individuales y/o grupos de trabajo. En caso de que la institución requiera de aporte institucional (de capacidades, infraestructura, personal, pacientes, etc), se debe contar con patrocinio institucional. El FONIS nació como una iniciativa conjunta del Minsal y CONICYT, con el fin de promover la investigación de calidad aplicada en salud, y orientada a la generación de los conocimientos necesarios para resolver la situación de salud de los sectores más desprotegidos de la población. Recibe aportes similares de ambas instituciones. Sus líneas de acción son:

- Incentivar y desarrollar las capacidades de las personas para realizar investigación aplicada en salud específica para la realidad de nuestro país.
- Generar información que sirva como evidencia para la toma de decisiones en salud y que oriente a políticas públicas (108).

#### xiii **Programa Explora de CONICYT (Inicio año 1995):**

Buscó contribuir a crear una cultura científica y tecnológica en la población, fomentando en la ciudadanía el razonamiento crítico, reflexivo y la comprensión del entorno, fortaleciendo el desarrollo integral de las personas mediante la curiosidad y el pensamiento científico. El programa explora es una iniciativa nacional y permanente que promueve la divulgación y la valoración de la ciencia y tecnología (109).

A comienzos de los años noventa, el crecimiento de la economía chilena fue rápido, pero, principalmente derivado de la explotación de recursos naturales. Se reconoció que este crecimiento era insostenible y que era necesario mejorar la forma como se estaban utilizando los factores de producción. Se observó un índice de desempleo relativamente alto, con una balanza comercial cada vez más negativa en tecnología. En base a lo anterior, el BID otorgó un préstamo por 90 millones de dólares, para promover los programas de apoyo a la innovación, como los fondos FONDEF y FONTEC.

#### **b. Programa de innovación Tecnológica (PIT)**

Para estimular la transición hacia la próxima fase de desarrollo económico, se creó el Programa de innovación Tecnológica (PIT), dependiente del Ministerio de Economía, y determinó varias prioridades: Promoción innovación tecnológica, modernización de las PYMEs, desarrollo de métodos de producción limpios, desarrollo de políticas de infraestructuras y comunicación nacional, promoción de la competitividad en un entorno global reglamentado por la OMC. El PIT identificó los siguientes problemas a ser tratados: Necesidad de modernizar los institutos tecnológicos, falta de recursos humanos apropiados en áreas claves de la economía, necesidad de aumentar la eficacia de los instrumentos de financiación, necesidad de aumentar la eficacia de los instrumentos de financiación, falta de

conocimientos acerca de la gestión de la innovación, necesidad de otros instrumentos financieros, necesidad de un sistema eficaz de protección y, finalmente, una cultura que valore la propiedad intelectual.

De esta manera, se coordinó por la secretaría ubicada en el PIT y aconsejada por un comité técnico externo, los siguientes fondos (110):

i **Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC):**

Recibe presupuesto del Ministerio de Economía. Financia proyectos de innovación tecnológica, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades tecnológicas e infraestructura. Se orienta hacia compañías privadas que proporcionan bienes o servicios. El estado proporciona hasta un máximo del 50% de los fondos para cualquier proyecto. El 70% de los fondos se destina a innovación y el 30% en difusión.

ii **Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF):**

Previamente descritos, recibe financiamiento del CONICYT, provenientes del Ministerio de Educación.

iii **Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI):**

Recibe presupuesto del Ministerio de Economía. Fue creado en 1995, inicialmente se llamó FONSIP (Fondo para programas y Proyectos de Investigación de Servicio e Interés Público). Fue creado para proporcionar un mecanismo basado en la competencia para el desembolso de fondos a los cinco institutos de la CORFO: CIREN, IFOP, INFOR, INTEC e INN. En 1996 se decidió ampliar a otras instituciones estatales, el sector privado y las universidades. La mayor parte de la inversión se realiza en silvicultura, pesca y acuicultura.

iv **Fundación para la Innovación Agraria (FIA):**

Recibe presupuesto del Ministerio de Agricultura. Fue fundada en 1981 para iniciar y coordinar investigación y desarrollo, y promover la absorción de nuevas tecnologías en el sector agrícola. Señala cuatro áreas de interés: agricultura, forestación, ganadería y agricultura.

v **Fondo de Investigaciones Mineras (FIM):**

Recibe presupuesto totalmente del sector privado. Aunque el PIT desempeña un papel de coordinación con respecto al FIM, los fondos de subvención provienen de la industria minera más que del Estado. Es un fondo cuyo objetivo es examinar asuntos relativos a los bienes públicos y estratégicos vinculados a la minería del cobre.

vi **Fondo de Investigación Pesquera (FIP):**

Recibe presupuesto del Ministerio de Economía. Fue establecido en 1991 como un fondo estatal de investigación específica por sector, dirigida a aplicaciones en la industria pesquera y acuicultura. Desempeña el papel complementario al de la FIA. Las universidades, la

CORFO y otros institutos oficiales y del sector privado son elegibles para su financiamiento (110).

### **c. Otras fuentes de apoyo al desarrollo de la investigación:**

Además de los previamente mencionados, se encuentran las siguientes instituciones de financiamiento.

#### **i INDAP**

El Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) es un instituto que depende del Ministerio de Agricultura y promueve la extensión en general y la transferencia en particular, en el sector de la agricultura. Apoya activamente tanto al comercio como a la agricultura a pequeña escala (111).

#### **ii Cátedras presidenciales**

Es un sistema competitivo de premios científicos. Los premios fueron ideados para dar un importante apoyo a los investigadores que hacen que Chile se destaque en el mundo por su contribución al conocimiento (112).

#### **iii Becas**

En el año 1988 se comenzó a aplicar el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Plandecyt, que entre sus objetivos buscó incentivar la creación de programas de postgrado y de áreas prioritarias vinculadas a los sectores productivos, que apuntaran al fortalecimiento de la base tecnológica en las empresas, así como la de impulsar la adquisición de equipamiento a través de la formulación de programas para ello. Una de las primeras acciones derivadas del a aplicación el Plandecyt fue la creación del programa nacional de becas de postgrado, que tuvo sus primeros concursos en 1988 y 1989. Esto sentó las bases de lo que fue el Programa para Estudios de Postgrado en Chile y el Extranjero – Becas Chile de CONICYT (113-114).

#### **iv Financiamiento por los gobiernos regionales**

Los gobiernos regionales, tradicionalmente desempeñan un papel reducido en la financiación de la innovación. Es el gobierno central el que desembolsa una parte importante de los recursos. Una proporción significativa del dinero regional gastado en tecnología se asigna a institutos y al INIA.

En el año 2000 se crea el Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica que busca avanzar, en conjunto con los Gobiernos Regionales, Universidades y centros de investigación de cada territorio, en la creación de entidades que aborden de manera coordinada las temáticas locales en sintonía con las políticas de desarrollo del país (115).

#### v **Financiamiento por el sector empresarial**

Tradicionalmente el sector privado no ha intervenido mucho en lo que respecta a financiar la investigación en Chile. Esta ha sido considerada una responsabilidad del Estado, ya sea a través de las universidades o de los institutos tecnológicos. Lo anterior se debe a: Una falta de integración de la ciencia chilena en un marco general de innovación que tenga sentido para el sector privado, y a la dependencia de la economía de las exportaciones de materia prima. Fondos como el FONDEF y el FONTEC, requieren de contribuciones financieras del sector privado como condición fundamental para que el proyecto sea aprobado (110).

#### vi **Iniciativa Milenio**

Fondo inicialmente proveniente del Ministerio de Economía, posteriormente pasa a manos del Ministerio de Ciencias y Tecnologías con su creación. Actualmente es un programa de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile. En el largo plazo, el objetivo del programa es mejorar la calidad de la investigación chilena. Para cumplir esta misión Milenio se sustenta en cuatro pilares: investigación competitiva a nivel internacional, formación de nuevos científicos, formación y mantención de nuevos científicos, formación y mantención de redes internacionales de colaboración y promoción del conocimiento hacia la sociedad. Los Centros Milenio se diferencian principalmente, en el período de financiamiento y cantidad de investigadores. Los núcleos milenio son financiados por tres años con la posibilidad de renovar por la misma cantidad de tiempo y los Institutos Milenio reciben financiamiento por diez años, con una evaluación en la mitad de este periodo (116).

#### vii **Fondo de Investigación Antártica (Instituto Chileno Antártico, INACH)**

Es una institución dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. Su sede actual es la ciudad de Punta Arenas. Desde el año 1957 la actividad científica constituye uno de los principales actos de los países que tienen intereses antárticos. El Gobierno de Chile creó en 1963 el Instituto Antártico Chileno, como único organismo con la finalidad de coordinar, planificar y ejecutar esta acción, centralizando y desarrollando en este organismo las actividades que se ejecuten en el Territorio Chileno Antártico (117).

#### viii **Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)**

Es una institución dependiente del Ministerio de Energía. El 16 de abril de 1964 se creó la Comisión Nacional de Energía Nuclear. En el año 1965, la Ley N°16.319 dio origen a la Comisión Chilena de Energía Nuclear, continuadora legal de la anterior. Su misión es la de ejercer su rol de institución pública, fomentando y desarrollando la investigación, el conocimiento y la provisión de productos y servicios en el ámbito de la energía, las radiaciones ionizantes, tecnologías nucleares y afines; normar y fiscalizar su uso pacífico y seguro para la sociedad y el medio ambiente. Su visión es la de ser reconocidos a nivel nacional e internacional como un referente público en la investigación, desarrollo, regulación y uso pacífico de aplicaciones nucleares. Las actividades que realiza la CCHEN impactan de forma variada en el quehacer nacional: salud, industria, minería, agricultura y alimentación,

entre las más importantes. Asimismo, regula, autoriza, fiscaliza, a nivel nacional, las fuentes nucleares y radioactivas definidas como de primera categoría. Protege en lo que le concierne a las personas y el medio ambiente. Genera conocimientos y desarrollos en ciencia y tecnología nuclear para contribuir creciente y sostenidamente a la sociedad (118).

#### ix **Apoyo en la formación de Recursos Humanos**

En cuanto al apoyo en la formación de capital humano, no directamente relacionada con el área de investigación médica, mencionamos a los organismos relacionados con la capacitación, de los que podemos nombrar a los Organismos Técnicos Intermediario de Capacitación (OTIC) y a los Registro de Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), los cuales pueden ser institucionales o privados.

**OTIC:** Los OTIC son Organismos Técnicos Intermedios de Capacitación, y se definen como aquellas personas jurídicas, agrupados sectorial o regionalmente, reconocidos por SENCE (Servicio Nacional de Capacitación y Empleo), cuyo objetivo primordial es dar apoyo técnico a sus empresas adherentes asociadas, las cuales optan libremente a un OTIC según sus propios intereses. Este apoyo es principalmente a través de la promoción, organización y supervisión de programas de capacitación y de asistencia técnica para el desarrollo de recursos humanos. Los OTIC no pueden impartir ni ejecutar directamente acciones de capacitación, sino que sirven de nexo entre las empresas afiliadas y los Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC).

**OTEC:** Un Organismo Técnico de Capacitación (OTEC) es una entidad facultada para ejecutar acciones de capacitación para empresas, cuyo financiamiento puede provenir del Fondo Nacional de Capacitación (FONCAP) y/o de los presupuestos de los organismos públicos para la capacitación de sus funcionarios y/o de la Ley de Presupuestos. Su funcionamiento da derecho a acceder a franquicia tributaria de capacitación (119-121).

#### **d. El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación**

**El 27 de julio del 2018, se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.** El cual se define como el organismo encargado de asesorar y colaborar con el presidente de la República en el diseño, formulación, coordinación, implementación y evaluación de las políticas, planes y programas destinados a fortalecer la innovación de base científico-tecnológica en el país. Este cuerpo legal señala que existirá una estrategia nacional de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI), compuesto por un presidente y 14 consejeros, todos nombrados por el presidente de la República; como también de la conformación de un Comité Interministerial de CTCI, integrado por 4 ministros: de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, de Hacienda, de Economía y de Educación. Esta Ley deroga y modifica una serie de normas o parte de ellas que aluden al CONICYT, o a sus autoridades, la que ahora tienen calidad de Secretaría de Estado. Se establecen 5 secretarías ministeriales regionales, y se establecen 3 objetivos:

- 1.- Proveer al Estado de una nueva institucionalidad en ciencia, tecnología e innovación que le permita a Chile insertarse exitosamente y de manera protagónica en la cuarta revolución industrial a través del mejoramiento de sus funciones, estructuras y procesos.
- 2.- Hacer de la ciencia, tecnología e innovación, materias relevantes para el desarrollo de otros sectores públicos y privados de nuestro país.
- 3.- Ordenar, fortalecer y orientar estratégicamente el sistema de ciencia, tecnología e innovación (122-124).

### **Organización del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación:**

El Ministerio cuenta con el ministro y el subsecretario, secretarios regionales, una oficina de comunicaciones, un departamento de auditoría interna, cuatro divisiones: políticas públicas, ciencia y sociedad, jurídica, administración y finanzas, además de una oficina de estudios y estadística.

A continuación, se detalla las características, funciones y objetivos de las divisiones y oficinas operativas del ministerio de ciencias (Anexo 21):

#### **i División de políticas públicas**

Dentro de sus objetivos se encuentra: Apoyar y asesorar a las autoridades del ministerio en el diseño y seguimiento de las políticas, planes e instrumentos en materias relacionadas a la CTCI, para lo cual, la división realiza labores de análisis, coordinación, difusión y financiamiento.

Sus funciones se establecen:

- Apoyar a la Subsecretaría en el diseño y seguimiento de las políticas y planes; y en el diseño y ejecución de programas, instrumentos e iniciativas.
- Proponer mejoras normativas y legislativas.
- Realizar acciones de coordinación intersectorial con otros ministerios, servicios públicos y actores privados para el desarrollo de políticas, planes e instrumentos conjuntos.
- Apoyar a la Subsecretaría en la coordinación de la secretaría técnica del comité de ministros del CTCI.
- Realizar o encargar estudios que contribuyan al diseño, seguimiento y/o ejecución de la política, planes, programas, instrumentos e iniciativas en el ámbito de la CTCI, en coordinación la división de estudios y estadísticas.
- Relación con instancias internacionales.
- Administrar y gestionar el fondo de innovación, ciencia y tecnología, en cuanto a su seguimiento técnico, administrativo y financiero.

## ii **División ciencia y sociedad**

Dentro de sus objetivos se encuentra el promover la socialización de la CTCI a través del establecimiento de la arquitectura necesaria para facilitar su intercambio, disseminación, integración y apropiación social.

Una de las principales funciones del ministerio es contribuir a la formación de una cultura científica y a la comprensión, valoración y difusión de la ciencia, investigación, tecnología e innovación en el país.

Sus funciones establecen:

- Fomentar, articular y desarrollar iniciativas, con el objetivo de promover la apropiación social del conocimiento en el país.
- Velar por el rol de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación en la identidad y cultura del país.
- Promover la creación y el desarrollo de iniciativas que busquen contribuir a la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la innovación, las humanidades y el arte en el sistema de educación.
- Generar y dirigir instancias de coordinación entre instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, para fomentar la apropiación social del conocimiento.
- Desempeñar las demás funciones que le encomienden las autoridades del ministerio.

## iii **Oficina ciencia y gobierno**

Esta oficina desarrolla y fortalece las capacidades institucionales, para promover el uso de la evidencia en el diseño e implementación de políticas públicas.

Su perspectiva de trabajo es multidisciplinaria, con una orientación de “política basada en evidencia”. Su trabajo se agrupa en 4 fases:

**Identificar:** Determinar una preocupación de política pública que guíe la identificación de la evidencia, aprendizajes y los actores relevantes que la producen.

**Articular:** Sistematizar y contextualizar la evidencia identificada previamente. Considera el despliegue de mecanismos de diálogo, participación y coordinación con los actores del sistema.

**Proponer:** Generar recomendaciones y/o propuestas de acciones de políticas públicas y su priorización con base en evidencia. Éstas podrán implementarse, a través de Ministerio de Ciencia y otros ministerios.

**Implementar:** Poner en marcha las recomendaciones y/o acciones de políticas públicas y su seguimiento, atendiendo a su consistencia con la evidencia disponible e identificando los requerimientos de nueva evidencia o nuevas capacidades.

#### iv **Oficina Futuro**

Sus principales funciones son permitir al ministerio de ciencia anticiparse, identificar tendencias, priorizar y poner en marcha iniciativas en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación que aprovechen ventajas comparativas territoriales y socioculturales del país, sus singularidades y su trayectoria histórica para propiciar el desarrollo sostenible y el bienestar social.

Sus funciones específicas son:

- Anticipar tendencias globales y capacidades del sistema nacional de I+D+i+e, ventajas comparativas, singularidades y desafíos nacionales.
  - Promover metodologías para seleccionar y priorizar áreas estratégicas de avance científico tecnológico a nivel nacional y macrozonal.
  - Diseñar, desarrollar, liderar y poner en marcha iniciativas estratégicas y transformadoras en el sistema CTCL.
- Asesorar al ministro en materias internas y de otros ministerios cuando son requeridas sus capacidades (124-135).

#### e. **La ANID**

**El primero de enero del año 2020, CONICYT, la institución que por más de 52 años estuvo a cargo de la promoción, se transformó en la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID),** entidad con una visión que reinterpreta y enriquece la labor desarrollada por su antecesora, con una estructura más liviana, eficiente y al servicio de la comunidad. Esta transformación, buscó dotar al ministerio de ciencias de la capacidad de apoyar con recursos el desarrollo de la ciencia y la innovación con objetivos de largo plazo.

De esta manera esta institución se define como el servicio encargado de administrar y ejecutar los programas e instrumentos destinados a promover, fomentar y desarrollar la investigación en todas las áreas del conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación de base científico-tecnológica, según las políticas definidas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

#### **Visión**

Ser una agencia de vanguardia a nivel mundial, reconocida por su excelencia y contribución al desarrollo de las políticas de investigación científica y tecnológica, orientadas en base a las demandas y necesidades económicas, ambientales, sociales y culturales de Chile y sus habitantes.

## **Misión**

Promover, fomentar y desarrollar la investigación en todas las áreas del conocimiento y sectores sociales y económicos, garantizando la excelencia, transparencia y equidad en la asignación de los recursos, a través de sus diferentes instrumentos y políticas ministeriales.

Sus labores descansan en los siguientes valores:

### **Excelencia**

“Creemos en la evidencia como herramienta fundamental para la toma de decisiones y la mejora continua de nuestros procesos y consideramos a las personas como eje central para un servicio de calidad.”

### **Transparencia**

“Valoramos la comunicación honesta y permanente como herramienta para construir confianzas entre nuestros equipos y con la comunidad.”

### **Equidad**

“Ofrecemos un trato igualitario, valorando la diversidad de miradas y respetando las diferencias, tanto de las personas que trabajan en la institución, como de nuestros usuarios.”

### **Unidad**

“Trabajamos en equipo, de manera armónica y dialogante, para alcanzar nuestras metas colectivas.”

El lema de la ANID es **“el Conocimiento nos Cambia la Vida”**.

La ANID, se ha planteado grandes desafíos, resguardando el legado de CONICYT, pero sintonizando con las actuales necesidades del país, ello desarrollando seis subdirecciones, con sus respectivos comités técnicos asesores: áreas transversales; capital humano; proyectos de investigación; centros e investigación asociativa; investigación aplicada e innovación; redes, estrategia y conocimiento.

A partir de la creación de la ANID, se incorpora la figura de los comités técnicos asesores, designados por el ministerio de ciencia, en conjunto con el consejo asesor ministerial.

Estos comités tienen como misión apoyar y asesorar a la dirección nacional de la agencia en lo relativo a bases concursales y adjudicaciones que la institución ejecute en el marco de sus diferentes convocatorias.

Además, es de importancia que cada uno de estos comités cuenten con una adecuada representación de actores públicos y expertos externos a la administración del estado, a fin de reflejar una representación tanto del país, como de las diferentes áreas del conocimiento. (136-140) (Anexo 22)

i. **Subdirección de áreas transversales:**

Unidad cuya misión es la de coordinar en forma transversal las otras subdirecciones.

ii. **Subdirección de capital humano:**

Su misión es contribuir al incremento del capital humano avanzado para el desarrollo de la ciencia y la tecnología del país a través del financiamiento de becas de postgrado en Chile y el extranjero. Los siguientes estudios de postgrado son de su responsabilidad: Becas nacionales de postgrado en Chile (doctorado, magister), Becas Chile (para estudios en el extranjero), y gestión de solicitudes para apoyos complementarios. Sus funciones y atribuciones son:

Ejecutar los programas y diferentes instrumentos que apoyen la formación, en Chile o en el extranjero, de profesionales e investigadores altamente calificados.

- Asesorar a la dirección nacional de la ANID, en aquellas materias relacionadas con la gestión, diseño y/o perfeccionamiento de instrumentos asociados a la formación de capital humano.
- Elaborar e implementar las bases de concursos, convocatorias y disponer la realización de todos los actos administrativos que sean necesarios para la ejecución de los programas o instrumentos.
- Planificar, dirigir, coordinar y supervisar los procesos de postulación, admisibilidad, evaluación, adjudicación, control, seguimiento y cumplimiento de obligaciones de los diferentes programas/instrumentos que operan bajo esta subdirección.

iii. **Subdirección de proyectos de investigación:**

Su misión es fortalecer el modelo de investigación de excelencia y con foco en áreas estratégicas, que dé cuenta del desarrollo de la ciencia a nivel global, de las necesidades de investigadores locales y del estado de madurez del sistema. Su trabajo parte de la experiencia y trayectoria de programas como Fondecyt. Su desafío principal es implementar un modelo de gestión, que permita abordar los siguientes objetivos:

- Financiar investigación científico-tecnológica de excelencia y con impacto tanto local como global.
- Favorecer y fortalecer la diversidad disciplinaria, institucional, regional y de género permitiendo su integración en el sistema de ciencia, tecnología e innovación.
- Promover la transparencia e independencia de la toma de decisiones en el proceso de evaluación y seguimiento técnico de los proyectos de investigación.
- Garantizar la continuidad operacional y de financiamiento de la ciencia de excelencia promoviendo la modernización, flexibilidad y agilidad para la nueva institucionalidad.

- Articular el financiamiento de proyectos de investigación en todas las áreas del conocimiento con la dirección de redes, estrategia y conocimiento, para fomentar el acceso, transferencia y uso del conocimiento que se genere.
- Reunir bajo una mirada estratégica institucional y transversal a los siguientes instrumentos: concurso nacional de proyectos Fondecyt regular, concurso de iniciación en investigación y el concurso Fondecyt de postdoctorado.

iv. **Subdirección de centros e investigación asociativa (SCIA):**

Su misión es impulsar la colaboración en la investigación desarrollada en el país, a través del financiamiento, coordinación y vinculación de una red de grupos y centros de excelencia en investigación de frontera y desarrollo tecnológico, con presencia nacional e impacto global.

Su quehacer está orientado por la “Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación” y por el “Plan Nacional de Centros de Excelencia”. Estas políticas buscan generar y fortalecer una red de centros de investigación de excelencia. La SCIA administra los instrumentos de mayor envergadura de la ANID, con instrumentos que adjudican montos mayores a 1.000 millones de CLP anuales por más de 10 años. Actualmente se financian y coordinan centros ANID de diverso tipo. Esta actividad, requiere competencias específicas y experiencia en la implementación de proyectos diversos y de largo plazo.

Beneficiarios de la SCIA:

- Grupos de investigadores de excelencia asociados en torno a un objetivo o tema de investigación común, con un liderazgo bien definido.
- Instituciones sin fines de lucro, con trayectoria demostrada en investigación y/o desarrollo tecnológico, incluyendo centros de investigación y centros tecnológicos independientes, institutos públicos, fundaciones y corporaciones.
- Universidades en alianza con otros actores del ecosistema.

Sus instrumentos son: anillos, centros basales, centros de educación, centros de excelencia internacional, centros de servicios, centros Fondap, centros regionales, centros tecnológicos, equipamiento mayor, equipamiento mediano, institutos milenio, núcleos milenio, uso de tiempo de buque oceanográfico.

v. **Subdirección de investigación aplicada e innovación:**

Su misión es impulsar la creación, difusión y transferencia de conocimiento y de capacidades científico-tecnológicas en estrecha colaboración y vinculación con empresas y emprendedores, la sociedad civil, el Estado y la academia, a través de la gestión de programas e instrumentos de investigación aplicada e innovación. Las líneas de proyectos de investigación de su responsabilidad son:

- Investigación y desarrollo precompetitiva orientada a innovación:
  - Investigación y desarrollo en acción

- Investigación tecnológica
- Emprendimiento de base científico y tecnológico:
  - Valorización de la investigación en la universidad
  - *StartUp* ciencia
- Desafíos públicos de innovación:
  - Retos de innovación de interés público
  - Investigación y desarrollo en salud (FONIS)
  - Desafío global de longevidad saludable (NAM)
- Inserción de capital humano avanzado:
  - Inserción de doctores en el sector productivo
  - Tesis de doctorado en la industria
- Transferencia de conocimiento:
  - *Hubs* de transferencia tecnológica

#### Funciones y atribuciones

- Ejecutar programas e instrumentos que promuevan la generación de conocimiento aplicado.
- Asesorar a la dirección nacional de la ANID, en aquellas materias relacionadas con la gestión, diseño y/o perfeccionamiento de instrumentos asociados al desarrollo y promoción de investigación aplicada e innovación.
- Elaborar e implementar las bases de concursos, convocatorias y disponer la realización de todos los actos administrativos que sean necesarios para la ejecución de los programas o instrumentos.
- Planificar, dirigir, coordinar y supervisar los procesos de postulación, admisibilidad, evaluación, adjudicación, control, seguimiento y cumplimiento de obligaciones de los diferentes programas o instrumentos que operan bajo esta subdirección.

#### vi. **Subdirección de redes, estrategia y conocimiento:**

Tiene como misión generar, diseñar e implementar mecanismos y estrategias que permitan dinamizar la articulación de la ciencia, industria, academia y sector público, junto con posicionar y visibilizar el conocimiento generado con financiamiento ANID.

Sus líneas de proyectos de investigación o líneas de acción son:

- Fondo de publicaciones científicas
- Cooperación internacional
- Fondo Quimal
- Convenios de colaboración para investigación conjunta
- Acceso a información electrónica para ciencia y tecnología
- Programa de inserción de investigadores
  - Subvención para instalación en la academia
  - Tesis en la industria
  - Inserción en la industria
- Programa regional de investigación científica y tecnológica
  - Nodos de investigación
- Programas científicos de nivel internacional

### **Funciones y atribuciones**

- Ejecutar programas y los diferentes instrumentos que apoyen la gestión de infraestructuras y servicios nacionales, en lo que respecta al ministerio de ciencias.

- Asesorar a la dirección nacional de la ANID, en aquellas materias relacionadas con la gestión, diseño y/o perfeccionamiento de instrumentos que relacionen con la función señalada precedentemente.

- Elaborar e implementar las bases de concursos, convocatorias y disponer la realización de todos los actos administrativos que sean necesarios para la ejecución de los programas o instrumentos.

- Planificar, dirigir, coordinar y supervisar los procesos de postulación, admisibilidad, evaluación, adjudicación, control, seguimiento y cumplimiento de obligaciones de los diferentes programas o instrumentos que operan bajo esta subdirección (136-146).

## 5. Contexto local: Análisis PESTEL

### a. Político

La realidad política actual del país se ha visto profundamente afectada durante los últimos años, tanto por acontecimientos internos a la nación, como también externos, entre los más importantes podemos mencionar la pandemia por Covid19 y la guerra entre Rusia y Ucrania.

Durante el último período presidencial se observó una crisis no tan solo social, sino que también política dentro de Chile. Análisis de expertos en el tema mencionan diferentes circunstancias que provocaron lo anterior. De una parte, una manera de conducir del gobierno de turno personalizada, provocando una inhibición de la capacidad política del poder ejecutivo y del gabinete, en vez de fortalecer la institucionalidad. Por otra, una oposición con una dinámica de camarillas y oligárquica, que provocó el desprestigio de la figura presidencial, con la finalidad de atacar al presidente de turno. Paulatinamente, la autoridad presidencial se vio horadada, por lo que el cargo de la Presidencia de la República dejó de ser visto como aquella magistratura que no se legitima con la simple potestad legal, sino que en la capacidad de representar los intereses de la nación.

La crisis social desatada en el año 2019 condujo en parte a la creación de una convención constituyente, lo cual se ha dicho que ha sido una salida institucional a la crisis política. Durante su funcionamiento se ha rodeado de polémicas, tanto por el profesionalismo, calidad técnica y aplicabilidad de la nueva carta magna en redacción; como también por los bloques al interior de ellas con posturas extremas: de una parte, acusaciones hacia el otro de un “afán refundacional” y de ser “marginados” de las discusiones, y por otro lado acusaciones en sentido contrario de una “campaña de desprestigio de la convención”. El 4 de julio del año 2022 es el plazo de funcionamiento de la asamblea constituyente.

El 11 de marzo del año 2022, Gabriel Boric a los 36 años, asume como presidente de la República de Chile, siendo el presidente más joven de la historia. Su carrera política se inició en las marchas estudiantiles ocurridas recientemente. Las expectativas son altas, dentro de su agenda las demandas más emblemáticas son la reforma del sistema de pensiones, el sistema tributario y de salud. Estas corresponden a una parte de las solicitadas en el estallido social. Asume su mandato en una situación de país compleja, con 2 zonas en estado de emergencia, uno en la Araucanía por “el conflicto mapuche” y otro en el norte por “la crisis migratoria”, además de una inflación importante, con una crisis por la pandemia controlada y en descenso.

En la denominada macrozona sur, ha habido una escalada de la violencia, con ataques incendiarios, quema de viviendas y la muerte de personas por violencia. Actualmente varias provincias de la zona se encuentran bajo vigilancia militar.

La crisis migratoria en el norte refleja la situación país, según la organización Servicio Jesuita Migrante, Chile pasó de tener a 305 mil migrantes el año 2010, lo que representaba el 1,8% del total de su población, a 1,5 millones de personas el año 2020, lo que representa el 7,5%

de la población total del país. En los últimos años las crisis dentro de Haití y Venezuela han provocado una masiva llegada de estos migrantes en forma clandestina, por la frontera norte, lo cual produjo grandes conflictos en la zona con los residentes. Las expectativas esperadas es que el fenómeno siga en expansión.

La crisis económica producida por la pandemia y las consecuencias del conflicto en Europa del Este, pueden ser vistas desde un enfoque político. Lo que podremos observar es que los problemas sociales producto de la economía podrían desencadenar en problemas políticos importantes.

El gobierno predecesor llevó una campaña de vacunación exitosa y precoz, con una campaña comunicacional de prevención que logró establecer un cambio de hábitos en la población en tiempos acotados (uso de mascarilla, lavado de manos), además de una pesquisa masiva, entre otros. En resumen, una buena gestión de la pandemia, con un impacto directo favorable en la salud de la población y en la economía del país. Seguramente, evidenciaremos nuevas curvas y variantes, pero sin la amplitud y gravedad de las primeras olas (147-151).

## **b. Económico**

Se proyecta un crecimiento del PIB entre un 11,5% y un 12% para el año 2021 del país (año recién pasado), y un crecimiento entre 1,5% y 2,5% para el 2022 y entre un 1% y 2% para el año 2023.

La pandemia de COVID19 afectó la economía de los países y Chile no fue la excepción, debido a principalmente las medidas sanitarias de confinamiento. Se destaca un crecimiento negativo durante el año 2020, para posteriormente dar un crecimiento positivo, compuesto en gran medida por un rebote del crecimiento negativo previo, y el consumo ligado a los retiros de los fondos de pensiones y los bonos del gobierno. La suma de los recursos entregados arroja una acumulación cercana a los 85 mil millones de USD entre los años 2020 y el 2021, equivalentes al 34% del PIB del año 2020.

La inflación en Chile el año 2021 fue elevada, se estima que fue mayor a un 6,5%, con un aumento del IPC de 7,2%, la más alta en 14 años. La inflación se pronostica para el período del año 2022 en un 5%, y para el año 2023 en un 3%, por lo que, si bien la tendencia es a la baja, se mantiene elevada. La principal causa de la mayor elevación de los precios han sido factores de índole local. Chile destaca como uno de los países donde la moneda se ha depreciado más, donde se han implementado políticas de apoyo a los ingresos más significativas, en el que se ha observado un mayor aumento del consumo privado y, en consecuencia, el incremento de la inflación es de los más altos.

Continuando con lo anteriormente expuesto, el dinamismo del gasto ha llevado que el crecimiento del PIB chileno esté ubicado dentro de los más altos del mundo para el año 2021, provocando que la economía esté operando muy por sobre su capacidad de corto plazo y se

exacerben las presiones de costos acumuladas. Un reflejo del exceso de demanda interna es el mayor déficit que presenta la cuenta corriente, pese al ciclo de precios elevados del cobre.

En el mercado laboral, la oferta de trabajo por parte de las personas ha puesto un freno a la recuperación del empleo, llevando un crecimiento de los salarios nominales mayor que en el año 2020.

Con respecto al escenario macroeconómico, este ha estado con un fuerte deterioro de las condiciones financieras locales. Dentro de las variables que inciden en lo anterior encontramos las liquidaciones masivas de los ahorros previsionales y la persistencia de la incertidumbre político-legislativa. Se destaca en el último periodo el alza de las tasas de interés que dobla las de economías con similares características.

En el escenario externo, 2 grandes variables han marcado pauta durante el año 2021 e inicios del 2022, por una parte, la recuperación luego del confinamiento masivo. Se ha caracterizado por una demanda que en general se mantiene, pero con ofertas disminuidas, con alteraciones en las cadenas de suministros debido a los bloqueos. Lo anterior ha provocado un aumento del precio de las materias primas. Por otra parte, la reciente guerra en desarrollo entre Rusia y Ucrania ha provocado el aumento del precio de los cereales a nivel mundial (Rusia y Ucrania, están dentro de los principales países productores de cereales) y el aumento del precio de los hidrocarburos (Rusia es el principal país exportador de gas a nivel mundial). Todo lo anterior, nos hace proyectar que la inflación a nivel mundial repercutirá en la economía local, exacerbando las proyecciones inflacionarias previamente descritas (152-154).

### c. Social

La crisis social que se manifestó en el año 2019, luego de la subida del precio del pasaje del metro y la evasión del pago del pasaje por parte de estudiantes, le siguieron una ola de manifestaciones en las principales ciudades del país, junto con violencia en las calles de Santiago. Lo anterior trajo consigo la salida de las fuerzas armadas a las calles, con la realización de toque de queda. Opiniones de expertos en el tema mencionan que la molestia de la gente fue la punta del iceberg de una desigualdad social importante. Por un lado, el 1% más adinerado del país, se quedó con el 26,5% de la riqueza del país el año 2017. Por otro lado, el sueldo mínimo de Chile a la fecha era de 301.000 CLP, mientras que la mitad de los trabajadores recibía un sueldo igual o inferior a 400.000 CLP. A lo anterior se suma el incremento no solo del transporte previamente mencionado, sino que también luz, agua, canasta básica y el costo de la salud.

La pandemia por el Covid19 agravó la situación, con la necesidad de realizar medidas de confinamiento en la población, y la imposibilidad de “ganarse el día” de muchas personas que reciben su sueldo diariamente. El alivio en la economía familiar provino de los retiros de los dineros de los fondos de pensiones, la entrega de los bonos del gobierno y la entrega de

canastas básicas a quienes lo requerían. Lo anteriormente señalado ha provocado en parte un incremento aún mayor de la inflación, lo cual ha traído como consecuencia el encarecimiento del gasto familiar de base.

Finalmente, la guerra recientemente desatada en Europa del Este no solo ha afectado a estos 2 países y al mundo por las consecuencias naturales de un conflicto, sino que además ha tocado profundamente a una generación post-materialista y globalista, de la que Europa es uno de sus principales exponentes. Esta generación ha sido marcada con la idea de que las necesidades materiales fueron resueltas para siempre y ya no merecen atención; y es la que empieza a hacerse cargo de las instituciones, cuando aparece el realismo político de la guerra (149, 155).

#### **d. Tecnológico**

Mayores avances en las tecnologías han permitido mejorar procesos administrativos y tratamientos de la salud, tales como: automatización de registros y fichas médicas, mayor conectividad dentro y fuera del hospital, el internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), 5G, reducción de tiempos de espera, acceso a atención oportuna, bioseguridad, cirugías de menor invasión, disminución de los tiempos de recuperación de pacientes, uso de telemedicina, cirugía robótica, terapia celular y génica, entre otros. Debido a la pandemia, la telemedicina ha sido uno de los ítems de más desarrollo, además de nuevas tecnologías utilizadas en las vacunas.

La salud que se proyecta en un futuro próximo no solo implica la implementación de nuevas tecnologías en actual desarrollo, sino que también un cambio de paradigmas y conceptos. Existirá un cambio en el enfoque de “cuidado de la salud” a “salud”, haciendo énfasis en la medicina preventiva, y una medicina incluso más precoz: una medicina de optimización de nuestra salud. Organizaciones que trabajan en ello, tales como centros y análisis de datos, envío de datos vitales al instante, distribución de medicamentos y atención médica personalizada y a distancia, y un cambio de enfoque en la industria, serán necesarias.

No es solo cada una de las tecnologías nuevas por separado, sino que es su uso en su conjunto y su potenciación, la que está y seguirá generando las grandes transformaciones. Por nombrar algunas áreas de la medicina podemos mencionar:

##### **i. Medicina general**

El desarrollo de la telemedicina llegó para quedarse. La pandemia provocó una aceleración de esta modalidad de atención, la cual permitió lograr el no desplazamiento de los pacientes de su domicilio. Algunas tecnologías se han desarrollado para lograr la toma de signos vitales a distancia, con la disponibilidad de esta información al clínico a cargo. La medición del riesgo de desarrollo de enfermedades, con la utilización del big data, y la consecuente medicina preventiva, será de regla en un futuro muy cercano. La medicación personalizada,

en forma prácticamente inmediata, con el despacho a distancia, es el horizonte que se visualiza (156-158).

ii. Cirugía

Actualmente en cirugía se están aplicando nuevas tecnologías, tales como los procedimientos video asistidos, mínimamente invasivos y tecnología de realidad aumentada. Lo anterior ha provocado un aumento en la precisión, seguridad y menor agresividad en el acto quirúrgico, logrando beneficios en la recuperación del paciente. La aplicación de protocolos de cirugía mayor ambulatoria y el control a distancia del postoperatorio de los pacientes, fue fomentado por la pandemia y sus necesidades. La aplicación de la IA dentro de pabellón, la masificación de la cirugía robótica, con nuevas tecnologías, la combinación de tecnologías y la aplicación de tecnologías ya existentes en otras áreas como la aeronáutica, nos sorprenderán en los años venideros (159, 160).

iii. Oncología

Recientes publicaciones en el área oncológica han demostrado que una medicina personalizada, con información continua sobre el estado del paciente a disposición del equipo clínico a cargo, ha demostrado una mejor sobrevida de los pacientes. Equipos para el envío de datos de salud básicos a distancia, como signos vitales y glicemias del paciente, son utilizados en algunos centros en forma masiva. Se encuentran en desarrollo dispositivos que monitorizarán amplias funciones vitales, en forma continua, desde el domicilio del paciente, para su envío al centro clínico. Las nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevos medicamentos lograrán una medicina más precisa y personalizada, con producción en tiempos más acotados. Nuevos marcadores tumorales aplicados en un kit, con sola toma de muestra, permitirán una personalización de los tratamientos (161).

iv. Psiquiatría

La llegada de la pandemia aumentó la morbilidad en esta área debido a las restricciones sociales. Pero además fue un catalizador del aumento exponencial del uso en los centros clínicos de la telemedicina. El uso de esta herramienta se expandirá aún más en los próximos años. Instrumentos basados en IA podrán ayudar a detectar ciertos patrones que indiquen nuestro estado anímico y orientar al clínico. El uso de big data podrá guiarnos a pesquisar ciertas poblaciones y personas con más riesgo de padecer ciertas morbilidades, además de lograr una medicina más personalizada (157, 158).

## e. Ambiental

Existe una fuerte demanda, cada vez mayor, por parte de la población de realizar actividades que tengan menor impacto en el ambiente, tanto natural como dentro de la ciudad.

### i. Carbono neutralidad:

La “carbono neutralidad” es un objetivo a largo plazo que se colocó el Gobierno de Chile, con una estrategia definida. Lo anterior tiene un impacto directamente sobre la población chilena, ya que se limita la construcción de nuevas industrias contaminantes y se comienza con la planificación del reemplazo de ellas. Dentro de nuestro territorio ejemplos tenemos varios, de los que podemos mencionar el cambio de la matriz energética a una preponderancia importante de energías renovables no convencionales, principalmente solar y eólica; que actualmente alcanza el 36,5% de la matriz eléctrica nacional. Agregamos a lo anterior, la no planificación de construcción de nuevas centrales a carbón, con la polémica reciente de la central Castilla, y el cierre de la central eléctrica a carbón de Ventanas. Estos últimos proyectos que han evidenciado un alto grado de contaminación ambiental, con consecuencias no solo en el ambiente, sino que de la población en contacto con esta fuente de emisión.

### ii. Medio ambiente limpio y salud humana

Es sabido que el ambiente tiene una implicancia directa en la salud de la población humana. Ejemplos de lo anterior tenemos varios a nivel mundial: la contaminación de las fuentes de agua con aguas servidas no tratadas y los brotes de cólera, tifus y hepatitis A; la contaminación radioactiva en Hiroshima y Nagasaki nos mostraron no solo su poder destructivo y sus efectos inmediatos de una bomba de gran energía en la población, sino que también su relación con el aumento del número de cánceres en la población a largo plazo; el grado de contaminación atmosférica producida en las grandes urbes y el aumento exponencial de casos de enfermedades respiratorias; dentro de algunas de las que podemos mencionar.

En Chile se ha avanzado bastante en algunas áreas, en las grandes urbes, tales como en el Gran Santiago y el Gran Valparaíso, prácticamente la totalidad de las aguas servidas son tratadas previo a su vertimiento; las fuentes de energía nuclear en Chile y aún más contaminación por esta fuente, es marginal en comparación a otros países de los que dependen en gran medida; la contaminación atmosférica en Gran Santiago y en Temuco es de gran relevancia, en la primera se han hechos grandes esfuerzos tales como la medición del material particulado en distintas estaciones, para posteriormente dictar medidas de restricción vehicular, el desarrollo de la red de metro, la transformación del parque de buses del Transantiago, a buses eléctricos o a gas, la aplicación de medidas más estrictas hace décadas para la no autorización de la circulación de vehículos contaminantes, entre otras; pese a lo anterior estas medidas no son suficientes en Santiago. En Temuco el diagnóstico es distinto,

la gran cantidad de uso de leña para calefacción y la ausencia de otra alternativa que sea igual o más, masiva, abundante y a costo módico, ha producido grandes consecuencias atmosféricas. Por último, la contaminación producida por la industria minera en Chile es un punto importante. Los relaves y su fracaso en la contención, los desechos vertidos en los afluentes de agua, su gran uso de agua fresca y las consecuencias secundarias en la falta de disponibilidad para consumo humano, los desechos de la fundición y su cercanía con las poblaciones tales como lo visto en Quintero, tiene consecuencias innegables directas en la población colindante. El Gobierno de Chile recientemente firmó el Acuerdo de Escazú, acuerdo trabajado durante años por diversos gobiernos de la región, en el que los países firmantes de América Latina y el Caribe se comprometen a acceso a la información, participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales.

### iii. Calentamiento global y consecuencias en la salud humana

El calentamiento global es un hecho, variados artículos científicos nos pueden ilustrar al respecto. Chile ha sido afectado en forma importante al respecto, con una desertificación que avanza de norte a sur, zonas que antes se consideraban mediterráneas, actualmente se encuentran con un clima semidesértico. Nos encontramos con situaciones cada vez más extremas, con precipitaciones en períodos más cortos, más intensas, y temperaturas extremas, además de un pronóstico de subida del nivel del mar. Todo lo anterior tiene un impacto en la disponibilidad del recurso hídrico, riesgo de aluviones, y el aumento de las marejadas, con las consecuencias en la población.

### iv. Chile país de extremos y sus posibilidades

Desde un punto de vista geográfico Chile es muy variado y vasto, sus territorios se sitúan en 3 continentes, en América, específicamente en Sudamérica, Oceanía y el continente Antártico. Al territorio previamente mencionado se le agrega además las 200 millas marítimas contiguas a la línea de costa y el mar presencial, otorgándole una de las más amplias áreas de influencia marítimas del mundo. Dada su geografía con abundantes relieves, a causa de su condición montañosa definida por la Cordillera de Los Andes, los Antartandes y las islas oceánicas, presenta un sinnúmero de climas y ecosistemas, desde el desierto de Atacama, donde hay lugares en que no ha llovido en cientos de años, a la Selva Valdiviana; y desde las profundidades de la Fosa de Atacama, al altiplano en el norte del país.

La anterior descripción lejos de ser fronteras naturales, tal como se solía ver en el estudio de la geografía del siglo XIX, es un universo de oportunidades. Desde el punto de vista de nuestra área de interés, al estudiar la flora y fauna de estas diversas regiones, podemos encontrar diferentes adaptaciones de los seres vivos que nos puedan guiar al descubrimiento de nuevas soluciones en medicina. Es sabido que el cuerpo sufre alteraciones y adaptaciones a las geografías extremas, este estudio es de gran relevancia, sobre todo pensando en un futuro no muy lejano, en donde lugares actualmente despoblados, podrán ser habitados en

forma permanente, y se necesitará tener un conocimiento y soluciones al respecto. Finalmente, de no menor relevancia para lo previamente mencionado, es el estudio de las sociedades ante las distintas realidades ambientales (162-181).

#### **f. Legal**

Desde el punto de vista legal, la institucionalidad vigente que está encargada de gestionar el área de investigación en ciencias biomédicas es el ministerio de ciencias. Existen diferentes actores dentro del país que trabajan en aquello, tales como universidades, empresas e institutos. Los derechos de las personas están resguardados en la Constitución vigente, y en las leyes emitidas en particular para este tema, dados en la Ley de Deberes y Derechos de los Pacientes. Existe una Convención Constituyente en curso, lo que podría afectar el marco normativo y regulatorio de lo actualmente vigente (182).

### **6. Datos cualitativos y cuantitativos**

En Chile, al igual que en otros países, se llevó a cabo una campaña de vacunación masiva contra el SARS-CoV-2. La vacunación inicial se realizó con el uso de una vacuna con virus inactivado (CoronaVac), con un programa que contempló 2 dosis, la segunda de ellas fue administrada a 14 días o más de la primera dosis. Un estudio fue conducido desde el 2 de febrero del 2021 hasta el primero de mayo del 2021, en la cohorte se incluyeron aproximadamente 10,2 millones de personas. Los resultados evidenciaron que para la población completamente inmunizada la efectividad de la vacuna ajustada fue de un 65,9% para la prevención de Covid-19 (IC 95% 65,2-66,6), para la prevención de hospitalizaciones un 87,5% (IC 95%, 86,7-88,2), para la prevención de hospitalizaciones en Unidad de Cuidados Intensivos un 90,3% (IC 89,1-91,4), y un 86,3% (IC 95%, 84,5-87,9) para la prevención de muertes relacionadas por Covid-19. Estos resultados, los cuales fueron publicados en el New England Journal of Medicine, sugieren que la vacuna efectivamente previene el Covid-19, incluyendo sus manifestaciones severas y muerte, los cuales son consistentes con los trabajos previos de fase 2 de la vacuna. Cabe destacar que el estudio fue apoyado principalmente por la ANID, y se utilizó la infraestructura física y logística del Minsal, participaron en el trabajo múltiples centros y actores relevantes (15).

Basado en el éxito anteriormente señalado se iniciaron las conversaciones, para luego terminar en el inicio de la construcción de un centro de vacunas CoronaVac por parte de China en Chile, además de la iniciativa por parte del Instituto Milenio de Inmunología e Inmunoterapia, de la producción de una vacuna nacional. Chile ya cuenta con experiencia en el tema, el Instituto de Salud Pública tuvo una larga trayectoria de producción de vacunas, el cual fue cerrado hace algunos años, además de la creación de una vacuna nacional contra el Virus Respiratorio Sincicial (VRS) (183-185).

Recientemente, en una ceremonia realizada el 4 de abril de este año en Houston, el Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS), otorgó a las soluciones desarrolladas por investigadores del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) y las Facultades de Medicina y de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, en colaboración con el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ciencia y Entel, **el Franz Edelman Award 2022** por sus logros en análisis avanzado, investigación operativa y ciencia administrativa para mejorar la respuesta del país frente a la pandemia.

Se estima que el trabajo que involucró cientos de personas, desde científicos hasta trabajadores de la salud, los cuáles ahorraron en forma conservadora más de 2.800 vidas, ahorros por sobre los 200 millones USD (equivalente a aproximadamente un tercio del presupuesto del Ministerio de Ciencias del año 2021) y evitaron más de 65 mil infecciones por COVID-19 (156).

En parte debido a la pandemia, los presupuestos del Ministerio de Salud y el Ministerio de Ciencias han aumentado en los últimos años. Según la Dirección General de Presupuestos (Dipres), el presupuesto del año 2021 (total bruto) para el Ministerio de Ciencias y Tecnologías fue de 518.988.803 mil CLP, y el del Ministerio de Salud fue de 17.297.601.432 mil CLP. Para este año 2022, fue aprobado un aumento del presupuesto a 581.572.463 mil CLP y 20.117.209.741 CLP, respectivamente (186).

Todo lo anterior nos permite concluir que la mayor destinación de recursos en investigación en el área relacionada con la salud no solo es un objetivo distante por cumplir, sino por el contrario, fue una necesidad durante la pandemia, que se llevó a cabo, y la cual mostró resultados positivos concretos y evidentes en diversas áreas. Basado en esto, lo que sigue a continuación es tomar este modelo exitoso y usarlo con adaptaciones en otras áreas de la salud.

## **7. Objetivo del AFE:**

El objetivo del AFE es la creación de una subunidad en salud de la ANID basado en el modelo exitoso de gestión durante la pandemia de COVID19. Esta última que incluya 3 subunidades con las 3 temáticas más relevantes en salud: Infectología e inmunología (incluyendo covid), oncología y cardiovascular. Proponer una doble tutela de esta unidad de salud, por parte de los Ministerios de Salud y de Ciencias. Sugerimos que el modelo a escala a aplicar sea el área comprendida en el Servicio de Salud Metropolitano Oriente (SSMO) (122, 187, 188).

Lo que se pretende con el trabajo es una mejora institucional que reporte beneficios sociales a la población y a la economía del país.

Las comunas que abarcan el SSMO tienen las características de poseer una importante red de prestadores tanto públicos como privados, posee institutos y centros de referencia del país, tiene una población abierta a cambios e innovaciones, y presenta una diversidad de realidades representativas de Chile. Lo anteriormente expuesto es la razón por la que se elige el SSMO como modelo a escala.

## II. METODOLOGÍA

### 1. Aplicación de la metodología de ML a la realidad seleccionada

El Marco Lógico es un enfoque que tiene por propósito abordar un problema, a partir de una adecuada identificación y caracterización de este, para luego permitir enfrentar dicho problema a través de intervención, que se planifica e implementa, con adecuados sistemas de seguimiento y evaluación. En el caso de la presente AFE, el enfoque de Marco Lógico se aplica al problema de la insuficiente institucionalidad de la industria del conocimiento en salud, a lo largo de todo su espectro, es decir investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento, incluyendo la transferencia tecnológica.

### 2. Equipo de expertos y equipo gestor del proyecto

Para los efectos del presente proyecto, además del autor de la AFE, la formulación de la propuesta fue acompañada por un equipo de expertos conformado por profesionales que se relacionan de diversa manera con el tema de la de la industria del conocimiento. Las personas que participaron en diferentes momentos del desarrollo de la propuesta, entregando información relevante tanto para la levantar un diagnóstico, como para la elaboración de la propuesta fueron los siguientes:

- PhD Yves Lévy, ex – director del INSERM (*Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*, Paris, Francia).
- PhD Andrés Couve, ex - Ministro de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Chile.
- Dr Alberto Vargas, Director del Servicio de Salud Metropolitano Oriente (SSMO), Santiago de Chile.
- Mg Sung Kim, Encargado del Departamento de coordinación y gestión hospitalaria del SSMO, Santiago de Chile.
- Nut Magdalena Valdivia, especialista de productos Promedon Chile, Santiago de Chile.
- Sra. Carmen Huerta, coordinadora del FONIS (Fondo de Investigación y Desarrollo en Salud).

Para los efectos de la constitución de un equipo gestor encargado de desarrollar el proyecto planteamos los siguientes actores:

- Director(a) del Servicio de Salud Metropolitano Oriente
- Subsecretario(a) de salud pública
- Subsecretario(a) de redes asistenciales
- Subsecretario(a) de ciencia tecnología, conocimiento e innovación
- Presidente de la Academia de Medicina Chilena
- Presidente de la Cámara de Innovación Farmacéutica de Chile
- Presidente de Prosalud Chile

### 3. Técnicas y/o instrumentos metodológicos utilizados

Para el desarrollo de la propuesta, se usaron diferentes técnicas metodológicas. Las metodologías usadas fueron diferentes en cada etapa de desarrollo de la propuesta, de acuerdo a su pertinencia. El detalle de estos instrumentos se describe a continuación:

#### a. Etapa Analítica

*Identificación del Problema.* Las técnicas usadas para la identificación y descripción de problemas fueron Lluvia de ideas; Entrevistas a informantes clave y elaboración de una Matriz de priorización de problemas. La construcción de la matriz de priorización descansó en los siguientes criterios recomendados por OPS/OMS: i) Características y magnitud de la población afectada; ii) Prioridad en los lineamientos de las autoridades; iii) Gobernabilidad (capacidad para incidir sobre el problema), e; iv) Incidencia sobre otros problemas.

*Análisis de Involucrados.* Este análisis se desarrolló para todos los actores relacionados con el tema de la industria del conocimiento en salud y que, de manera directa o indirectamente, se verían implicados por la propuesta formulada. Este análisis se plasmó en una Matriz de Involucrados, que corresponde a un instrumento que permite valorar tanto la capacidad de incidencia en el problema que se aborda con la propuesta, como el grado de apoyo u oposición de cada actor con el problema seleccionado y el plan propuesto. Esta identificación de actores permite identificar y caracterizar a los actores y diseñar estrategias apropiadas a las características de cada uno de ellos, tanto cuando son favorables, como cuando son opuestos al desarrollo de la propuesta. Los criterios utilizados para la elaboración de la Matriz incluyeron:

- *Problemas percibidos:* Corresponde a la percepción que cada actor involucrado tiene, desde su perspectiva, sobre el problema central seleccionado. Se enuncia en la matriz para cada actor.
- *Intereses de Mandatos:* Corresponde a los intereses de cada actor involucrado en función de su rol en la organización que representa. Se enuncia en la matriz para cada actor.
- *Poder:* Corresponde al grado de poder, en términos de capacidad, de afectar el desarrollo del proyecto. Se operacionaliza asignando números a significados conceptuales (1=Bajo, 2=Medio Bajo, 3=Medio, 4=Medio Alto y 5=Alto).
- *Interés:* Corresponde al interés del actor, sea este positivo o negativo, en el proyecto y su temática. Se operacionaliza asignando números a significados conceptuales dependiendo si el efecto de la posible intervención es: Positivo (1=Bajo, 2=Medio y 3=Alto); Negativo (-1=Bajo, - 2=Medio y -3=Alto), o; Indiferente (=0) para cada actor.
- *Valor:* se obtiene multiplicando el valor de Poder por el valor de Interés.

*Análisis de Problemas.* Para el Análisis de Problemas, se trabajó con la información obtenida a partir de lluvia de ideas y matriz de priorización. Sobre esta base se hizo un análisis estructural en profundidad de la industria del conocimiento en salud, así como una evaluación estratégica FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), para desarrollar dicho análisis en torno al problema principal, deduciendo causas y efectos, lo que condujo a la elaboración del Árbol de Problemas.

*Análisis de Objetivos.* Sobre la base del análisis de problemas y de la construcción del árbol de problemas, se desarrolló el Análisis de Objetivos, lo que se plasmó en la elaboración del Árbol de Objetivos.

*Análisis de Alternativas.* El Análisis de Alternativas, dada la envergadura del tema abordado en la propuesta, considerando factibilidad y costo, así como capacidad técnica de implementación, se centró en el desarrollo de un piloto en el Servicio de Salud Metropolitano Oriente de la institucionalidad propuesta.

#### **b. Etapa de Planificación**

La etapa de planificación consideró tres momentos metodológicos, a saber: Elaboración de la Matriz de Marco Lógico; Generación de estrategias basado en análisis FODA; Elaboración del Mapa estratégico; Cuadro de Mando Integral (Balanced ScoreCard); Estructura, funcionamiento y descripción de perfiles de cargos y; Análisis económico.

### III. ETAPA ANALÍTICA

#### 1. El problema

En nuestros días, estamos ante la presencia de una medicina que se complejiza más, con resultados evidentes y demostrables en el aumento de la sobrevivencia de las personas, en la disminución de los años de vida potenciales perdidos y en mejoría de su calidad de vida. Los países que han dedicado recursos, tanto humanos como económicos, han visto como su población mejora sus estándares de vida en todas sus variables con respecto a los que no lo hicieron. La industria forjada bajo este enfoque se ha visto beneficiada en forma sustancial, pudiendo colocar sus productos e innovaciones no tan solo dentro del mercado interno de sus respectivos países, sino que además posicionarse en otros mercados, ante la ausencia de una competencia numerosa y barreras de entrada altas a nivel global. Se estima que solo la industria farmacéutica a nivel mundial tuvo ingresos por más de 1.200 millones de USD durante el año 2020 (189).

La pandemia del SarsCOV-2 logró evidenciar que los países que contaban con este ecosistema de instituciones e industrias tuvieron una respuesta rápida, efectiva, con propuestas de medidas y tratamientos, y resultados que marcaron la diferencia con respecto a países que no lo presentaban. Dentro de lo anteriormente señalado podemos nombrar: desarrollo de vacunas, producción de insumos para los pacientes hospitalizados, tanto básico como de alta tecnología, utilización de big data, entre otros.

Chile durante la pandemia no fue la excepción, si bien este ecosistema no se encuentra maduro en comparación a otros países, utilizó lo que se encontraba dentro de sus recursos para solucionar la problemática. Integró la red tanto de hospitales públicos como prestadores privados para la utilización de camas críticas bajo un sistema de gestión centralizada con apoyo de tecnología, comenzó la producción de mascarillas dentro del territorio, se logró el desarrollo de ventiladores mecánicos y software de control de estos con aplicación exitosa en pacientes, se importaron vacunas en forma precoz en relación a otros países a nivel mundial, se amplió la red de laboratorio de exámenes diagnóstico para covid-19 de 10 centros a más de 190, se comenzó con la creación de un centro para la fabricación de vacunas dentro del país, se monitoreó y controló desde un punto de vista epidemiológico a la población mediante software desarrollado con aplicación de medidas en base a este en forma exitosa, se masificó la telemedicina y creación de software, entre otras soluciones que se realizaron. Lo anterior no solo sentó las bases para una nueva industria de desarrollo, sino que ya creó un ecosistema incipiente. Uno de los elementos claves que fueron creados dentro de este período fue la “Mesa Covid”, la cual bajo la tutela directa del ministerio de ciencias y del ministerio de salud, con representantes de la sociedad científica y representantes de la sociedad civil, fue capaz de aconsejar a la presidencia desde un punto de vista técnico, ayudar a la gestión de la compra y proceso vacunatorio, gestionar la base de datos con medidas efectivas, ayudó a guiar las políticas públicas desarrolladas, financió proyectos de desarrollo

para el equipamiento necesario y gestionó sus pruebas hasta su aprobación final, entre otras acciones con gran efectividad (15, 190).

La gestión de Chile durante la pandemia fue exitosa, no exento de polémicas dada la magnitud de la pandemia, pero sus efectos se demuestran con cifras.

#### a. Identificación de problemas

**Problemática:** En cuanto a la inversión en I+D (Investigación y Desarrollo) en salud en Chile ¿Por qué el modelo de Covid19 fue efectivo y eficiente, cuando antes se evidenciaban déficits?, ¿Cómo replicarlo a otras áreas de la salud?

##### **Lluvia de ideas:**

- **Problema 1, la voluntad política:** Previo a la pandemia existía una falta de voluntad política en abordar la discusión del desarrollo de la I+D en el área de salud. Al inicio de la pandemia por covid19, la voluntad política fue obligada a trabajar en esta área debido a una necesidad mundial y de país. De una u otra forma, la aparición de una amenaza global estimula a la alineación de las iniciativas, voluntades y desempeños mancomunados (12, 17).

- **Problema 2, cantidad y calidad de los recursos destinados:** Previo a la pandemia los recursos humanos y económicos destinados a I+D en el área de la salud eran insuficientes, lo anterior se objetiva mediante el porcentaje del PIB de Chile destinado en I+D en relación con otros países de la OCDE, naciones a las cuales Chile se compara para continuar su desarrollo. Durante la pandemia se destinaron recursos económicos y humanos especiales para el objetivo de controlar la pandemia, con resultados exitosos previamente expuestos. Lo anterior se refleja en el aumento en forma sustancial, previamente explicado, en la Ley de Presupuestos para el Minsal y el Ministerio de Ciencias, durante los años de pandemia y para este año 2022 (186).

- **Problema 3, la finalidad de los recursos destinados:** Antes de la pandemia, los recursos destinados para I+D en salud se basaban principalmente en financiar un proyecto específico, de una investigación determinada, y/o en el financiamiento de la formación de los investigadores ya sea en Chile o en el extranjero. No siempre el financiamiento iba en concordancia con las necesidades sociales de las personas en nuestro país. Durante la pandemia los recursos, tanto humanos como económicos, para I+D fueron destinados en base a una necesidad de la sociedad y no una necesidad de los investigadores, lo cual, implícitamente, mejora el rendimiento de la inversión, al menos en el corto plazo (127, 132-135).

- **Problema 4, la forma de gestión:** previo a la pandemia existía una manera de gestionar la inversión en I+ D en salud basada solo en fondos concursables. Durante la pandemia del covid19, esta inversión se gestionó basada en la resolución del problema principal, que es el control de la pandemia. La gestión del conocimiento generado se realizó en forma transversal

(multidisciplinario y múltiples instituciones). Dicho de otra forma, se modificó la forma de gestión basada en procesos a otra basada en metas o logros, durante ese período fue estratégico mientras que la infección por SARS-CoV-2 se propagaba por el mundo (127, 132-135).

- **Problema 5, la dependencia de la unidad encargada del I+D en salud:** Previo a la pandemia, esta dependencia era exclusiva del Ministerio de Ciencias. A diferencia de lo anterior, la pandemia del covid19, recibió una doble tutela, por una parte, el Ministerio de Salud, el cual es la “dirección operativa”, y por otra parte el Ministerio de Ciencias, la que es la “dirección de innovación”. Dicho de otro modo, se alineó la política de dos ministerios en post de la resolución de una problemática que afectaba y afectaría a la población completa del país (15, 190).

- **Problema 6, la asociación público-privada:** Previo a la pandemia existía una escasa asociación público-privada, debido a lo poco atractivo para el mundo privado el involucrarse en I+D en el área de la salud. Durante la pandemia se logró una elevada asociación “público – privada” bajo el concepto “ganar-ganar” para todas las partes involucradas, con resultados exitosos previamente comentados como el premio Franz Edelman Award 2022. Nuevamente se evidencia, entonces, la alineación de las voluntades políticas de instituciones completamente diferentes e independientes entre sí (156).

- **Problema 7, características de los KPI:** La inversión en I+D en salud, en Chile clásicamente se ha medido con KPI basados en los resultados de los proyectos de investigación. Durante la pandemia, estos KPI no se basaron exclusivamente en los resultados de los proyectos de investigación, sino que también se basaron en objetivos de la gestión de la pandemia. Es decir, los KPI de resultados de cada proyecto individual se transformaban en indicadores de la marcha del proceso conducente al logro de los metas de la gestión de la pandemia (127, 132-135, 187).

- **Problema 8, abordaje de la inversión en I+D:** La inversión en I+D en Chile se aborda como un problema global y no por sectores, aún menos por temáticas específicas. Durante la pandemia, esta forma de gestionar diferente solo comprendió el COVID19, con participación de equipos multidisciplinarios transversales, cuyos objetivos finales fueron el controlar la pandemia (15, 127, 132-135, 190).

<b>Tópicos</b>	<b>Problemas:</b> Manejo de I+D en salud previo a la pandemia	<b>Respuestas:</b> Manejo de I+D del COVID19, durante la pandemia
Voluntad política	Falta de voluntad política	Voluntad política obligada por una necesidad mundial y de país
Cantidad y calidad de los recursos destinados	Sin recursos suficientes destinados directos	Recursos económicos y humanos destinados para el objetivo de la pandemia
Finalidad de los recursos destinados	Recursos destinados para los fines de los investigadores	I+ D creada desde una necesidad de la sociedad y no una necesidad de los investigadores
Forma de la gestión	Gestión basada solo en fondos concursables	Gestión basada en la resolución del problema. Gestión del conocimiento en forma transversal (multidisciplinario y múltiples instituciones)
Dependencia de la unidad encargada del I+D en salud	Dependiente sólo del Ministerio de Ciencias	Doble tutela: Ministerio de Salud (operativo) y Ministerio de Ciencias (innovación)
Asociación público-privada	Escasa asociación público-privada	Logro de la asociación “público – privada” bajo el concepto “ganar-ganar”
Características de los KPI	KPI basados en los resultados de los proyectos de investigación	KPI basados en objetivos de gestión de la pandemia
Abordaje de la inversión en I+D	Se aborda la inversión en I+D como un problema global	Se abordó sólo el COVID19

## **b. Priorización de problemas**

Los criterios utilizados para priorizar los problemas fueron seleccionados basados en el impacto que tendría esta intervención en la salud pública del país. Por ende, se aplicaron los siguientes: 1.- Características y magnitud de la población afectada; 2.- Prioridad que representa en los lineamientos de política definidos por las máximas autoridades; 3.- Capacidad del equipo de gestión para incidir sobre el problema (governabilidad); 4.- Incidencia que tiene el problema en la generación de otros.

Debido a que el objetivo es el de realizar un modelo a escala, el cual sería el Servicio de Salud Metropolitano Oriente (SSMO), se eligió un criterio más, el cual es el de la capacidad del equipo gestor de incidir en el problema exclusivamente dentro del área del SSMO.

**Asignación de un puntaje a cada valor: Problema del tipo: alto=3, medio=1, nulo=0**

	Falta de voluntad política	Sin recursos suficientes destinados directos	Recursos destinados para los fines de los investigadores	Gestión basada en fondos concursables	Evaluación dependiente solo el miniciencia	Falta de asociación público-privada	KPI basados en los proyectos de investigación en sí mismos	Se aborda la inversión en I+D desde una perspectiva global
<b>Características y magnitud de la población afectada</b>	3	3	1	1	3	3	3	1
<b>Prioridad en los lineamientos de las máximas autoridades</b>	3	3	0	1	0	3	0	0
<b>Capacidad del equipo de gestión para incidir en el problema en Chile (Gobernabilidad)</b>	1	1	1	1	1	1	3	3
<b>Capacidad del equipo de gestión para incidir en el problema en el SSMO (Gobernabilidad)</b>	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Incidencia que tiene el problema en la generación de otros problemas</b>	3	3	3	1	3	3	3	3
<b>Puntaje total</b>	13	13	8	7	13	13	12	10

### **c. Selección y justificación de la importancia del problema seleccionado en relación con otros**

Dadas las características del proyecto que será posteriormente detallado, un problema está concatenado con otro, dejando la propuesta incompleta si es que se retira alguno de los elementos previamente descritos. Por lo que en base a lo anteriormente expuesto se decide trabajar con todos los problemas, pero dentro del rango de acción del SSMO.

## 2. Matriz de análisis de involucrados

En este ítem se analizan los grupos afectados. Estos se pueden identificar en al menos 2 tipos de actores involucrados, los que tienen una relación directa con el diseño y la ejecución del proyecto:

- Entidades patrocinantes: SSMO, ANID, Universidad de Chile
- Equipo gestor
- Responsables de ejecución: SSMO, ANID, Universidad de Chile
- Instancias efectoras: Centros de atención de la red del SSMO (Hospitales, institutos, APS)

Los que se ven afectados positiva y negativamente por los resultados del proyecto: la población beneficiaria directa e indirectamente, instituciones intermedias, representantes de la comunidad, etc.

- Centros de atención del SSMO (Hospitales, institutos, Atención Primaria de Salud)
- La población de las comunas que comprenden el SSMO son aproximadamente 1.400.000 personas, y los beneficiarios inscritos en Fonasa son aproximadamente 650.000 personas en la misma área (191).
- Población fuera del SSMO que se atiende en el SSMO por derivación.
- Profesionales que trabajan en el SSMO.
- Prestadores privados de salud dentro del área oriente.
- Población que se atiende en prestadores privados dentro del área del SSMO.
- Profesionales que trabajan en instituciones privadas del área del SSMO.
- Investigadores que se interesen en proyectos de I+D en salud en el SSMO.
- Inversionistas privados que se interesen en proyectos de I+D en salud en el SSMO.

Otros *stakeholders* a considerar en el proyecto, dependientes de la Universidad de Chile:

- Universidad de Chile, Facultad de Medicina Oriente
- Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios
- Universidad de Chile, Escuela de Salud Pública.

Actores	Problema percibido	Intereses y mandatos	Poder o capacidad de incidir	Interés en la intervención		Valor o acuerdos/conflictos potenciales
				Sí	No	
<b>SSMO</b>	Falta de interés en el área de investigación en salud, de la forma clásica en que se gestiona	Obedece a los lineamientos del Ministerio de Salud, y responde por sus resultados a la población asignada	Gran capacidad de influir dentro de su área de gestión	Sí		Su valor está en alinear la gestión en I+D en salud, bajo los lineamientos del Minsal
<b>ANID</b>	Aborda la inversión en I+D en Chile desde una mirada global, sin sectorizar por tema, ni por áreas geográficas. Aborda el tema gestionando principalmente fondos concursables y no bajo una mirada de gestión para resolver problemas de salud de la gente.	Obedece a los lineamientos del Ministerio de Ciencias, y responde ante éste sus resultados	Tiene una importante capacidad de incidir desde el punto de vista de los aportes de fondos para investigación	Sí		Su valor está en aportar los recursos y conocimientos para la I+D en el área de salud
<b>Universidad de Chile</b>	Es una institución académica interesada en el proyecto, pero no es la misión de la universidad hacerse cargo de financiar la I+D en salud en Chile, ni en el SSMO	Obedece a su misión, visión y valores, no a los del estado de Chile.	Presenta un gran poder de incidir, ya que además de ser la primera institución en investigación en Chile, posee una red de colaboración importante.	Sí		Su valor está en el aportar con su experiencia y conocimientos al desarrollo del país, en este caso a la I+D en salud.  Un potencial conflicto es que sus intereses están alineados con los de la Universidad de Chile propiamente tal, los cuales no coinciden necesariamente con las necesidades de la población.
<b>Equipo gestor</b>	Equipo gestor de reciente formación	Son los representantes de diferentes instituciones, por lo que obedecen a los	Dada su variedad y su apertura a otros posibles integrantes, presentan un	Sí		Su valor radica en la multiplicidad y diversidad, asociado a un importante conocimiento del área en que se desempeñan y su

		mandatos de éstas	gran poder de incidencia			poder de incidencia en su área.
<b>Centros de atención de salud del SSMO</b>	Centros preocupados principalmente de la parte asistencial de la salud	Obedecen a las directrices del SSMO y reciben recursos principalmente municipales	Tienen la capacidad de la implementación del proyecto en los pacientes	Sí		Su valor radica en la implementación del proyecto, su conflicto puede ir del lado del sólo enfocarse de la parte asistencial, sin considerar otros aspectos como la I+D para mejorar sus resultados y la utilización de sus recursos.
<b>Población beneficiaria del SSMO</b>	Población demandante de mejoras en la atención de salud	Obedecen a múltiples intereses y expectativas personales con respecto a su atención en la red	Dado en cómo se estructura el sistema, no presentan una gran capacidad de incidir en las decisiones. En algún grado las organizaciones locales presentan sus inquietudes a los centros de salud locales respectivos	En la medida en que se resuelvan y/o mejoren sus problemas en cuanto a atención en salud, existe interés.		Su valor radica en que son los beneficiarios finales (clientes) a los cuales se debe dirigir el proyecto.
<b>Población beneficiaria fuera del SSMO</b>	Población demandante de mejoras en la atención de salud. Acceden por derivación, dentro de la Región Metropolitana, así como de regiones, para atención especializada dentro de la red del SSMO	Obedecen a múltiples intereses y expectativas personales con respecto a su atención en la red. Además de ser enviados de otros centros, los cuales esperan que se cumplan sus expectativas.	No tienen una capacidad de incidir en las decisiones. Debido a que se abre la opción a atender pacientes fuera del SSMO, sirve de apoyo político de los otros servicios a que se realice el proyecto, ya que indirectamente los puede beneficiar al enviar pacientes.	En la medida en que se resuelvan y/o mejoren sus problemas en cuanto a atención en salud, existe interés.		Su valor radica en que son los beneficiarios finales (clientes) a los cuales se debe dirigir el proyecto.
<b>Profesionales del SSMO</b>	Profesionales dedicados principalmente a la actividad asistencial	Se guían bajo las directrices del SSMO	Son los ejecutores de la actividad clínica y pilar fundamental en la aplicación y generación de conocimiento a partir de la actividad clínica.	En la medida en que se resuelvan y/o mejoren sus problemas en cuanto a su quehacer clínico, existe interés.		Su valor radica en que son los beneficiarios (clientes) a los cuales se debe orientar el proyecto, para mejorar la salud de los pacientes atendidos

<b>Prestadores Privados dentro del área del SSMO</b>	Profesionales dedicados principalmente a la actividad asistencial, dentro de los prestadores privados	Se guían bajo las directrices de sus respectivos centros.	Dado su cercanía con los centros de salud del SSMO, e integración con éste ya sea por profesionales o pacientes derivados. La forma en que se desarrolle éste proyecto puede ser de su interés, y por ende influir en su desarrollo.	En la medida en que aporte a los problemas en cuanto a su quehacer clínico, en sus respectivos centros, existe interés.		Su valor radica en que son potenciales beneficiarios de las actividades del proyecto, y por ende son potenciales participantes. En base a lo anterior podrían aportar recursos tanto financieros como humanos.  El área oriente de Santiago, sector que comprende el SSMO, tiene la mayor concentración de prestadores privados de salud.
<b>Población beneficiaria de prestadores privados dentro del área del SSMO</b>	Población no directamente atendida por el SSMO, por lo que no están directamente incluidos en el proyecto	Obedecen a múltiples intereses y expectativas personales con respecto a su atención en su red privada de atención de salud.	Tienen una baja capacidad de incidir en las decisiones.	En la medida en que se resuelvan y/o mejoren sus problemas en cuanto a atención en salud, existe interés.		Su valor radica en que son potenciales beneficiarios como pacientes, que vienen de diferentes partes de Chile y en algunos casos del extranjero.
<b>Profesionales que trabajan en instituciones privadas del área del SSMO</b>	Profesionales dedicados principalmente a la actividad asistencial	Se guían bajo las directrices de sus respectivos centros.	Como grupo tienen una baja capacidad de incidir. Ciertos profesionales han logrado destacar en sus áreas de conocimiento, por lo que pueden ser un apoyo para el proyecto.	En la medida en que aporte a los problemas en cuanto a su quehacer clínico, en sus respectivos centros, existe interés.		Su valor radica en que son potenciales beneficiarios (clientes) a los cuales se debe orientar el proyecto, para mejorar la salud de los pacientes atendidos
<b>Investigadores</b>	Investigadores de diferentes disciplinas, en los que muchos de ellos no conocen la actividad clínica, ni tampoco las demandas de la población. Existe constantemente una falta de recursos para su financiamiento	Muchos de ellos se guían bajo las directrices de sus respectivas casas de estudios o institutos.	Como grupo tienen la capacidad de incidir en cuanto al trabajo del desarrollo del conocimiento. Requieren del apoyo para que realicen su trabajo y tengan incidencia.	En la medida en que se les dé soporte, existe interés.		Su valor radica en que son los que generarán el conocimiento con el cual se podrán desarrollar acciones y/o políticas que mejoren la salud de los pacientes.

<b>Inversionistas privados</b>	Los inversionistas privados se interesan por tener una ganancia futura financiera, en el proyecto en el cual van a invertir. Esto no siempre se cumple con todos los proyectos que presentan beneficios sociales.	Se guían bajo el beneficio financiero futuro de su inversión actual.	Tienen la capacidad de incidir desde el punto de vista financiero en apoyar un proyecto.  Pueden apoyar también aportando un conocimiento específico, técnico, infraestructura, logística, etc.	En la medida en que tengan un beneficio financiero futuro, existe interés en proyectos en particular que se vayan generando.	Su valor se basa en apoyar con recursos de todo tipo, tanto humanos, económicos, infraestructura, etc, a los proyectos de I+D que se desarrollen.  Dado que su interés es tener una retribución a futuro, constituyen un importante peldaño al seleccionar apoyar a solo aquellos que reporten beneficios futuros.  Estos podrían ser un importante apoyo a la economía tanto a la región como al país.
--------------------------------	---	--	---	--	---

**Dato:** los prestadores privados del área oriente, la cual está por sector encargado el SSMO, no dependen de éste, pero entre ellos se ha establecido un sinnúmero de redes dado a la cercanía, convenios de toda índole, profesionales con tiempos parciales y decisiones personales de los pacientes.

### 3. Análisis estructural de la industria

El análisis se realiza bajo el supuesto de la creación de una subunidad de la ANID en salud (dependiente del Ministerio de Ciencias), la cual denominaremos ANID-salud, que trabaje en conjunto con el Minsal, este último utilizará un modelo a escala en su primera etapa, el cual sería el Servicio de Salud Metropolitano Oriente (SSMO).

Lo que se busca es el crecimiento de toda una industria del conocimiento en salud, a lo largo de todo su espectro, y que no sea solo investigación, sino que además desarrollo, innovación y emprendimiento, incluyendo la transferencia tecnológica. (Anexo 23)

En base a lo anterior, se define que nuestra “empresa” es la ANID-salud, el sector industrial a analizar es el de la Investigación, Desarrollo, Innovación y Emprendimiento (I+D+i+e), en salud. Se define como tal a la industria que mediante el I+D+i+e provee de bienes y/o servicios y/o tecnologías en salud, que en el caso estudiado no se considera a los prestadores de atención en salud, ni tampoco seguros, ya que no es el ámbito de acción de la ANID.

Para los objetivos del proyecto, el mercado se delimita a Chile, con énfasis en el área del SSMO, dado que será el modelo a escala a utilizar por el Minsal.

Para la realización del análisis estructural de la industria se utilizó el modelo de las 5 fuerzas de Porter (192):

#### **a. Poder de negociación de los proveedores**

En cuanto a los proveedores de nuestra empresa, estos se diferencian en diferentes grupos, en los que se mencionan los siguientes: proveedores de la información, los que gestionan la información y otros.

##### **i. Los proveedores de la información:**

La materia prima principal que se utiliza en la gestión del conocimiento y a la I+D en salud, es la información obtenida mediante la actividad clínica y sus registros. El proceso del análisis y toma de decisiones en base a ésta, es la gestión que se pretende realizar. De esta manera nuestros proveedores principales son nuestros pacientes quienes nos aportan la información necesaria como para poder trabajar. Al mismo tiempo, nuestros proveedores secundarios son el personal clínico que trabaja con la información aportada por los pacientes, y que previo análisis e interpretación por parte de ellos, quedan plasmados estos datos en la ficha clínica del paciente.

De lo anterior se desprende que los centros de atención de salud de los pacientes tales como los hospitales, institutos, clínicas, centros de imágenes, laboratorios, CESFAM y SAPU, del área previamente descrita, son nuestros proveedores institucionales, a los cuales debemos dirigirnos.

En cuanto a los prestadores de servicios de salud, el grupo está integrado por numerosos actores, cada uno presentan una importante relevancia, ya sea en relación con la cobertura del área geográfica que abarca y/o del tipo de servicio que ofrece a la comunidad. De esta manera además de ser numerosos, se encuentran con un grado de fragmentación importante con respecto al tema. El SSMO es el ente que evita esta completa fragmentación y coordina las políticas públicas que provienen del Minsal, sobre las instituciones que le competen. De ahí la relevancia de asociarse con el servicio para llevar a cabo el proyecto, y en forma dirigida, pero por separado, con cada uno de los prestadores privados que quieran asociarse al proyecto. El poder de negociación del SSMO es elevado, no así cada uno de los prestadores de servicios estatales por separado y dependiendo de los prestadores privados, se puede decir que tienen un poder de negociación de moderado a alto. Lo anterior está planteado desde el poder de negociación que ejercen para acceder a la información producida por ellos en su actividad clínica y registros, en relación con el universo total potencial de registros de información de pacientes del proyecto (187, 188).

La industria de I+D+i+e hoy en día es cada vez más necesaria en salud, siendo esta industria un actor relevante e indispensable para los prestadores de salud. No es posible pensar una gestión en salud moderna sin esta industria. A esta industria se le debe entregar la información necesaria para que pueda prestar sus servicios y debe ser interpretado como un

cliente y un proveedor al mismo tiempo por los prestadores de salud. Un cliente porque la información que se entrega permitirá tomar decisiones de políticas públicas, mejoramientos en la sobrevivencia y calidad de vida de la población, entre otras, desde un nivel central; y proveedor, ya que, a partir de lo anterior, se crearán servicios y productos que ayuden a realizar mejoras en las actividades de los prestadores de salud.

Los servicios que entregue la industria de I+D+i+e en salud tienen que ser atractivos para lograr la participación de todas las partes y de esta manera se la interprete como un cliente relevante con el cual interactuar. Lo anterior le otorga un gran poder de negociación a esta industria en salud.

Actualmente, las tecnologías de la información nos han permitido democratizar las tecnologías y que los clientes en forma remota tengan acceso a una multiplicidad de servicios casi instantáneamente a partir de plataformas móviles. En base a lo anterior, el trabajar con lo anteriormente expuesto y desarrollar esta área, nos permitiría tener acceso a un volumen importante de datos. Estos actores se encuentran fragmentados, y su poder de negociación es bajo, ya que depende de la voluntad de cada uno de ellos el participar en la aplicación.

La industria de I+D+i+e en salud es un cliente relevante al participar en la creación de plataformas remotas, tales como aplicaciones para teléfonos inteligentes, mediante las cuales se entrega un servicio necesario y atractivo para el usuario, se obtiene información del usuario previo a su consentimiento. Lo previamente expuesto le entrega un gran poder de negociación a esta industria en salud (157, 158).

## **ii. Los proveedores que gestionan la información:**

Hoy en día para el manejo de la información son necesarios los sistemas computacionales, lo anterior va desde el registro hasta su análisis. Aún, es más, desde hace algunas décadas hemos visto un crecimiento exponencial de los teléfonos inteligentes, con la resultante posibilidad de tener aplicaciones y acceso a la información, desde la palma de la mano del usuario. Desde el punto de vista de los proveedores que gestionan la información, podemos mencionar a los que aportan los *hardware*, por un lado, y *software* por otro lado, ambos necesarios para el trabajo con los datos aportados tanto por nuestros pacientes, como por el trabajo clínico diario.

Además de lo anterior, se tiene que considerar la posibilidad de contratar proveedores que nos den la infraestructura física para mantener los *hardware* necesarios, tales como centros de bases de datos.

Con respecto a la industria de *hardware* podemos destacar que se encuentra con pocos actores, con una competencia a nivel global. Dentro de los productos necesarios para lograr desarrollar nuestro proyecto encontramos computadores, teléfonos inteligentes, discos duros de almacenamiento, entre otros. La industria de I+D+i+e no es un cliente importante para esta industria, pero debido a que la competencia entre ellos es intensa, los productos pueden ser comprados a precio de mercado sin incurrir a una negociación. Lo anterior le otorga a la industria del I+D+i+e un poder de negociación importante.

En cuanto a la industria de *software*, estos van desde sistemas operativos genéricos como el Windows®, macOS®, Android® para teléfonos inteligentes, entre otros, hasta sistemas operativos más específicos para ciertas áreas. Los primeros pueden ser conseguidos a precio de mercado y la industria de I+D+i+e es un cliente pequeño en comparación a las ventas totales de estos sistemas operativos genéricos. Los segundos tienen un alto poder de negociación, pudiendo contar con plataformas que son pocas en el mercado para ciertas áreas, incluso pueden ser las únicas en prestar el servicio. Otra característica de estas últimas es que pueden desarrollar productos que se adapten a las necesidades del cliente, lo cual le otorga un poder de negociación aún mayor (193-195).

### **iii. Otros proveedores:**

Definimos a la industria de la salud como proveedoras de bienes, servicios y tecnologías, en el área, que en el caso estudiado no se considera a los prestadores de atención en salud, ni tampoco seguros. Podemos decir en base a lo anterior, que dependiendo del área de la industria de I+D+i+e en salud de la cual nos referimos podemos tener diferentes y variados proveedores.

#### **- *Industria farmacéutica:***

La industria farmacéutica está constantemente produciendo nuevas líneas de productos y nuevas moléculas. Muchas de estas moléculas no serán usadas, pero las que logran pasar todas las etapas correspondientes hasta su aprobación final, estarán protegidas con la barrera de la patente durante varios años, lográndose recuperar la inversión de ese producto y cubriendo con creces los gastos de las otras moléculas que no lograron entrar al mercado. Es una industria con inversión de riesgo, pero una vez que se logra insertar un producto en el mercado esta se recupera. Presenta barreras altas de ingreso dado el monto de la inversión. Otra barrera que considerar es la legislación vigente local y las aprobaciones por las entidades de salud respectivas, en lo que respecta a Chile recae principalmente en el Instituto de Salud Pública (ISP), específicamente en la Agencia Nacional de Medicamentos (ANAMED) y parcialmente en las actividades del Laboratorio Biomédico Nacional y de Referencia (196, 197).

Esta industria en general realiza las etapas de investigación y de desarrollo inicial en otros países. En algunos casos se ha incorporado la cooperación de algunos centros nacionales con algunas moléculas, tales como en áreas oncológicas o vacunas, para las fases en aplicación en pacientes.

En Chile dado el contexto anteriormente explicado, los proveedores de la I+D+i+e en la industria farmacéutica no se encuentran muy desarrollados, ya que estos se ubican principalmente en los países que generan la investigación y las primeras etapas del desarrollo de los productos. Dentro de los proveedores de esta industria podemos mencionar industrias químicas, industrias secundarias de biotecnología, industria de equipamientos médicos de alta precisión, entre otros. Éstos últimos dependiendo de que necesidades específicas satisfagan pueden obtener un peso importante de negociación, y conseguir un importante porcentaje ganancias del precio del producto y/o servicio final.

En nuestro país contamos con una industria desarrollada de producción de medicamentos genéricos, dentro de los cuales destaca Saval® con capitales nacionales, y recientemente contaremos con centros de producción de vacunas, lo anterior no necesariamente se relaciona con el hecho de realizar I+D (198-204).

**- *Industria de insumos, dispositivos y equipos médicos:***

Esta industria es variada, la cual abarca desde insumos básicos para la atención en salud como oxígeno, antisépticos, mascarillas, hasta dispositivos y equipos médicos de gran complejidad, tales como resonadores nucleares magnéticos, equipos de radioterapia, equipos para cirugía robótica, entre otros. Estos últimos son los que han requerido una fuerte inversión en I+D+i+e y son los que constantemente están invirtiendo en ello.

Presentan barreras de entrada altas, dado su fuerte inversión inicial y las cadenas logísticas necesarias tanto de proveedores como de capacidad de llegada al mercado objetivo, la cual está asociada directamente al grado de complejidad del dispositivo o del equipo en cuestión. Una barrera importante de ingreso es la legislación local, en Chile es el ISP mediante la Agencia Nacional de Dispositivos Médicos, Innovación y Desarrollo, y en algunos tópicos el Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental del ISP (196, 205-207).

Los proveedores son muy variados, y abarcan desde el yodo para la fabricación de antisépticos (del cual Chile es el primer productor mundial), tanques de oxígeno, materiales específicos para mascarillas, microchips para las computadoras de los equipos de radiología o para instrumental quirúrgico especializado, industria electrónica de alta tecnología, industria óptica, entre otras (208).

Muchas de las cadenas logísticas como se dijo previamente son mundiales. Al igual que en el caso previo gran parte de la investigación y desarrollo en etapas iniciales de los productos de esta industria se generan en ciertas naciones, tales como desarrollo de nuevos materiales, equipos de radiología de mayor rapidez y definición, nuevos instrumentales quirúrgicos, entre otros. Lo anterior les ha permitido lograr un ecosistema de industrias proveedoras de un peso considerable en la economía local.

Chile cuenta con producción local de insumos médicos básicos, tales como antisépticos, mascarillas, entre otros. Al analizar los insumos y equipos médicos de gran complejidad, el país no cuenta con producción de productos en este mercado, y estos son producidos en el extranjero y vendidos en el mercado nacional de manera indirecta o a través de empresas intermediarias. Basado en lo anterior, Chile no cuenta con I+D+i+e en esta área desarrollada (209-213).

**- *Logística de productos o servicios:***

Esta industria se puede interpretar como un área de las previamente mencionadas, en el cual el producto y/o servicio es almacenado, inventariado, transportado y entregado al consumidor. En Chile se encuentra desarrollada y ya que muchos de los principales centros productores se encuentran fuera del país, la logística incluye en forma relevante la importación, por medio de las marcas fabricantes directamente o por empresas intermediarias

(representantes de la firma principal). Los proveedores de esta industria son muy variados entre los que podemos mencionar, medios de transportes, bodegas, plataformas digitales, robots en algunos procesos, entre otros.

En la experiencia nacional, desde el punto de vista logístico la industria del retail chileno ha logrado un gran desarrollo, con fuerte inversión en innovación, logrando posiciones internacionales destacadas. Dentro de lo anterior podemos mencionar a Falabella con su presencia y cobertura importante de mercado en varios países de la región y Cencosud, el cual recientemente ingresó al mercado de Estados Unidos. Si bien esta experiencia es importante dentro de la industria nacional, el área de la salud se encuentra bastante lejos de esta experiencia, con experiencias disímiles en distintos ámbitos (214-216).

Por una parte, se encuentra el importante desarrollo de la industria de las farmacias (venta de medicamentos), logrando su internacionalización a países de Latinoamérica, representados principalmente en el mercado por Farmacias Cruz Verde, Ahumada y Salcobrand, esta última mantiene capitales chilenos. Durante los últimos años se ha visto enfrentada a temas de colusión y sanciones por lo anterior, necesidad e incorporación de innovación importante debido a la pandemia destacándose la venta en formato online, y la disminución de cuota de mercado en relación con nuevas farmacias locales y farmacias con un servicio más especializado. De esta manera podemos concluir que las barreras de entrada de esta industria si bien son relativamente elevadas debido a la necesidad de economías de escala para bajar los precios de compra de medicamentos, la localización, la aparición de las farmacias digitales y la dirección hacia un público dirigido ha provocado una baja de las barreras de entrada, con la posibilidad de innovación en el tema.

Por otra parte, en nuestro país una barrera y gran limitante en salud para el desarrollo de la logística de productos o servicios es el pago atrasado por parte de los hospitales estatales, el principal cliente en el área, hacia los proveedores, lo que en muchos casos provoca una posibilidad de quiebra de algunas industrias. Dentro del punto de vista de la industria logística de los proveedores, el establecer una venta para el Estado de Chile es un negocio con problemas, con reglas de pago con incertidumbre, lo que produce una desinversión en el sector (217-221).

#### **- Soluciones TI, salud digital y telemedicina avanzada:**

Durante los últimos años en Chile se ha desarrollado en forma importante esta área, con la entrada de la ficha clínica electrónica, el hospital digital, telemedicina, entre otras aplicaciones. Con la llegada de la pandemia esta industria experimentó un crecimiento importante.

Estos servicios de soluciones en tecnologías tienen como proveedores los *software* y *hardware* con los que trabajan para desarrollar sus diferentes productos, los cuales pueden ser muy genéricos como sistemas operativos hasta más específicos para la creación de ciertas líneas de productos. Entre más específico y ajustado a las necesidades del consumidor del producto entregado por el proveedor, más poder de negociación tiene con respecto a la

industria en TI. La industria en esta área es variada y los insumos que requiere no son una limitante relevante en comparación a las otras industrias (222).

#### **- Centros de investigación y/o desarrollo:**

Los centros en donde se lleva a cabo la investigación y en muchas ocasiones el desarrollo inicial, en Chile se realizan principalmente de la mano de centros universitarios y de algunos institutos, como los centros e institutos milenio, e institutos privados, en su gran mayoría se encuentran bajo el alero de auspicios universitarios. Los proveedores de las actividades de investigación de estos centros son muy variados, y aportan insumos variados tanto en complejidad como en funciones, dentro de los que mencionamos elementos simples como probetas, químicos básicos, protecciones personales, a insumos de mayor complejidad como microscopios, instrumentos electrónicos de alta precisión, entre otros (223, 224).

La gran mayoría de estos productos son importados, existiendo una importante producción de ellos en las naciones que más tienen inversiones en el ecosistema de I+D+i+e en salud. Entre más básico y genérico es el producto aportado por el proveedor, su poder de negociación es bajo y los precios son fijados por el mercado. En cambio, los proveedores que suministran elementos de mayor complejidad tales como microscopios, presentan un poder de negociación importante el cual incluye el servicio de post-venta.

#### **-Aceleradoras y fondos de capital de riesgo:**

El capital de riesgo es una forma que tienen los inversionistas para ayudar a financiar a las empresas que están naciendo y que no tienen un historial que permita confiar en sus resultados o tener la seguridad de que se recibirán retornos por el dinero que se preste. Gracias al capital de riesgo se pueden financiar emprendimientos novedosos. Cuando un fondo de riesgo invierte en una empresa, se transforma en dueña parcial o accionista de ésta. A nivel nacional, existen algunos de estos fondos privados y públicos. De estos últimos, destacan los que ofrece CORFO a los fondos de inversión para que sean estos los que realicen los aportes de capital o préstamos en empresas, estableciéndose la relación comercial exclusivamente entre dichos fondos y la empresa beneficiada. Estos fondos de inversión se rigen por la Ley 20.712. Hasta agosto del año 2021 CORFO ha entregado 930 millones de USD y hoy existen 48 fondos operativos. Se estima que esta industria viene creciendo a una tasa de 80% anual y seguirá creciendo, con focos en *startups* tecnológicas y científicas, soluciones en área de finanzas, **salud**, minería, comercio, tecnología o sostenibilidad. Últimamente se han incorporado nuevos actores que no tienen el apoyo de CORFO, como los *family office*, empresas que han desplegado sus áreas de *Corporate Venture Capital* y fondos privados extranjeros, éstos últimos principalmente direccionados por InvestChile, institución del gobierno.

InvestChile promociona al país mencionando que en la última década este capital ha superado los 1.300 millones USD, con más de 280 compañías financiadas, y como un laboratorio en el cual probar los modelos de mercado para luego expandirse a la región. Lo anterior se basa en la apertura a los mercados globales y una amplia red de acuerdos comerciales que eliminan la doble tributación; además de ser un país líder en el desarrollo de una economía digital, lo

que lo hace atractivo para ser un Hub financiero y de negocios globales; con una proyección en crecimiento de los fondos de inversión; y un ecosistema de emprendedor y de talento. Estas características positivas se aplican al capital de riesgo necesario para invertir en I+D+i+e en salud en Chile.

Los inversionistas privados que colocan sus fondos en capital de riesgo buscan empresas que puedan crecer rápidamente y que tengan modelos de negocios innovadores (por tanto, aseguran buen rendimiento una vez que empiecen a funcionar) y que, además, estén en una etapa temprana de desarrollo.

Si bien esta industria no es específica del área de la salud, a excepción de empresas dentro del área de la salud que hayan desplegado sus secciones de capital de riesgo, es de suma relevancia la industria del capital de riesgo para el desarrollo de I+D+i+e en salud. Para el crecimiento de los emprendimientos de productos y/o servicios nacidos de la I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) en salud es necesario que existan capitales que lo financien, y dada las características mencionadas los que lo realicen pertenecen a capitales de riesgo. Basados en lo anterior hoy en día en Chile existen principalmente dos proveedores de estos capitales, de una parte, el estado mediante CORFO, y de otra parte los privados, ambos con un elevado poder de negociación (225-227).

#### **b. Amenaza de nuevos competidores**

La industria en I+D+i+e en salud está con constantes amenazas de nuevos competidores, ya sea que sean competidores internacionales que lleguen a Chile o que aparezcan competidores nacionales. Tal como lo menciona Michael Porter en su libro “Estrategia Competitiva”, el riesgo que entren más competidores en la industria depende de principalmente 2 factores, uno es las barreras de entrada y el otro es la reacción previsible de la industria presente (228).

##### **i. - Barreras de entrada:**

En cuanto a las barreras de entrada podemos decir que estas son elevadas en la industria del I+D+i+e en salud, por un lado, dado a que en algunos submercados se requiere economías de escala a nivel global, con acceso a canales de distribución importantes. Ahora bien, dada estas mismas economías de escala, se producen oportunidades en los distintos eslabones globales de la producción, para que se inserte una industria con participación nacional, y participe dentro de un ecosistema global. Otra barrera de entrada es la necesidad de un capital importante, el cual puede ser aportado por la banca mediante un fondo para innovación.

La gran variedad de productos y servicios de esta industria hace que sea muy diferenciada, y, por ende, más que una barrera es una garantía a aquel que ingresa, de que, ubicándose en un adecuado nicho, tendrá poca competencia.

Mediante las garantías que ofrece la Ley y los convenios internacionales, se garantiza el respeto por las patentes. Esto es de gran importancia, ya que puede proteger el

emprendimiento de la copia por parte de la industria ya establecida, y de esa manera ser una barrera de protección o una fuente de negociación con esta misma.

Chile posee experiencia como para poder desarrollar la industria de I+D+i+e a modo de que sea un pilar fundamental. Lo anterior está previamente avalado por datos de la calidad de la investigación, participación de proyectos y recientemente en lo visto en el manejo de la pandemia. Claramente con la mayor inversión en esta área se desarrollarán nuevas capacidades.

De esta manera, se puede concluir que el hecho de que Chile tenga un mercado pequeño y a distancia, no son barreras que impidan la participación en la industria de I+D+i+e en salud, tanto de empresas nacionales como internacionales con presencia en Chile, ya que varios de estos submercados de esta industria requieren de un mercado a escala, para luego saltar por los canales de distribución adecuados a mercados globales.

## **ii.- Reacción previsible:**

Dado que la industria en I+D+i+e en salud es tan diversa y gran parte de ella está basada en economías de escala a nivel global, con ecosistemas globales, más que represalias al insertarse en forma importante en la industria, se podrían dar cadenas de colaboración. Al entrar en la industria, la reacción de colaboración debe de ser buscada con la establecida, esto mediante una estrategia adecuada. Es evidente que al entrar de una forma distinta se podrá estar expuesto a represalias tales como precios por debajo del precio de mercado, creación de productos y/o servicios de batalla, entre otros. Lo anterior se plantea desde un aspecto teórico, ya que es poco probable que alguien entre con una estrategia inadecuada.

## **c. Amenaza de nuevos productos/servicios**

Dentro de la industria de la I+D+i+e en salud, se está constantemente con la amenaza de nuevos productos o servicios que reemplacen lo producido. Lo anterior está dado en una industria en el que la destrucción creativa es parte de lo establecido.

Ejemplos de lo anterior hay muchos, aparición de fármacos nuevos que tengan mejores resultados que los previamente establecidos, plataformas tecnológicas superiores, *softwares* que reemplacen a los previos, entre otros.

La amenaza de nuevos productos y/o servicios es una oportunidad también para la creación de nuevos mercados o de reemplazar a los ya existentes.

#### d. Poder de negociación de los clientes

##### i. Cliente:

La ANID-salud para la industria de la I+D+i+e en el área es el cliente. Gran parte de los ingresos de las instituciones de investigación dependen de lo otorgado por la ANID mediante fondos concursables. En base a lo anterior, si la ANID-salud considera como cliente al Minsal y a los centros de investigación como proveedores, estos últimos se ajustarán, mediante el cumplimiento de los KPI adecuados a las necesidades del Minsal para resolver los problemas de salud de la población. De esta forma, los centros de investigación se transforman en instrumentos de acción de la ANID para satisfacer las demandas del Minsal.

La ANID-salud mediante una gestión adecuada puede convertirse en un apoyo para la industria de I+D+i+e en salud nacional, al no sólo entregar recursos por fondos concursables, sino que también gestionando el conocimiento generado por los investigadores y de esta manera bajando las barreras de entrada a la industria.

##### ii. Cliente final:

El cliente final y principal es el Minsal, en nuestra propuesta el SSMO es nuestro modelo a escala dado por sus características previamente explicitadas. Los prestadores privados de salud que firmen convenio con el proyecto serán también clientes. Lo anterior tiene una gran importancia, **ya que son ellos los representantes de los pacientes** a los cuales debemos beneficiar finalmente con la I+D+i+e en salud.

El SSMO tiene un alto poder de negociación, ya que es el único servicio de salud en la zona, y por ende tiene el poder del acceso a la información de los pacientes que se atienden en los prestadores de salud de su dependencia y el acceso a la entrega de servicios y/o productos desarrollados por la industria en I+D+i+e.

El poder de negociación del SSMO pierde fuerza al estar supeditado a las decisiones que tome el Minsal y al éste no ser el único servicio de salud en Chile en el cual se pueda ejecutar el proyecto. Ahora bien, esto último no descarta la posibilidad de desarrollar el proyecto en forma simultánea en dos o más servicios de salud.

Desde el punto de vista tanto del Minsal como del SSMO, la ANID tiene un alto poder de negociación, ya que su experiencia institucional y sus recursos, son únicos en el país.

#### e. Intensidad de la rivalidad entre los competidores actuales y competencia del mercado:

Dada su estructura en Chile podemos dividir la industria del I+D+i+e en 2 ítems, de una parte la industria que realiza investigación propiamente tal, la que genera conocimiento nuevo a partir de su trabajo; del otro lado la industria que realiza el desarrollo, innovación y

emprendimiento, desde el punto de vista práctico es la industria que genera valor desarrollando este conocimiento nuevo, genera valor mediante la creación de servicios y/o productos nuevos, y emprende nuevos negocios basado en lo anterior, respectivamente.

#### **i.- Industria de la investigación en salud en Chile:**

Los datos “crudos” por sí mismos no nos permiten sacar todo el provecho necesario a la información, para una correcta toma de decisiones. De ahí que uno de los principales pilares de nuestra industria, son los que trabajan con la información obtenida, tales como investigadores, institutos de investigación, centros de investigación universitarios, laboratorios de investigación, entre otros. Actualmente son estos los que hoy en día postulan para el financiamiento de sus proyectos de investigación, basados en la modalidad de fondos concursables. De esta manera basados en la modalidad actual, se les considera clientes y no proveedores de la ANID, quedando los objetivos del proyecto supeditados a los objetivos del investigador y no eventualmente a lo que requiera la población.

Los investigadores por separado presentan una organización fragmentada, existe una asociación de tipo gremial de investigadores en Chile, la cual es la ANIP (Asociación Nacional de Investigadores en Postgrado), incluye todas las áreas del conocimiento y su adhesión es voluntaria, lo anterior no le otorga un gran poder de negociación con entidades externas (229).

Desde el punto de vista institucional, Chile cuenta con instituciones de larga trayectoria. Se destaca a lo largo de la historia de la investigación en salud en Chile los establecimientos universitarios, dentro de las que podemos mencionar a universidades del consejo de rectores (CRUCH) y universidades privadas no adosadas al CRUCH con centros de investigación en el área de la salud. Las universidades que más se destacan en la recepción de recursos por fondos concursables y de su producción académica, son la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Dado su poder de marca, su producción académica, recursos físicos y humanos, y redes de contacto, tienen un elevado poder de negociación con respecto a la ANID. Basado en lo anterior, nuestro proyecto nace bajo el auspicio de la Universidad de Chile (230).

Otras instituciones en el área han tomado preponderancia en las últimas décadas como centros de investigación en el área de la salud, tales como la iniciativa milenio, con Institutos y Núcleos Milenio, el cual es un programa de la ANID que financia distintos centros por períodos, previamente explicitados. Varios de estos centros tienen el auspicio y/o están fuertemente ligados a instituciones universitarias de Chile (223).

Cada uno de estos centros obedece a sus propios intereses y compiten por los fondos otorgados por la ANID, hoy en día bajo la modalidad de fondos concursables son considerados clientes y no necesariamente sus intereses se encuentran alineados con las necesidades del Minsal, que vela por la salud de la población en Chile. Sus indicadores principales se basan en la producción académica y la contratación de personal de investigación, pero no en la resolución de los problemas de salud de la población chilena. En conjunto, presentan un alto grado de poder de negociación frente a la ANID.

## ii.- Industria del desarrollo, innovación y emprendimiento en salud en Chile:

La industria que comprende desarrollo, innovación y emprendimiento en salud en Chile es una industria con diversos agentes que compiten entre ellos, en crecimiento y con un mercado con características que lo asemejan a los países de la OCDE. Lo anterior está dado por el PIB per cápita del país, las características epidemiológicas poblacionales, el acceso a salud de la población y la inversión del estado en salud, que, aunque no está en los niveles más altos de la OCDE, claramente se compara con ellos por sobre otros países. Es un mercado pequeño en relación con otros, con aproximadamente 20 millones de habitantes, lo cual lo hace ser atractivo ya que puede ser utilizado como modelo a escala (231).

Es una industria que está compuesta principalmente por empresas privadas y en la que varios proyectos son auspiciados de distintas formas por las principales universidades del país. La pandemia por Covid19 colocó en evidencia la capacidad productiva de esta industria en Chile, la que ha aumentado en los últimos años.

Esta industria es de origen tanto nacional, así como también internacional, con presencia en Chile. Dentro de las que pertenecen al ámbito farmacéutico podemos destacar iniciativas tales como la reciente instalación de un centro de producción de vacunas de Sinovac basadas en parte a investigación realizada en Chile y la creación de un centro de producción de vacunas en Laguna Carén bajo el auspicio de la Universidad de Chile. Con su creación se abren puertas a que sea empleado como un polo de desarrollo en I+D+i+e en Chile, entre otras. Otra área que destacar es la de programación, en la que resaltan la *startup* chilena de reciente creación “Snabb”, aplicación que muestra la disponibilidad más próxima y en tiempo real de los prestadores presenciales y de tele atención conectados a la red, de acuerdo con el criterio de búsqueda. El premio Franz Edelman Award 2022 es otra muestra del grado de desarrollo de esta área en Chile, entregado por sus logros en análisis avanzado, investigación operativa y ciencia administrativa para mejorar la respuesta del país frente a la pandemia. En este último participaron la Universidad de Chile, el Minsal, el Minciencia, el ISCI, y la empresa nacional privada Entel (156, 232-234).

Recientemente, esta industria en el país, ha formado agrupaciones tales como la Cámara de Innovación Farmacéutica de Chile y Prosalud Chile. La primera es una agrupación gremial que representa a 24 compañías farmacéuticas de innovación con presencia internacional que operan en Chile, tales como Sanofi, Roche, Bayer, Laboratorio Chile, entre otras. La segunda es una asociación gremial multisectorial que reúne a un importante grupo de organizaciones, empresas y emprendimientos, tanto nacionales como internacionales que, con una visión integral del conjunto del sistema sanitario y mediante el trabajo coordinado en red, aportan distintas miradas, talentos y capacidades en la búsqueda de soluciones innovadoras, reales y concretas, que permitan mejorar la salud de toda nuestra sociedad en Chile. En esta última asociación podemos encontrar empresas tales como Entelai, fundación prótesis 3d, Imed, InterSystems, RayenSalud, entre otras (235-237).

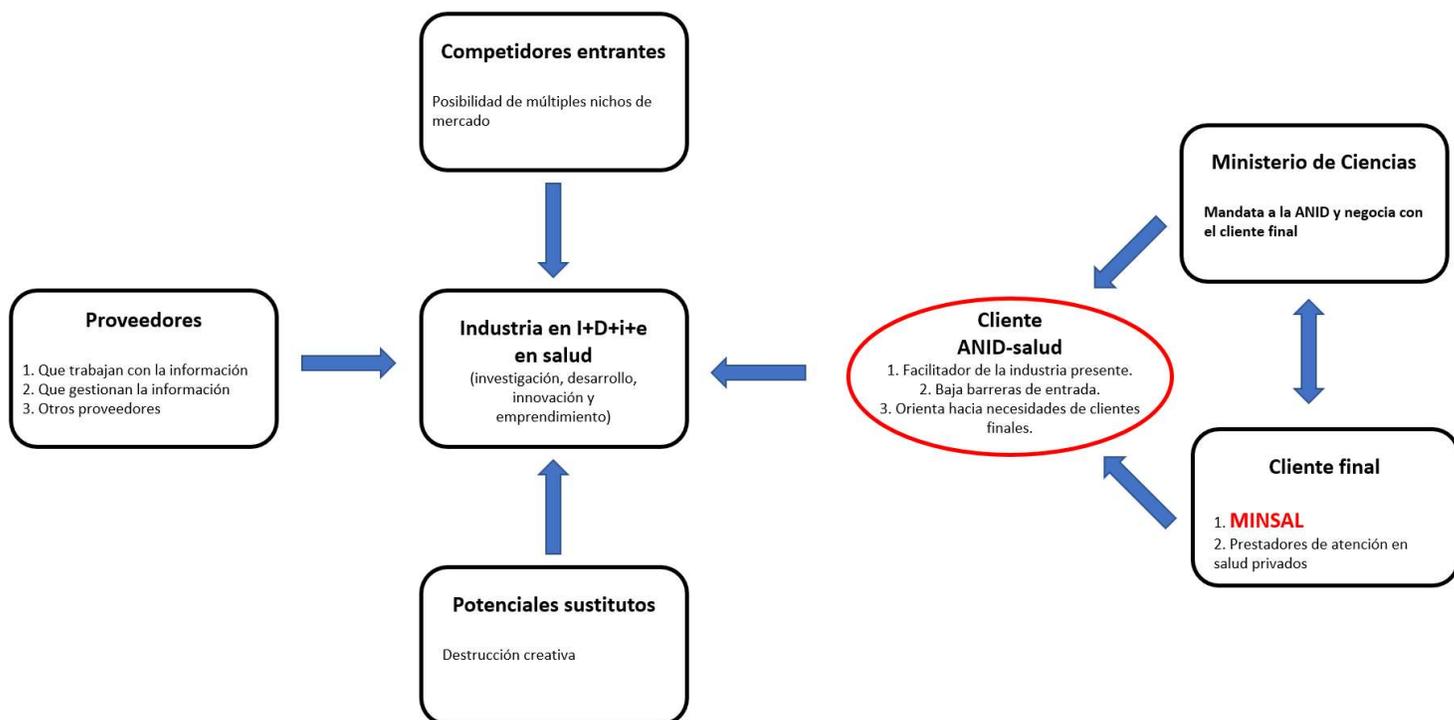
**En resumen**, en cuanto a la rivalidad y competencia en la industria de I+D+i+e en salud en Chile, podemos observar que presenta numerosos actores que compiten entre sí por el mercado. Poseen diversidad de fuerzas, destacan en estas características las importantes

fuerzas de la industria farmacéutica internacional con presencia en Chile. Dentro de esta industria existen distintos submercados lo cual trae como consecuencia que estas empresas se especialicen en ciertas áreas; a su vez, los distintos submercados tienen diferentes tasas de crecimiento, un buen ejemplo fue el crecimiento reciente de las plataformas de atención remota de pacientes durante la pandemia, aumentando el crecimiento de la industria asociada a estos servicios.

Incluso, es más, dentro de un mismo submercado como lo observado en fármacos, existen líneas de productos especializadas en ciertas marcas, tales como las líneas oncológicas, respiratorias, etc. De esta manera, la competencia en este mercado está limitada por la diferenciación de las líneas de productos y sus respectivas investigaciones y desarrollos. Muchas de estas empresas se complementan entre sí.

La industria de la I+D+i+e en salud posee altos costes fijos y una fuerte inversión en recurso humano, por lo que presenta barreras elevadas tanto de entrada como de salida. Lo anterior, hace disminuir la posibilidad de la entrada de nuevos competidores. Los diversos actores presentan una importante posibilidad de incrementar su capacidad de producción, al ser muchos de ellos actores internacionales.

La industria de los proveedores de salud en Chile, tales como hospitales, clínicas, laboratorios, entre otros, se puede interpretar como una industria madura, con un crecimiento con baja velocidad. Lo anterior la hace requerir una inversión importante en I+D+i+e en salud, la cual es la industria que analizar. Esta última, dependiendo de los submercados tiene



un comportamiento de industria emergente, con rápidos crecimientos, además de una facilidad de crecer en forma global a diferencia de otras industrias. Es así como la competencia una vez superada las barreras de ingreso, dado por los costos de inversión, no es elevada debido a su gran segmentación.

#### **f. Evaluación de la empresa: Evaluación FODA. (Fortalezas – Oportunidades – Debilidades -Amenazas)**

Bajo el supuesto de la creación de una subunidad de la ANID dedicada a salud, a la cual denominaremos ANID-salud y a la que definiremos como nuestra empresa, realizaremos el siguiente análisis FODA:

##### **i.- Fortalezas (interno)**

- La infraestructura de la ANID, con un edificio central a pasos del Palacio de Gobierno, ligado a la toma de decisiones centrales del estado de Chile.
- La red de investigadores desarrollada por la ANID, tanto nacionales como internacionales, la cual viene heredada de su institución predecesora, el CONICYT. Esta red de investigadores es un capital valioso que considerar, ya que el conocimiento es el principal capital de la industria de la I+D+i+e en salud y éste se genera y fluye mediante la creación de redes tanto nacionales como internacionales.
- Los instrumentos operativos de investigación con que cuenta la ANID, tales como el FONIS, en cuanto a financiamiento de la investigación en salud mediante fondos concursables y el financiamiento y evaluación por períodos de los Institutos y Centros Milenio, en cuanto al desarrollo de centros de investigación en un determinado tópico.
- La “marca” ANID, la cual es un capital intangible, ya que otorga el respaldo institucional del Estado de Chile y hereda el prestigio institucional de lo que fue el otrora CONICYT.
- El contar con el apoyo de la ANID, le entrega a un proyecto el sello y la imagen de que se encuentra alineado con las políticas públicas y gubernamentales, tanto a largo plazo, como del gobierno de turno del proyecto. Lo anterior si se lleva aplicado a la industria del I+D+i+e en salud, es de vital importancia, debido a que no solo se requiere la participación de los expertos en el tema, sino que también se requiere de la participación, validación y legitimización por parte de los pacientes, la comunidad y de la ciudadanía en general.
- Otra fortaleza relevante de la ANID es el “Know-How” de la gestión en investigación en Chile, derivada desde sus orígenes en el CONICYT. El establecer las redes de investigadores necesarias, la implementación del equipamiento necesario para realizar investigación por parte de las instituciones dedicadas, la formación del recurso humano para la investigación, entre otras, no es algo que se genere espontáneamente. Fue el CONICYT y su gestión, el cual

logró apoyar en forma importante mediante financiamiento a la investigación en Chile. Lo anterior permitió generar un conocimiento específico único de cómo se gestiona la investigación en Chile.

- La ANID no sólo aporta con la red de investigadores previamente descrita, también aporta en forma indirecta con la red de clínicos que han realizado proyectos de investigación financiados por el CONICYT, los cuales ya están familiarizados con su funcionamiento y sus resultados positivos comprobados. Lo anterior es muy necesario para desarrollar la I+D+i+e en salud y poder lograr la medicina traslacional.

### **ii.- Oportunidades (externo):**

- Una de las principales oportunidades que se da con la creación de la ANID-salud es la de mejorar la sobrevivencia y calidad de vida de la población involucrada en el proyecto; los conocimientos generados pudiesen ser aplicables a las diferentes realidades del país, logrando una mejoría a nivel país.

- Otra oportunidad relevante es el desarrollo de iniciativas y proyectos que den empleabilidad en el sector. Tales como investigadores en laboratorios, científicos de análisis de datos, industria de producción altamente calificada, entre otros. Lo anterior va en directa relación con el aumento de la empleabilidad en sectores con niveles altos de ingresos, con la resultante mejoría en la calidad de vida de la población.

- El nacimiento de nuevas empresas tales como *startups*, empresas de biotecnología, empresas farmacéuticas, entre otras, y el desarrollo de las ya existentes. Lo anterior es un objetivo secundario por conseguir y una de las oportunidades que se abren con este proyecto.

- Una de las metas indirectas a largo plazo, es la creación de un ecosistema en I+D+i+e en salud, el cual, dadas las características del proyecto, comenzarán a desarrollarse entorno al SSMO.

- Un punto importante es que la aplicación de este proyecto a nivel el SSMO es con la finalidad de aplicar a un modelo a escala. Con lo anterior se generan 2 oportunidades, de una parte, aplicar el conocimiento generado en otros servicios en Chile (previamente expuesto) y el de reproducir el modelo exitoso, pero con modificaciones según las necesidades, en otro servicio de salud en Chile.

### **iii.- Debilidades (interno):**

- Una de las debilidades a mencionar, es la ausencia actual del “Know How” de trabajar en forma específica en I+D+i+e en salud por parte de la ANID y de trabajar en asociación con el Minsal al tenerlo como cliente, inicialmente mediante su modelo a escala que es el SSMO.

- Otra debilidad es la baja cantidad de redes actuales en el SSMO y otros prestadores de salud que se unan al proyecto.

- Actualmente, prácticamente no existen redes para la comercialización de los proyectos generados. Es uno de los objetivos a desarrollar el establecer las cadenas necesarias para la producción, *marketing* y comercialización de los productos y/o servicios generados por parte de la ANID. De esta manera se pretende disminuir las barreras de entrada a la industria.

- Hoy en día no existe una marca ANID-salud, por tanto, es necesario crearla. Ahora bien, lo anterior es una debilidad parcial, ya que tal como la ANID heredó el capital intangible del CONICYT, la marca ANID-salud tendrá el respaldo del prestigio de una marca reconocida que es la ANID.

#### **iv.- Amenazas (externo):**

- Una de las amenazas al proyecto es que los recursos asignados desde nivel central pueden ser escasos, tanto en lo económico como en recursos humanos, debido a la situación actual internacional y del país además del grado de incertidumbre provocado en invertir en una industria no explorada en forma importante por la nación. Un contra argumento a lo anterior es la necesidad del Minsal en tener inversión en I+D+i+e para lograr importantes mejorías en sus objetivos, como son el mejorar la sobrevida y calidad de vida de los chilenos y el mejorar su eficiencia y eficacia en su quehacer.

- Existe una falta de apoyo importante en el tema desde un nivel central del estado durante un largo período. Lo anterior puede ser un prejuicio que vencer para generar convicción en el proyecto. Un contra argumento a lo anterior es lo ocurrido durante la pandemia, en la que se vieron los claros beneficios, previamente expuestos y descrito, al invertir en I+D+i+e en salud desde un nivel central.

- Pueden existir en forma paralela análisis de proyectos que no incluyan todas las variables y desde una mirada parcial, desestimen la creación de este proyecto y forma de trabajar ya imperante en otras naciones. El hecho de que existan otras naciones con éxitos demostrados que trabajen en esta dirección es un argumento a favor de continuar por el mismo camino, con adaptaciones a nuestra realidad.

**v. Matriz FODA organizada según las perspectivas del Balanced Scorecard, análisis de la ANID-salud**

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>FINANCIERO</b>	- A través de la ANID, el Estado de Chile es el principal inversor en proyectos de investigación en Chile.	-Actualmente el financiamiento se entrega mediante fondos concursables.  -Los recursos entregados por el Estado de Chile para investigación se encuentran por debajo de lo deseado para los países de la OCDE.  -Mayores recursos dependen de la voluntad política de turno.	-La pandemia por Covid19 permitió demostrar que una gestión e inyección adecuada de recursos en I+D+i+e permite lograr resultados positivos concretos en Chile, aplicables a otras áreas de la salud.  -Creación de nuevos emprendimientos y auge de una nueva industria en Chile.  -Una mejor salud en la población reduce costos en salud a largo plazo.	-La falta de voluntad política en destinar los recursos tanto humanos como económicos en el área.  -Una mala gestión de los fondos nuevos destinados puede llevar a una pérdida de recursos.
<b>DEL CLIENTE (MINSAL, privados asociados)</b>	-La marca ANID, derivada del CONICYT, es un capital intangible que cuenta con el respaldo institucional del Gobierno de Chile.	-Los recursos tanto humanos como económicos, gestionados mediante fondos concursables, son insuficientes para lograr un modelo como los países de la OCDE en gestión en I+D+i+e en salud.  -No existe un beneficio importante para el cliente de la inversión en I+D+i+e en salud en Chile, mediante la ANID, que no sea en cuanto a Covid19.	- Se esperan mejoras en la sobrevivencia y calidad de vida de las personas.  -Se espera un aumento exponencial en I+D+i+e en salud que conlleve a la creación de productos y/o servicios que aporten beneficios.	- Pese a la firma de convenios, los servicios y/o productos derivados de la nueva modalidad de gestión, no impliquen en beneficios para con el cliente.  -Existe una amenaza en cuanto a la transparencia del funcionamiento de la gestión: asignación de recursos, manejo de datos, entre otros.
<b>DE LOS PROCESOS</b>	-La experiencia de cómo gestionar la investigación en Chile derivada del CONICYT, mediante la entrega de recursos, es única en Chile.  -La gran red de contactos de investigadores tanto en Chile como en el extranjero es un capital intangible relevante.	-Existe una falta de experiencia en el cómo gestionar más allá de la asignación de recursos por parte de la ANID. Tiene sólo una experiencia exitosa demostrada en un tema específico, el Covid19.	- Un nuevo modelo de gestión en I+D+i+e en salud en Chile traería beneficios al Minsal y a los privados asociados.  - Este nuevo modelo de gestión permitiría desarrollar un ecosistema en I+D+i+e en salud en Chile.	-Una amenaza es un aumento de la burocracia que, finalmente, dificulte la entrega de recursos adecuados.

<b>DEL APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO</b>	<p>-Existen las competencias necesarias en el personal de la ANID como para desarrollar el proyecto.</p> <p>-Hay talento y las instituciones necesarias en Chile, mediante el cual operativizar las gestiones de la ANID y obtener resultados.</p>	<p>-Falta aprendizaje en el personal de la ANID, en cuanto a gestionar de una forma diferente a fondos concursables, de una forma transversal a varias disciplinas.</p>	<p>-Creación de capital humano nuevo altamente calificado y en diversas áreas.</p>	<p>-Creación de puestos de trabajos en el Estado de Chile, que finalmente no logren cumplir las expectativas.</p> <p>-Una mala selección de personal que no cumpla las capacidades adecuadas para el desarrollo del proyecto.</p>
--------------------------------------	--	---	--	---

### g. Desarrollo de la estrategia

En primer lugar, continuando con las directrices de la ANID, se desarrollaron la visión, misión, valores y lema de la ANID-salud. Posteriormente, basado en el desarrollo de la lista de problemas se creó un árbol de problemas, con sus causas y efectos; un árbol de objetivos, con fines, propósitos y objetivos; y un desarrollo de análisis de alternativas. Apoyado en lo anterior se desarrolló una matriz de marco lógico, con los indicadores correspondientes. Posteriormente se realizó una generación de estrategias a partir del análisis FODA. Finalmente se desarrolló un mapa estratégico y sustentado en este un cuadro de mando integral.

#### i. Visión, misión, valores y lema:

Según las directrices de la ANID, se pueden desprender las siguientes visión, misión, valores y lema, para la ANID-salud:

##### *Visión*

Ser una agencia de vanguardia a nivel mundial, reconocida por su excelencia y contribución al desarrollo de las políticas de I+D+i+e (investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento) en el área de la salud, orientadas en base a las demandas y necesidades en salud de la población chilena.

##### *Misión*

Promover, fomentar y desarrollar la I+D+i+e (investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento) en el área de la salud, garantizando la excelencia, transparencia y equidad en la asignación de los recursos, a través de sus diferentes instrumentos y políticas ministeriales.

**Valores:** Excelencia, transparencia, la salud de las personas en el centro.

**Lema:** “El conocimiento nos da vida” ® (derechos de autor)

#### 4. **Árbol de problemas, árbol de objetivos, alternativas y su análisis:**

Continuando lo previamente mencionado, se pueden desarrollar las siguientes estrategias según un árbol de problemas, otro de objetivos a lograr basado en el previo y su posterior análisis.

##### a. **Causas y resultados de los cambios**

**i.- Falta de voluntad política:** La clase política obedece a sus propios indicadores, los cuales están ligados a las necesidades de sus votantes y a los *stakeholders* que financiaron sus campañas políticas. Por dónde se analice el tema, la salud es un tema primordial para la población, es un tema transversal que debe ser apoyado por toda la clase política, su apoyo les permite cubrir las necesidades de sus votantes y les otorga legitimidad de su poder. Previamente la estrategia por parte de los impulsores ha sido el discurso de entregar recursos para la industria de I+D+i+e en general, con apoyos disímiles en el congreso. De un modo distinto, la estrategia de comunicación y *marketing* debiese ser la siguiente: la salud en Chile es una industria madura, por lo que requiere una inversión importante en I+D+i+e.

**ii.- Sin recursos directos suficientes destinados:** Ha existido durante un largo período, una falta de entrega de mayores recursos por parte del Estado de Chile para la I+D+i+e, específicamente en salud. Nos encontramos entre los países que aporta menos recursos en el tema de la OCDE, con relación al PIB. Lo anterior se vio contrapuesto con la necesidad a nivel mundial, que derivó en una necesidad de país, de controlar la pandemia por Covid19 con la cantidad adecuada de recursos, tanto humanos como financieros. El manejo de la pandemia del Covid19, fue un ejemplo de cómo la entrega de recursos adecuados en el área es necesaria para lograr resultados positivos demostrados. Lo mencionado previamente, es la justificación que se debiese entregar a las autoridades respectivas, para una mayor entrega de recursos específicas, a otras áreas de la I+D+i+e en salud.

En este punto cabe destacar no solo la falta de recursos necesarios en I+D+i+e en salud, sino que también debido a una combinación de gestión adecuada y falta de recursos, muchos de los hospitales estatales en Chile no pagan a su debido tiempo a sus proveedores, creando una incertidumbre en la industria, posible quiebra de algunas empresas con la consecuente pérdida irreparable de puestos de trabajo, y finalmente la desinversión en el sector tanto para suministrar los bienes y/o insumos básicos, como también productos más elaborados que impliquen un fuerte componente en I+D+i+e. La estrategia en este punto es el deber del estado de ser un cliente fiable, con pagos con plazos que se respeten y una gestión de calidad de sus establecimientos.

**iii.- Recursos destinados para los fines de los investigadores:** La gestión actual de los proyectos de investigación nace desde las inquietudes de los investigadores. Durante la pandemia del Covid19 el Minsal tuvo la necesidad de resolver ciertas problemáticas, las

cuáles fueron expuestas al ministerio de Ciencias, y este a su vez gestionó fondos específicos para investigación para el Covid19 mediante la ANID, por medio del FONIS. A lo anterior se le agregó la inquietud misma de los investigadores a dar soluciones al tema de la pandemia. De esta manera se alinearon los intereses y necesidades del Minsal con la de los investigadores. El alineamiento de los intereses Minsal-investigadores es posible de replicar a otras áreas de preocupación del Minsal, y es la estrategia que seguir, esto por medio de la ANID-salud.

**iv.- Gestión basada sólo en fondos concursables:** La modalidad de los fondos concursables se basa en que los investigadores postulan a trabajos de investigación bajo la mirada de sus intereses particulares, con la finalidad de recibir financiamiento por parte de la ANID. Estos son aceptados o rechazados, bajo la revisión de otros investigadores con pautas basadas en la calidad del trabajo. Dependiendo del fondo concursable, los investigadores pueden ser específicos del área de la salud, como de otras áreas que no tienen relación con el tema. De esta manera, los trabajos financiados no necesariamente siguen las directrices que requiere el Minsal para resolver los temas de salud de la población. Durante la pandemia del Covid19, se financiaron proyectos de investigación que se orientaban a resolver los problemas del Minsal al respecto. Además de lo anterior, se gestionó el desarrollo, innovación y emprendimiento, apoyando y guiando proyectos como la creación de ventiladores mecánicos, creación de centros de producción de vacunas en Chile, entre otros. Esta gestión es la estrategia planteada, la que va más allá del financiamiento en investigación y que puede ser aplicada a otras áreas de la medicina.

**v.-Evaluación dependiente sólo del Ministerio de Ciencias:** Actualmente la evaluación del otorgamiento de fondos de financiamiento en investigación en Chile la realiza principalmente la ANID, y a los proyectos se les realiza un seguimiento. Ahora bien, este seguimiento se realiza en base a los objetivos del Ministerio de Ciencias, los cuales son principalmente obtener conocimiento de calidad para el país y lograr empleabilidad de profesionales altamente capacitados en el sector de la investigación en Chile.

Estos objetivos, si bien son relevantes, no debiesen ser los objetivos finales del desarrollo de la investigación en Chile. Lo anterior debiese estar supeditado al desarrollo de la I+D+i+e en salud bajo las necesidades requeridas por el Minsal, el cual vela por la salud de todos los chilenos. Este último punto fue lo acontecido durante la pandemia, período en el cual el Minsal expuso sus necesidades al Ministerio de Ciencias, logrando desarrollar la I+D+i+e en salud en el tópico específico de Covid19, obteniendo resultados positivos concretos y los que pueden ser replicados a otros tópicos en salud.

**vi.-Falta de asociación público-privada:** Hoy en día nos encontramos en un escenario en Chile, en el cual la investigación en salud se desarrolla principalmente de la mano de casas de estudios con tradición al respecto, e institutos dedicados al tema, ambos con un componente importante de su presupuesto entregado por parte de la ANID. Por otra parte, el desarrollo, la innovación y el emprendimiento, en el área de salud, lo vemos principalmente por gestiones propias de las instituciones de salud, estatales o privadas, que requieren mejorías en el área; y por empresas privadas que aportan soluciones en el tema.

Durante la pandemia por Covid19, la investigación fue alineada con las necesidades del Minsal en la resolución de problemas, y el Ministerio de Ciencias fue el que gestionó la investigación, el desarrollo, la innovación y el emprendimiento, de acorde con estos lineamientos. Se utilizó la negociación de “ganar-ganar” para todas las partes, con inversiones por parte del Estado en el tema, la cual debe ser la estrategia primordial.

**vii.-KPI basados en los proyectos de investigación en sí mismos:** Tal como se planteó previamente, los indicadores están puestos en el desarrollo de la actividad de investigación y su calidad, y en la contratación de personal calificado, pero estos no están orientados en la solución de problemas del Minsal. Esto último sí ocurrió durante la pandemia por Covid19, y es lo que se tiene que replicar en otras áreas de la I+D+i+e en salud.

**viii.-Se aborda la inversión en I+D+i+e desde una perspectiva global:** Actualmente se aborda la investigación en Chile desde una perspectiva global en el Ministerio de Ciencias, y no como un tema a resolver por cada una de las áreas específicas. Además, aborda la problemática desde un punto de vista de la investigación en sí misma.

El Minsal que vela por la salud de los chilenos tiene sus temáticas específicas, con necesidades en inversión en I+D+i+e en salud precisas. Durante la pandemia, esta última forma de gestionar fue la que se aplicó y obtuvo resultados positivos concretos. Lo que viene a continuación es aplicar el modelo a otras áreas de la salud y es la propuesta de este trabajo de abarcar tres áreas importantes para la salud en Chile las cuales son infectología e inmunología, cáncer y cardiovascular.

Tanto la falta de aportes con recursos directos del Estado de Chile suficientes destinados a inversión en I+D+i+e en salud, así como el bajo apoyo de la clase política que guíe las políticas públicas en esa orientación, y logre la participación y coordinación de diferentes actores; han provocado insuficientes recursos humanos y económicos en el tema, en cantidad y calidad. Si en lugar de lo anterior, se produjera un apoyo transversal de la clase política, para permitir y coordinar la participación de diferentes actores, junto con la destinación de recursos directos por parte del Estado, tal como ocurrió durante la pandemia en el tema específico del Covid19, estaríamos frente a una forma de gestionar similar a otros países de la OCDE previamente mencionados. En estas naciones existe un respaldo transversal de la clase política, con recursos comprometidos por parte del Estado en el tema, en muchos de ellos en aumento, y planteado como un objetivo país.

La salud de la población es un pilar fundamental en todo gobierno, esta área se puede definir como una industria madura, la cual requiere de inversiones en I+D+i+e para poder mantener su curva de producción, y de esta manera ofrecer más y mejores servicios a la ciudadanía. La clase política debe comprender que el aporte directo por parte del Estado de Chile, solo en prestaciones de salud, no va a lograr mejorar en forma sustantiva la salud de los chilenos, esta debe ir de la mano con aportes de recursos en I+D+i+e en el tema.

El enfoque que se le dio a los recursos, tanto humanos como económicos, durante la pandemia fue el de resolver los problemas en la población producidos por el Covid19. Lo anterior no siempre es visto en el financiamiento de los trabajos de investigación.

Debido en parte a que los indicadores para la asignación de los recursos están puestos principalmente en la calidad y en el resultado de un proyecto de investigación en sí mismo, muchos de estos recursos se asignan a los investigadores bajo sus propias inquietudes, las que no necesariamente coinciden con las del Minsal. Estos recursos se administran en base a fondos concursables, y no gestionan la globalidad de una problemática. Lo anterior ocurre en parte, ya que es el Ministerio de Ciencias que establece sus prioridades, sin tener en cuenta las del Minsal. Además, para el Ministerio de Ciencias el desarrollo de la I+D+i+e en Chile es un tema global por desarrollar, y no un problema a desarrollar por áreas de conocimiento, y menos aún por temáticas específicas dentro de un área, tal como lo fue el Covid19 dentro del área de la salud. Durante la pandemia, además se estableció, a través del Fonis, un fondo específico concursable solo para trabajos de investigación relacionados con el Covid19.

Al presentar indicadores solo relacionados con los trabajos de investigación en sí mismos, no da cabida al término de este a gestionar el conocimiento nuevo generado, solo termina con una publicación en revista y/o presentación en un congreso de pares. El objetivo debe de ir más allá, y es el de aprovechar este conocimiento y ser utilizado para generar nuevos servicios y/o productos para el mercado, los cuales serán un aporte para el objetivo final del Minsal, el cual es velar por la salud de todos los chilenos.

Al generarse conocimiento nuevo y recibir apoyo del Ministerio de Ciencias mediante la ANID, para su gestión, y el auspicio del cliente principal que es el Minsal, el paso siguiente es buscar activamente privados que estén interesados en los proyectos nuevos que sean creados y que proyecten cubrir ciertas demandas insatisfechas por parte de la población. La negociación debe de ser el lograr que todas las partes involucradas ganen. Esto último fue lo reconocido por parte del Franz Edelman Award 2022, en el cual se reconocen la participación de diferentes actores previamente descritos, entre ellos la empresa privada chilena Entel.

El aporte de recursos necesarios para el desarrollo de I+D+i+e en salud basadas en las necesidades del país, una gestión orientada en búsqueda de resolver los problemas de la gente más allá del solo realizar investigación, y el desarrollo de servicios y/o productos en salud que cubran necesidades no resueltas por la gente hasta el momento; son características de la inversión en I+D+i+e en salud de los países de la OCDE a la vanguardia en el tema, y es al modelo de gestión al cual debe orientarse nuestro país.

## b. Efectos

La corrección de las causas previamente descritas y de esta manera el logro de realizar una gestión en I+D+i+e en salud similar a la de los países a la vanguardia de la OCDE, nos permitirá tener efectos que no solo corrigen, sino que además se plantea lograr un círculo virtuoso.

**i.- Toma de decisiones políticas en cuanto a salud, con información parcial:** De esta manera, al lograr tener una buena generación de datos, análisis correcto de estos y generación de conocimiento adecuada, se tendrá la información necesaria para la óptima toma de decisiones por las autoridades respectivas. Una merma no solo de datos crudos, sino de su análisis y la falta de generación de nuevo conocimiento, puede ser provocada en parte a la falta de recursos destinados, y puede conducir a una mala toma de decisiones. Lo anterior se resolvió durante la pandemia por Covid19.

**ii.- No se destinan más recursos en I+D+i+e en salud:** El hecho que el Minsal vea resolver sus problemas como principal cliente en I+D+i+e en salud del Ministerio de Ciencias, y al evidenciar efectos positivos para todas las partes, es un aliciente para no solo inyectar los recursos necesarios, sino que eventualmente colocar aún más en un futuro debido al posible desarrollo de esta industria.

**iii.- Pérdida de capital humano:** Cambiando el modelo y generándose un ecosistema de I+D+i+e en salud robusto, se logrará una atracción natural del capital humano altamente calificado en el área. Lo anterior no solo evitará la “fuga de cerebros” a otras naciones, sino que además el ecosistema creado y la inyección de recursos realizada por todas las partes, atraerá personal tanto de Chile como de otros países.

**iv.- Gestión de salud basada en lo asistencial:** Hoy en día, para el Minsal y su red, así como también para muchos prestadores de salud privados, observan la inversión en I+D+i+e en salud como una inversión que deben cumplir, pero no es interpretada como una inversión que pueda desarrollar respuestas y soluciones a sus problemas en forma relevante. La industria de la salud en Chile, para los prestadores de salud, se puede observar como una industria madura, en la cual el crecimiento de sus productos y/o servicios están en lento crecimiento, ya no en un crecimiento exponencial. En esta etapa se requiere de la introducción importante de I+D+i+e. El Ministerio de Ciencias le aportará al Minsal, el cual es su principal cliente, el “*know how*”, y de esta manera la gestión nueva creada lo tendrá como uno de sus pilares.

**v.- Minsal no observa a la I+D+i+e como una solución a sus problemas:** El hecho que el Minsal sea el principal cliente del Ministerio de Ciencias, el cual gestionará en forma importante el I+D+i+e en salud solicitado por el Minsal, cambia el concepto actual en el cual no se ve a la I+D+i+e en salud como una solución relevante a sus problemas. El Minsal demandará soluciones a sus problemas en el tema, y tomará el “*know how*” del Ministerio de

Ciencias para resolverlo. A medida que se objetiven datos concretos positivos, se cambiará el concepto antiguo, tal como lo observado durante la pandemia de Covid19.

**vi.- Privados no aportan recursos importantes en I+D+i+e en salud:** Los privados actualmente presentan una inversión limitada en el área con respecto a su potencial. Lo anterior es debido a que no encuentran en forma importante una oportunidad de negocios en el tópico. Si se realizan los cambios descritos, en el que el principal cliente sería el Minsal, mediante una gestión inicial del Ministerio de Ciencias, se podría generar una baja en las barreras de entrada y se pudiesen generar los espacios necesarios para invertir en forma importante. El desarrollo de servicios y/o productos a partir de esta sinergia, puede ser después exportado a otras áreas, instituciones o países, generando ingresos que inicialmente no estaban previstos. Para poder desarrollar lo anterior es esencial que el Minsal sea un “buen cliente”, lo cual implica el cumplimiento de pagos en los plazos comprometidos a los proveedores.

El financiamiento de la industria en I+D+i+e en salud, una vez que se haya desarrollado el producto y/o servicio, contempla la etapa de emprendimiento, el cual requiere de capitales para poder crecer. La estrategia en este tópico debiese ser el apoyo de la ANID-salud para con cada uno de estos proyectos, para auspiciarlos ante las estructuras ya diseñadas al respecto, las que son CORFO e InvestChile, y/o algún privado consolidado en el rubro que esté interesado en la asociación.

**vii.-Baja cantidad de proyectos de I+D+i+e en salud en Chile, en relación con lo esperado:** Tal como se dijo previamente, Chile se encuentra con una inversión en I+D+i+e en salud por dentro de los más bajos de la OCDE. Si se aumenta la cantidad de recursos inyectados, tanto por el Estado como por privados, además de gestionarlos en forma diferente, los proyectos esta área debiesen aumentar.

**viii.- Competencia por los fondos escasos de los proyectos de I+D+i+e en salud:** Por el momento existe una competencia por los fondos, por los distintos investigadores, ya que estos son escasos. Además, dentro de las pautas se privilegia la calidad de los trabajos y la experiencia previa del investigador al respecto. Lo anterior no necesariamente va de la mano con la resolución de los problemas del Minsal. Dentro de la red del Minsal, los proyectos de desarrollo e innovación son pocos en relación con las necesidades. El aumentar los recursos tanto humanos como económicos en el área específica, aumentará la disponibilidad y disminuirá la competencia por lograr fondos y mantenerlos en el tiempo, dando estabilidad laboral a los profesionales quienes se dediquen al campo. De esta manera lo que se propone es tener un aumento de financiamiento para recursos específicos en investigación en el área de la salud, aumentando los fondos para el FONIS (gestión de financiamiento “bottom-up”), y por otro lado destinación de recursos específicos para fondos de la ANID-salud, para sus propios programas (gestión de financiamiento “top-down”), lo que se encuentra en línea con lo planteado por el profesor Lévy en la entrevista realizada. Además, se pretende que la ANID-salud sirva como garante para que los distintos proyectos puedan obtener recursos por fondos externos, tanto nacionales como internacionales.

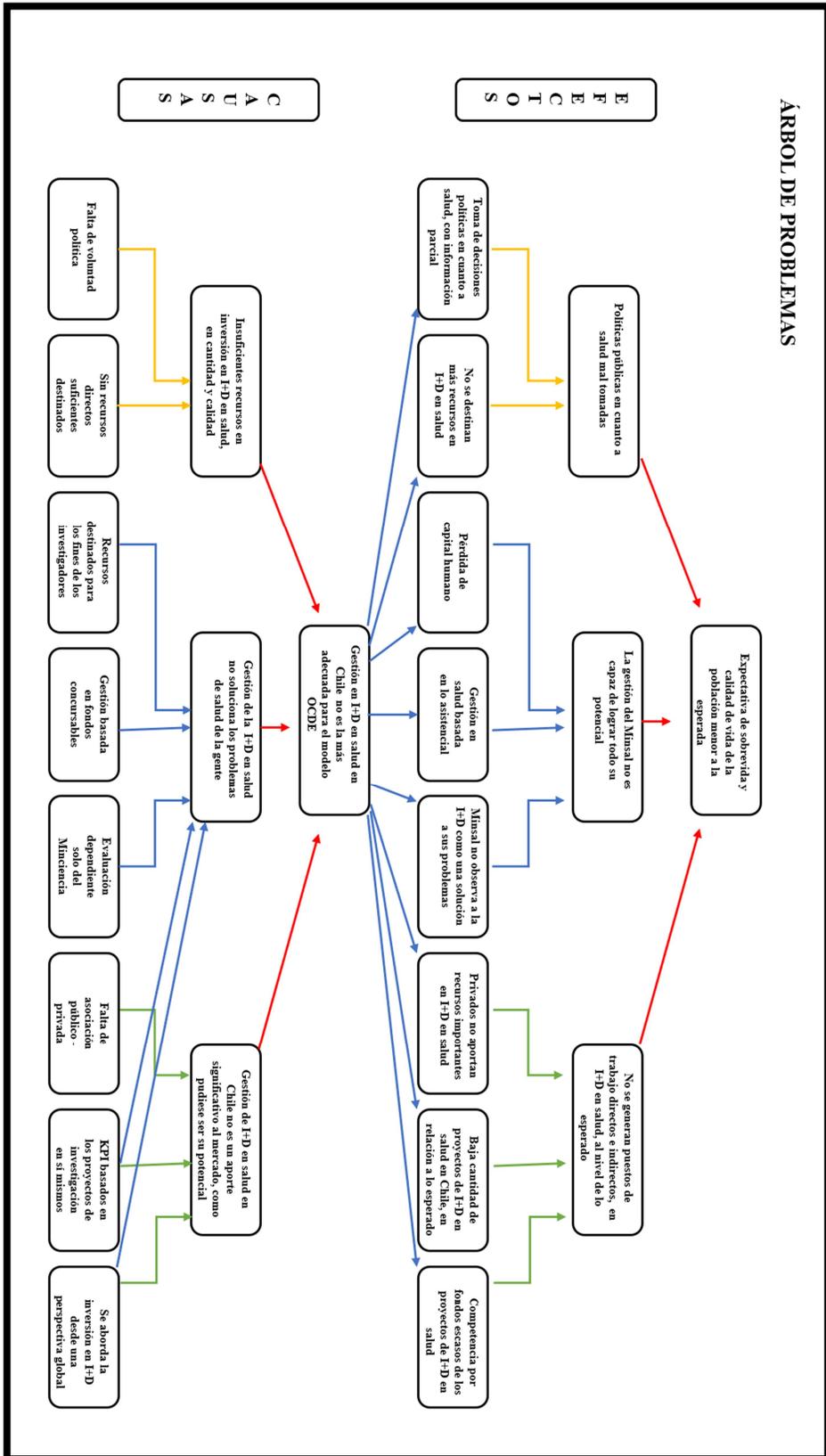
El contar con datos correctos y completos, el tener un buen análisis de datos, y la generación de información adecuada, permite a las autoridades lograr decisiones en cuanto a políticas públicas bien informadas, y se espera por ende correctamente tomadas.

El cambio de orientación de la gestión del Minsal, el cual debe dejar de ser solo asistencial y considerar como un pilar importante la I+D+i+e en salud, considerando a esta última una solución a sus problemas, además de contar con recursos humanos calificados en el área suficientes y disponibles, logrará que la gestión del Minsal sea capaz de mejorar su potencial. La industria de las prestaciones de salud en Chile se encuentra en una etapa de madurez, en la que se requiere un componente importante de inversión en I+D+i+e, para cambiar su curva de producción, y de esta manera generar más y mejores servicios a la población chilena.

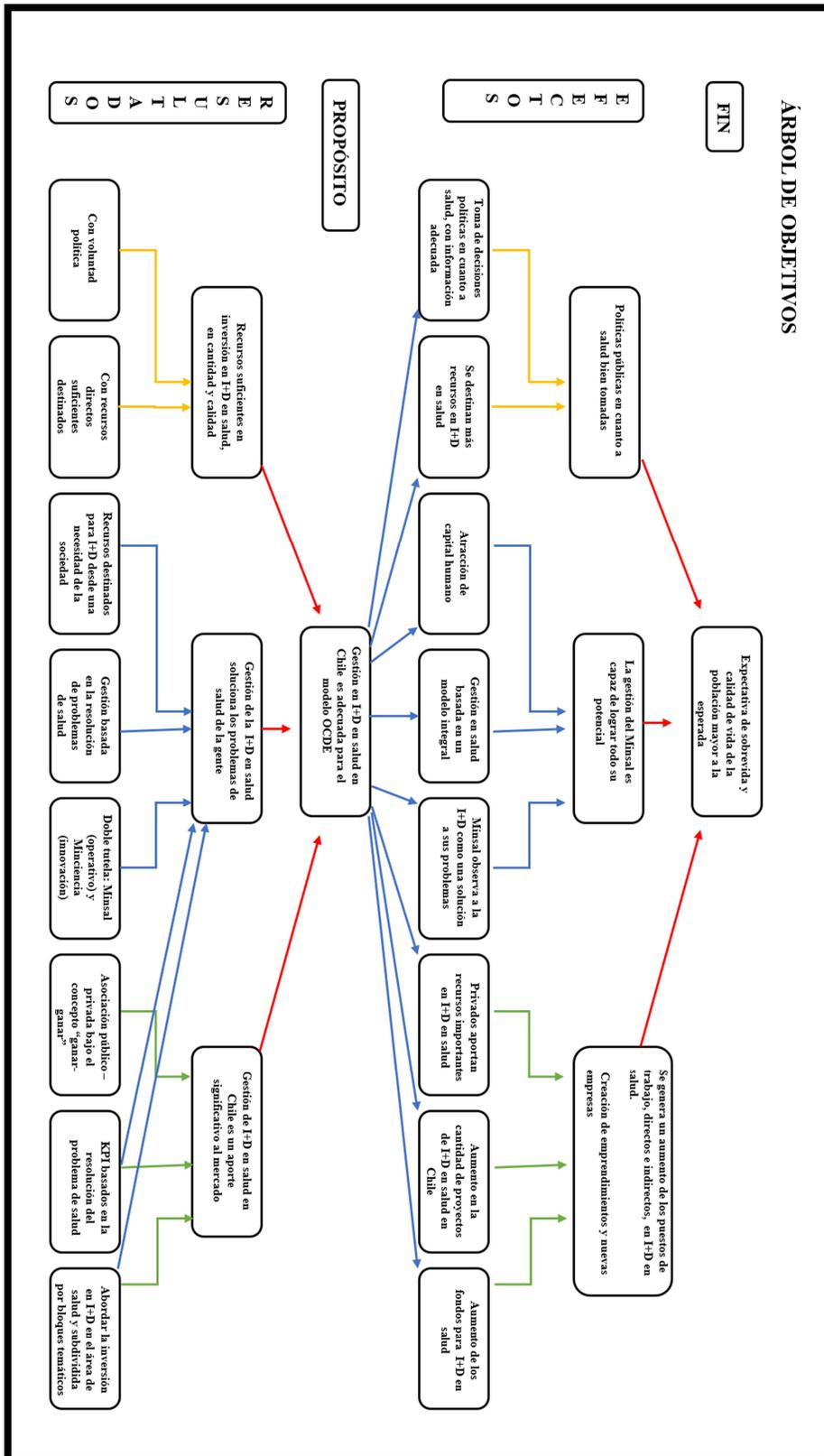
El hecho de que los privados, por los motivos previamente expuestos, no aporten recursos importantes en el área en relación con su potencial; asociado a fondos actuales insuficientes tanto para proyectos de investigación, como para innovación, desarrollo y emprendimiento, por parte del Estado de Chile, en relación con las necesidades; generan una baja cantidad de puestos de trabajo directos e indirectos, en I+D+i+e en salud, al nivel de lo esperado.

Finalmente, lo anterior determina en forma relevante la sobrevivencia y calidad de vida de la población en Chile. Por una parte, es esencial para lograr lo previamente descrito, el contar con un sistema robusto de manejo y producción de la información, con gestión adecuada, contribuyendo a la toma de decisiones apropiadas, en beneficio de la gente. Por otra parte, el desarrollo de un ecosistema en I+D+i+e en salud, con la consecuente generación de empleos altamente calificados, y de empleos tanto directos como indirectos secundarios, impacta en forma positiva a la calidad de vida de las personas.

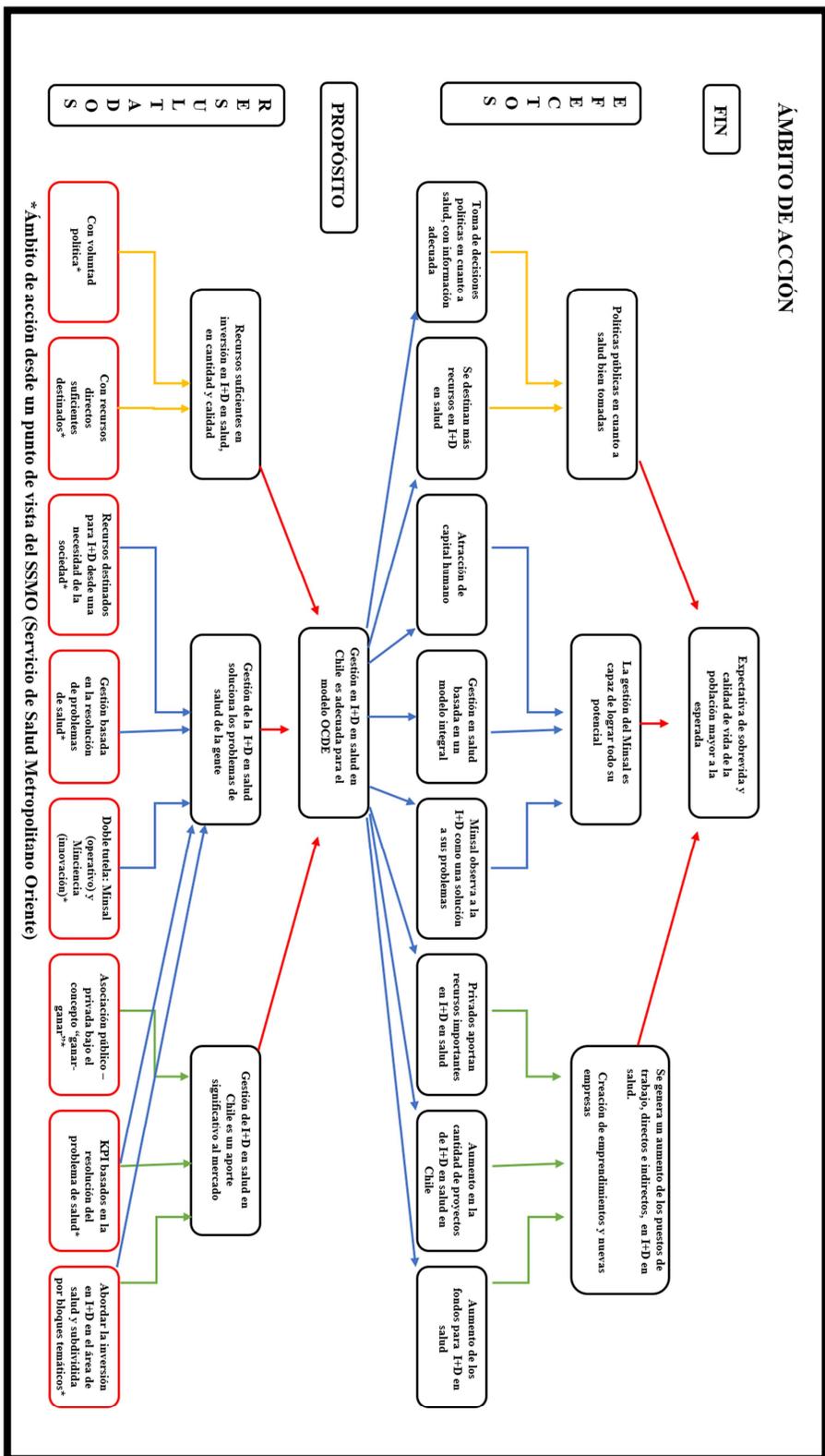
c. Desarrollo de árbol de problemas (causas y efectos)



d. Desarrollo de árbol de objetivos (fin, propósitos y resultados)



e. Desarrollo de análisis de alternativas



## IV. ETAPA DE PLANIFICACIÓN

### 1. Desarrollo de matriz de marco lógico

Resumen narrativo de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>1.-Fin</b>  <b>a.- Mejorar expectativa de sobrevida de la población</b>	1.- Tasa de mortalidad global de la población del SSMO.  2.- Tasa de mortalidad por patologías específicas de la población del SSMO  3.-Tasa de sobrevida de patologías específicas de la población del SSMO	1.-Datos del INE  2.-Datos del INE, junto con datos aportados por el proyecto  3.- Datos aportados por el proyecto	1.-Se logra la implementación del proyecto.  2.- Se logra la implementación del proyecto.  3.- Se logra la implementación del proyecto.
<b>b.-Mejorar calidad de vida de la población</b>	4.-Puntaje obtenido en encuestas de calidad de vida en la población del SSMO  5.-Puntaje obtenido en encuestas de satisfacción laboral de los prestadores de salud del SSMO, prestadores privados adosados, investigadores, entre otros.	4.- Encuestas de calidad de vida, tanto generales, como a grupos específicos, en la población del SSMO  5.- Encuestas específicas, medición AVISA (DALY), QALY.	4.-Se logra la implementación del proyecto.  5.- Se logra la implementación del proyecto.
<b>2.-Propósito</b>  <b>a.-Gestión en I+D+i+e en salud adecuada para el modelo OCDE</b>	6.- Al menos el 10% del presupuesto de I+D+i+e en salud aportado por el estado por medio del Minciencia al SSMO, destinado a gestionar el conocimiento. El restante a fondos para proyectos de I+D.  7.-En la fase inicial, creación de las unidades de administración: finanzas y contabilidad, jurídica, marketing y comunicación, sistemas de información, recursos humanos y relaciones públicas; y de estrategia: comité de ética, oficina de integración científica y medicina traslacional,	6.- Detalle del presupuesto anual gastado por la unidad  7.- Detalle de las actividades de cada una de las unidades de administración	6.-Se logra la implementación del proyecto.  7.-Se logra la implementación del proyecto.

<p><b>3.-Efectos</b></p> <p><b>a.-Información en la toma de decisiones:</b></p> <p>- Generación de datos, análisis correcto de estos y generación de conocimiento adecuada.</p>	<p>comité de consultoría a pacientes y organizaciones.</p> <p>8.-Registro completo centralizado en el SSMO de los pacientes en áreas de infectología o inmunología, oncología y cardiovascular, y su seguimiento. (utilización de plataforma de notificación obligatoria)</p> <p>8.a.- Lograr el primer año de funcionamiento la base de datos centralizada, por áreas. (100%)</p> <p>8.b.-Completar el primer año el 80% de los datos de los pacientes de los últimos 5 años</p> <p>8.c. Completar el segundo año el 95% de los datos de los pacientes de los últimos 5 años.</p> <p>8.d. Mantener desde el tercer año el 95% de los datos de los pacientes.</p> <p>Fórmula (N° de pacientes registrados/N°de diagnósticos con patología determinada en base de datos del prestador de salud)</p> <p>9.-Informes periódicos de la situación al Minsal.</p> <p>Infectología e inmunología (período depende de patología), oncología y cardiovascular, con informes anuales. (100% cumplimiento)</p> <p>10.-Apoyo a la publicación anual dentro del SSMO por cada área, inmunología e infectología, oncología y</p>	<p>8.- Datos obtenidos de las fichas clínicas de los distintos prestadores de salud del SSMO y el registro en la plataforma centralizada.</p> <p>9.-Recepción de los informes por parte del Minsal.</p> <p>10.-2 o más publicaciones durante el segundo año de funcionamiento, por parte del SSMO en cada una de las áreas.</p>	<p>8.-Logro de acceso a datos.</p> <p>9.- Logro de acceso a datos.</p> <p>10.- Logro de acceso a datos.</p>
---	--	---	---

<p><b>b.-Destinación de recursos en I+D+i+e en salud dado que se resuelven problemas:</b></p> <p>- Minsal resuelve sus problemas como principal cliente en I+D+i+e en salud del Ministerio de Ciencias.</p> <p>-Asesoría legal al Minsal con respecto a su área.</p> <p>-Aumento del presupuesto en la ANIDsalud al fin del primer período de 4 años</p> <p><b>c.-Flujo de capital humano:</b></p> <p>- Generación de un ecosistema de I+D+i+e en salud robusto logrará una atracción natural del capital humano altamente calificado.</p> <p><b>d.-Relación gestión asistencial / I+D+i+e:</b></p> <p>-La industria de la salud en Chile, para los prestadores de salud, se puede observar como una industria madura, en la cual el crecimiento de sus productos y/o servicios están en lento crecimiento, lo cual requiere I+D+i+e.</p>	<p>cardiovascular (100% de cumplimiento)</p> <p>11.-Problemas principales discutidos en las mesas ANID-salud / expertos del SSMO. Resolución a los 4 años de funcionamiento del 80% de los proyectos.</p> <p>12.-Informes anuales al Minsal con respecto a asesoría legal en su área. Con copia a mesa de salud del parlamento. (100% cumplimiento)</p> <p>13.-Aumento del presupuesto en un 50%.</p> <p>14.-Aumento de los contratos de trabajo en un 50% al final de los 4 años, con dirección en las comunas del SSMO, en áreas de I+D+i+e en salud.</p> <p>15.-Destinación del presupuesto del SSMO en I+D+i+e. 5% del presupuesto anual invertido en I+D+i+e al final de los 4 años. Sumar horas funcionario, recursos directos. (recursos en I+D+i+e SSMO/presupuesto anual *100)</p>	<p>11.-Verificación mediante el cumplimiento de objetivos iniciales acordado en las mesas.</p> <p>12.-Informes enviados.</p> <p>13.-Presupuesto anual del quinto año de funcionamiento.</p> <p>14.-Informe solicitado a la dirección del trabajo de Chile. Revisión anual del indicador.</p> <p>15.-Verificación mediante el registro del presupuesto anual del SSMO, en relación con los recursos directos anuales destinados, y a las horas agendadas de los funcionarios, para I+D+i+e por sus jefaturas.</p>	<p>11.-Aceptación del proyecto.</p> <p>12.-Aceptación del proyecto.</p> <p>13.-Aceptación del proyecto.</p> <p>14.-Dirección del trabajo pueda dar la información requerida.</p> <p>15.-Establecimientos del SSMO puedan entregar la información requerida para realizar el cálculo.</p>
---	---	--	--

<p><b>e.-I+D+i+e una solución para el Minsal:</b></p> <p>-El Minsal será el principal cliente del Ministerio de Ciencias, el cual gestionará en forma importante el I+D+i+e en salud solicitado.</p> <p><b>f.-Aportes de privados:</b></p> <p>- El principal cliente sería el Minsal. (mercado)</p> <p>- El Minsal debe aplicar el concepto de “ser buen cliente”.</p> <p>- El desarrollo de servicios y/o productos a partir de esta sinergia, puede ser después exportado a otras áreas, instituciones o países, generando ingresos que inicialmente no estaban previstos.</p>	<p>16.-A partir del segundo año de funcionamiento, se discutirán en mesa conjunta SSMO/ANID-salud el 100% de los temas de I+D+i+e del SSMO, con resoluciones.</p> <p>17ª.-El 100% de los emprendimientos que logren bienes y/o servicios producidos bajo esta modalidad, participarán en licitación pública para abastecer el Minsal.</p> <p>17b.-Bonificación del 10% en puntaje en licitación por tener apoyo de la ANID-Salud (cumplimiento 100%)</p> <p>18ª.-Bajo este proyecto los prestadores de salud del SSMO, el cual es el modelo a escala, deberán cumplir con todos sus compromisos de pago con respecto a sus proveedores, con no más de 30 días de atraso. (primer año a cumplir el 95%)</p> <p>18b.-ANIDsalud entregará informes mensuales al Minsal al respecto, (cumplimiento 100%)</p> <p>19.-El 100% de los emprendimientos exitosos se les ofrecerá por medio de los canales respectivos, su exportación centralizada por la ANID-salud a otras instituciones o empresas en Chile, u otros países (apoyo de ProChile)<sup>a</sup></p>	<p>16.-Actas de reuniones.</p> <p>17a.-Firma de compromiso previo al emprendimiento.</p> <p>17b.-Firma de contrato previo a la licitación.</p> <p>18ª.-Comprobante de pagos, informes solicitados a las unidades de contabilidad de los respectivos prestadores de salud.</p> <p>18b.-Envío de informes</p> <p>19.-Luego de reunión en ANID-salud/SSMO se definirá proyecto exitoso mediante acta.</p>	<p>16.-Aceptación del proyecto.</p> <p>17.-Compromiso del Minsal en realizar licitaciones en los ítems trabajados en I+D+i.</p> <p>18.-Compromiso de gestión de los establecimientos prestadores de salud del SSMO.</p> <p>19.-Definición previa de “proyecto exitoso” según indicadores de cada proyecto individualmente. Acta de reunión que lo constate.</p>
--	---	--	---



<p><b>4.-Resultados</b></p> <p><b>a.-Política:</b></p> <p>-Estrategia de comunicación, lobby y <i>marketing</i>: la salud en Chile es una industria madura, por lo que requiere una inversión importante en I+D+i+e.</p> <p><b>b.-Recursos destinados:</b></p> <p>-La entrega de recursos adecuados y específicos en el área de salud de acuerdo con las necesidades del Minsal.</p> <p><b>c.-Recursos para resolver problemas del Minsal:</b></p> <p>-Alineamiento intereses investigadores-Minsal, mediante ANID-salud.</p> <p><b>d.-Gestión transversal:</b></p> <p>-Gestionar el desarrollo, innovación y emprendimiento; apoyando y guiando los proyectos.</p>	<p>23.- Comunicación y lograr apoyo de principales referentes políticos entorno al Minsal, Minciencia, SSMO, ANID, representantes del parlamento (Indicador: número de reuniones /apoyos logrados)</p> <p>24.- Aporte de recursos financieros por parte del Minciencia. Recursos físicos, logísticos y profesionales por parte del SSMO. (indicador: firma del convenio Minciencia-SSMO(Minsal))</p> <p>25.-Bonificación de un 20% a los proyectos auspiciados por la ANID-salud/SSMO, para todos los fondos del Fonis.</p> <p>26<sup>a</sup>.-Apoyo de 1 o más proyectos de desarrollo por prestador de salud de alta complejidad, por año. A partir del 2do año de funcionamiento.</p> <p>26b.-Apoyo de 1 o más proyectos de innovación por prestador de salud de alta complejidad, por año. A partir del 2do año de funcionamiento.</p> <p>26c.-Apoyo de 1 o más proyectos de emprendimiento por prestador de salud de alta complejidad, por año. A partir del tercer año de funcionamiento.</p>	<p>23.- Reuniones formales, invitaciones a exposiciones, Ley de Lobby.</p> <p>24.- Presupuesto anual.</p> <p>25.-Pauta respectiva de calificación de los concursos.</p> <p>26.-Convenios firmados por cada proyecto.</p>	<p>23.-La mejoría en la salud de la población es un tema por el que el amplio espectro de líderes de este país se alinea.</p> <p>24.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto.</p> <p>25.-Aceptación por parte del FONIS, dependiente de la ANID.</p> <p>26.-Compromiso de los funcionarios de los prestadores de salud de los prestadores de salud del SSMO.</p>
---	---	--	--

<p><b>e.-Doble tutela:</b></p> <p>-Gestión bajo la co-tutela del Minsal – Ministerio de Ciencias.</p> <p><b>f.-Asociación público – privada:</b></p> <p>-Estrategia de negociación “ganar-ganar”.</p> <p><b>g.-Gestión basada en la resolución de problemas:</b></p> <p>-Indicadores que consideren la resolución de problemas de salud en Chile.</p>	<p>26d.-Apoyo de 1 o más proyectos de desarrollo, innovación y/o emprendimiento por prestador de salud de baja complejidad. A partir del 2do año de funcionamiento.</p> <p>27.- Creación de la ANID-salud, con una mesa de representantes de expertos de las distintas áreas temáticas en salud, rotativos, del SSMO, como consejo consultivo. (indicador: firma del convenio, actas de reunión y resoluciones)(reuniones periódicas, 95% reuniones realizadas según lo planificado por las mismas mesas.</p> <p>28.-Búsqueda en forma activa de privados para la asociación en determinados proyectos específicos de I+D+i+e, bajo el concepto “ganar-ganar”.</p> <p>Indicadores: (número de proyectos en que se necesita privado/número de proyectos apoyados por privados, previa aprobación de las comisiones respectivas), (al término del proyecto, evaluación con informe de ganancias tanto financieras como sociales de cada uno de los proyectos</p> <p>29.-Continuando este punto, en las reuniones periódicas, se evaluará si los resultados de los proyectos resuelven las necesidades planteadas</p>	<p>27.-Contratos, actas de reunión y resoluciones</p> <p>28.- Actas de reuniones y resoluciones. Firmas de convenios. Informes.</p> <p>29.- Actas de reuniones y resoluciones</p>	<p>27.-Participación de los funcionarios expertos del SSMO.</p> <p>28.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p> <p>29.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p>
---	--	---	---

<p><b>h.-Perspectiva de abordaje:</b></p> <p>-Estrategia de abordar los problemas por áreas específicas. (infectología e inmunología, oncología, cardiovascular)</p> <p><b>i.- Recursos destinados para I+D+i+e desde la necesidad de la sociedad:</b></p> <p>-Estrategia de reuniones con el SSMO, prestadores privados y mesas de expertos.</p>	<p>(indicador: número de proyectos ejecutados/número de necesidades resueltas)</p> <p>30.- Contratos por parte de la ANID-salud de personal especializado en cada área (infectología o inmunología, oncología, cardiovascular) (indicador: firma de contratos, participación de éstos en las reuniones)(cumplimiento 100%)</p> <p>31.-En base a la utilización de data analytics, reuniones periódicas con el SSMO y con los diferentes prestadores de salud, se determinarán las necesidades (indicador: número de proyectos aprobados con recursos/número de proyectos con necesidades de los prestadores)</p>	<p>30.-Actas de reuniones y resoluciones</p> <p>31.-Actas de reuniones y resoluciones</p>	<p>Supuesto de lograr aprobación del proyecto.</p> <p>31.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p>
<p><b>Actividades</b></p> <p><b>a.-Firma de convenios y reuniones periódicas con los respectivos centros de salud del SSMO</b></p> <p><b>b.-Firma de convenios y reuniones periódicas con prestadores privados dentro del área del SSMO</b></p>	<p>32.- Indicadores: (número de firma de convenios/número de centros estimados a participar), (número de reuniones planificadas en un año/número de reuniones realizadas), cumplimiento de metas propuestas en cada resolución.</p> <p>33.- Indicadores: (número de firma de convenios/número de centros estimados a participar), (número de</p>	<p>32.-Firmas y actas de reuniones</p> <p>33.-Firmas y actas de reuniones</p>	<p>32.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p> <p>33.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p>

<p><b>c.-Firma de convenios con privados interesados en proyectos específicos</b></p> <p><b>d.-Firma de convenios con investigadores interesados en proyectos específicos</b></p> <p><b>e.-Implementación de un lugar físico desde dónde operar</b></p> <p><b>f.-Creación de una “data base” y análisis de datos.</b></p> <p><b>g.-Creación de un grupo de trabajo de comercialización</b></p>	<p>reuniones planificadas en un año/número de reuniones realizadas), cumplimiento de metas propuestas en cada resolución.</p> <p>34.- Indicadores: Número de convenios firmados</p> <p>35.-Indicadores: Número de firmas de convenios de proyectos ingresados por concurso público. Indicadores de seguimiento del proyecto respectivo. Indicadores de desempeño del trabajo finalizado.</p> <p>36.- Indicador: Implementación de un lugar físico para operar.</p> <p>37.- Creación de un convenio con una plataforma ya demostrada en su efectivo funcionamiento, para el ingreso de datos de salud de los beneficiarios.</p> <p>38.- Grupo de trabajo interdisciplinario, que tenga como misión la comercialización de un producto, idea, innovación y/o desarrollo de algún tema en particular, en el mercado. Sus indicadores están ligados a la colocación de productos en el mercado. Indicadores: Número de productos puestos en el mercado, número de productos internacionalizados, número de análisis de proyectos, rentabilidad de cada uno de los proyectos apoyados.</p>	<p>34.-Firmas y actas de reuniones</p> <p>35.- Firmas y actas de reuniones. Informes.</p> <p>36.- Firma y convenio del lugar elegido.</p> <p>37.- Firma del convenio, verificación de su funcionamiento en forma óptima.</p> <p>38.-Actas de reuniones, informes periódicos.</p>	<p>34.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p> <p>35.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p> <p>36.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p> <p>37.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p> <p>38.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto</p>
--	---	--	--

<p><b>h.-Política de “transparencia total” en la selección de los trabajos en I+D+i+e aprobados por concurso público</b></p>	<p>39.- Funcionamiento bajo el concepto de transparencia total: se realizarán asignación de recursos bajo concurso público, realización de actas e informes, los cuales serán todos publicados.</p>	<p>39.-Actas de reuniones, informes, bases de concursos, resultados de concursos.</p>	<p>39.-Supuesto de lograr la aprobación del proyecto.</p>
<p><b>i. Apertura biblioteca digital ANID a los funcionarios de los prestadores de salud que firmen convenio con ANID-salud.</b></p>	<p>40.- 100% de disposición a biblioteca digital de ANID, a los firmantes, con clave única por funcionario.</p>	<p>40.-Registro en cuenta digital.</p>	<p>40.- Supuesto de lograr la aprobación del proyecto y la participación de los prestadores de salud.</p>

Nota:

-Los prestadores de salud privados que firmen convenio con la ANID-salud, formarán parte de las instituciones con indicadores a cumplir, tal como un prestador de salud del SSMO.

## 2. Generación de estrategias basado en análisis FODA

En base al análisis FODA de nuestra empresa, la cual es la ANID-salud, se plantean las siguientes estrategias a realizar.

### a. **Ámbito de la estrategia fortalezas-oportunidades**

**i.-** La ANID tiene su sede a pasos del Palacio de La Moneda, cercana a los principales ministerios y ex Congreso Nacional. Esta es una fortaleza en la que se genera espontáneamente la oportunidad de tener reuniones periódicas a nivel central en el gobierno, con el Minsal, parlamentarios, y con otras instituciones, y la consecuente formación de redes. Esta ubicación estratégica también ofrece la oportunidad de tenerla como plataforma para lograr el apoyo financiero de proyectos específicos, con rentabilidad demostrada, ya que se encuentra en el distrito de las casas centrales de instituciones bancarias y de la Bolsa de Comercio de Santiago. Es así como el uso de esta localización privilegiada para permitir la generación de redes es una estrategia por realizar.

**ii.-** Una de las fortalezas es la presencia en Chile de investigadores y clínicos que han participado en proyectos en conjunto con la ANID. De esta manera, se plantea el utilizar esta red y el de los instrumentos operativos de ésta, tales como institutos y centros milenio, e instituciones universitarias, para apoyar la creación de un ecosistema en I+D+i+e en salud.

De lo anterior se desprende, que el enfoque de la estrategia se base en parte en la realización de convenios y contratos con personas que han trabajado con la ANID, privilegiando investigadores con experiencia demostrada.

**iii.-** La marca de la ANID lleva consigo en forma tácita la marca del Gobierno de Chile. Lo anterior es relevante, ya que nos evidencia que está en concordancia con políticas públicas de país, las cuales son a largo plazo y que no se cambian rápidamente. Esto es relevante ya que le otorga respaldo al proyecto ante los diferentes actores. La realización de *marketing* es importante, con un público dirigido inicial a investigadores y clínicos que han trabajado en conjunto con la ANID, además de la industria en el área, explicando el nuevo funcionamiento (ANID-salud), y un segundo público general, para explicar a la población, y lograr tener su apoyo y legitimar las actividades. La estrategia de *marketing* adecuada, para cada uno de los públicos es de suma relevancia para conseguir los apoyos necesarios.

**iv.-** Existe participación en el mercado nacional de una industria en I+D+i+e en salud, con resultados positivos tanto para sus clientes, como para su rentabilidad financiera. La presencia de asociaciones gremiales, de esta industria, es una fortaleza ante una eventual coordinación de actividades por parte de la ANID. De esta manera, es una oportunidad el utilizar esta industria establecida y sus redes, para lograr el desarrollo del proyecto. La estrategia adecuada es la de concertar reuniones periódicas con la industria, inicialmente para la planificación, y posteriormente para evaluar los resultados de los objetivos a cumplir.

**v.-** Una oportunidad relevante es el de exportar el modelo a otro servicio de salud por parte de la ANID-salud. La estrategia que considerar en este punto es el de esperar los resultados del modelo a escala elegido (SSMO), al final de los 4 años previamente mencionado. Los resultados positivos obtenidos, en cuanto a I+D+i+e en salud, en el modelo a escala, pueden ser aplicados a otros servicios y/o instituciones. Lo anterior puede llevarse a cabo mediante la estrategia de centralizar las gestiones por medio del Minsal.

## **b. Ámbito de la estrategia fortalezas-amenazas**

**i.-** Una de las amenazas son los prejuicios en contra de la inversión en I+D+i+e en salud. La utilización de la ubicación central de la ANID es un lugar estratégico para la realización de reuniones periódicas, mostrando los resultados positivos de los proyectos, y creando de esta forma la necesidad de colocar recursos en el tema.

**ii.-** La ANID-salud debe de ser el principal ente informante en cuanto a la inversión en I+D+i+e en salud en Chile, tanto para la toma de decisiones centrales, como para la población general. Los otros reportes deben de ser secundarios. De esta manera se logran 3 objetivos: la colocación de recursos en donde se necesitan, la desestimación de trabajos realizados con información parcial y se logra el empoderamiento de la institución sobre su rol. La estrategia debe de ser la generación periódica de reportes a las autoridades competentes, en este caso el Minsal, otros ministerios comprometidos y a las comisiones de del parlamento correspondientes. Además de tener en su página web la información disponible para el público general.

### **c. 3.- Ámbito de la estrategia debilidades-oportunidades:**

**i.-**Una importante debilidad de la ANID es el adolecer de una experiencia importante en el trabajo en conjunto con el Minsal. La única experiencia a gran escala fue el de trabajar en conjunto para la pandemia del Covid19. El desarrollo de reuniones periódicas con el Minsal, para la planificación inicial, y posteriormente mantener una agenda de reuniones para ir evaluando el desarrollo de los proyectos, es la estrategia adecuada para lograr el desarrollo del proyecto.

**ii.-**La ANID carece de una red de contactos al interior de cada servicio de salud, lo anterior es el caso del SSMO y de las instituciones privadas que pudiesen ser participe del proyecto. Desde el punto de vista de la estrategia, lo conveniente es el uso de los actuales investigadores y clínicos que han trabajado en proyectos de la ANID, y por medio de ellos ampliar la participación tanto directa como indirecta.

**iii.-**Una debilidad es la ausencia de cadenas de comercialización importantes. La oportunidad que se genera al realizar el proyecto mediante la asociación descrita es la de tener un comprador en forma inmediata a los servicios y/o productos creados. Este cliente es el Minsal. Por otra parte, la posibilidad de realizar una gestión de la I+D+i+e en salud mediante la ANID, plantea la posibilidad de gestionar la comercialización de forma centralizada, bajando las barreras de entrada a la industria y facilitando el quehacer a las previamente establecidas.

**iv.-** Otro aspecto débil es la ausencia de la marca “ANID-salud”, pero esta se contrapone con la fortaleza de la marca ANID, que a su vez heredó el poder de marca del CONICYT. Mediante la estrategia de marketing previamente señalada se cubre este punto.

### **d. Ámbito de la estrategia debilidades-amenazas:**

**i.-** La creación de la ANID-salud enfrenta varias amenazas entre las que podemos mencionar escasos recursos entregados, el prejuicio de la inversión en I+D+i+e en salud no funciona y otros análisis externos que no ven viabilidad en el proyecto. A lo anterior se le agregan las carencias previamente explicitadas del ser una institución de reciente creación.

La estrategia adecuada para este tópico es el de realizar un modelo a escala, con una pequeña inversión, la cual reporte tanto a las autoridades competentes y a la población, sus actividades.

**ii.** La difusión adecuada de la información, a cada uno de los públicos, mediante la aplicación del concepto de transparencia total, es esencial para lograr la legitimidad en cada uno de los interesados, y de esta manera suplir las amenazas previamente mencionadas.

## Generación de estrategias en base a una matriz FODA:

	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la sobrevida y calidad de vida de la población.</li> <li>- Mayor empleabilidad en el sector.</li> <li>- El nacimiento de nuevas empresas.</li> <li>- Creación de un ecosistema en I+D+i+e en salud</li> <li>- Aplicación a nivel el SSMO (modelo a escala). Se generan 2 oportunidades: aplicar el conocimiento generado en otros servicios en Chile y reproducir el modelo exitoso en otro servicio de salud en Chile.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos asignados desde nivel central pueden ser escasos.</li> <li>- Prejuicio inversión en I+D+i+e en salud en Chile no funciona.</li> <li>- Otros análisis de proyectos que no incluyan todas las variables, y desde una mirada parcial, desestimen la creación de este proyecto.</li> </ul>
<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La infraestructura de la ANID, cercanía a La Moneda.</li> <li>- La red de investigadores</li> <li>- Los instrumentos operativos</li> <li>- La “marca” ANID</li> <li>- El “Know-How” de la gestión en investigación en Chile</li> <li>- La red de clínicos</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIA: FO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Uso de localización privilegiada para permitir la generación de redes.</li> <li>b. Realización de convenios y contratos con personas que han trabajado con la ANID, privilegiando investigadores con experiencia demostrada.</li> <li>c. Estrategia de marketing adecuada para cada uno de los públicos objetivos y lograr su respaldo.</li> <li>d. Estrategia de planificación en conjunto con la industria con experiencia en el área.</li> <li>e. Estrategia de exportación del modelo del SSMO centralizado mediante el Minsal.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIA: FA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La eliminación de los prejuicios en contra de la inversión en I+D+i+e en salud mediante reuniones periódicas con el gobierno central.</li> <li>b. Ser el principal ente informante en cuanto a la inversión en I+D+i+e en salud en Chile, evitando la toma de decisiones basadas en informes secundarios.</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Carencia del “Know How” de trabajar en I+D+i+e en salud por parte de la ANID en asociación con el Minsal.</li> <li>- Baja cantidad de redes actuales en el SSMO y otros prestadores de salud que se unan al proyecto.</li> <li>- Falta de redes para la comercialización de los proyectos generados.</li> <li>- Ausencia de una marca ANID-salud, por tanto, es necesario crearla.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIA: DO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La falta de experiencia de trabajar en conjunto con el Minsal se puede superar con el desarrollo de reuniones periódicas con éste.</li> <li>b. La carencia de red al interior de los servicios (en este caso el SSMO) se resuelve mediante la cooperación de los investigadores y clínicos que previamente han trabajado junto con la ANID, para ampliarlas.</li> <li>c. La carencia de cadenas de comercialización importantes se resuelve mediante la creación de una estrategia centralizada de comercialización de proyectos a través de la ANID.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIA: DA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Las amenazas observadas que consisten en escasos recursos entregados, el prejuicio de la inversión en I+D+i+e en salud no funciona y otros análisis externos que no ven viabilidad en el proyecto, se pueden suplir mediante el modelo a escala que será el SSMO.</li> <li>b. Otra estrategia basada en las amenazas previas es la presentación de informes periódicos mostrando los resultados de la gestión de la ANID en cifras y la publicación de estos resultados para el manejo público, con la aplicación de la transparencia total.</li> </ul>

Basado en la matriz FODA y las estrategias previamente expuestas, según el ámbito de acción que nos falta por cubrir, se plantean los siguientes indicadores:

## Generación de indicadores basados en las estrategias de matriz FODA.

Resumen narrativo de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p><b>Fortaleza-Oportunidad</b></p> <p>a.- Estrategia de <i>marketing</i> adecuada</p> <p>b.-Estrategia de planificación en conjunto con la industria con experiencia en el área.</p>	<p>-Apertura de redes sociales y campaña.</p> <p>- Conferencias.</p> <p>-Ley de Lobby.</p> <p>- Entrevistas con <i>stakeholders</i> políticos y económicos.</p> <p>(Cumplimiento con 100% de los eventos planificados)</p> <p>-Reuniones periódicas con las entidades gremiales representativas</p> <p>(Cumplimiento 100%)</p>	<p>-Eventos realizados</p> <p>-Actas de reunión</p>	<p>Proyecto apoyado por las bases.</p> <p>Proyecto apoyado por la industria.</p>
<p><b>Fortaleza-Amenaza</b></p> <p>a.- Eliminación de los prejuicios en contra de la inversión en I+D+i+e en salud mediante reuniones periódicas con el gobierno central.</p>	<p>-Reuniones periódicas con el Minsal, con el segundo piso de La Moneda, con la mesa de salud del parlamento.</p> <p>(Cumplimiento 100% de los eventos planificados)</p>	<p>-Actas de reunión</p>	<p>Proyecto aprobado</p>
<p><b>Debilidad-Oportunidad</b></p> <p>a.- La carencia de cadenas de comercialización importantes se resuelve mediante la creación de una estrategia centralizada de comercialización de proyectos a través de la ANID.</p>	<p>-Reuniones periódicas con la CORFO, ProChile, InvestChile, fondos de inversión de riesgo, representantes de industrias consolidadas en el mercado.</p> <p>(Cumplimiento 100% de los eventos planificados)</p>	<p>-Actas de reunión</p>	<p>Proyecto aprobado</p>
<p><b>Debilidad-Amenaza</b></p> <p>a.- Informes periódicos mostrando los resultados de la gestión de la ANID en cifras y la publicación de estos resultados para el manejo público, con la aplicación de la transparencia total.</p>	<p>-Informes periódicos al Minsal, con copia a la mesa de salud del parlamento. (anuales, cumplimiento 100%)</p> <p>- Página web con la publicación de datos.</p>	<p>-Actas de reunión.</p>	<p>Proyecto aprobado</p>

### 3. Mapa estratégico de ANID-salud

Según todo lo previamente mencionado podemos concluir en el siguiente mapa estratégico y posteriormente con el cuadro de mando integral. Se destaca la diferenciación en gestiones de operaciones, cliente e innovación, para continuar en su integración en las perspectivas financieras, del cliente, de procesos y del aprendizaje. Lo anterior es de relevancia al tratar una industria basada en I+D+i+e.

En cuanto a los ejes conceptuales más importantes que debe de tener esta institución son:

#### - **La medicina traslacional:**

Debe de existir una continuidad en la gestión y en los proyectos desarrollados que va desde las ciencias básicas hasta la aplicación clínica. A su vez las inquietudes clínicas pueden gatillar en el inicio de investigaciones en ciencias básicas.

#### - **La valoración de los proyectos:**

La ANID-Salud debe de ser la institución encargada por entregarle un “valor” a cada uno de los proyectos iniciados. Lo anterior lo realiza mediante la interacción activa con los distintos actores de la industria. De esta manera se logrará la creación de patentes y de emprendimientos, en específico se buscará los emprendimientos que terminen en *startups*.

#### - **El salvaguardar la propiedad intelectual:**

La ANID-Salud participará de la propiedad intelectual de los proyectos y velará por inscribir, los que correspondan, en el registro internacional de patentes. Compartirá el derecho de la patente junto a la institución que contrató al investigador. En caso de que el investigador tenga compromiso solo con la ANID-Salud, será esta la que detente la patente. Este último recibirá una retribución, en caso de descubrimiento de patente, que previamente estará establecida por contrato.

#### - **El eje guía de los avances tecnológicos:**

Hoy en día los avances científicos suceden diariamente. Estos avances serán los guías para el desarrollo de nuevos proyectos. Los planteamientos de hoy podrán quedar obsoletos el día de mañana, por lo que se necesitarán gestores que dominen las temáticas y tengan conocimientos importantes de sus respectivas áreas.

#### - **El financiamiento de la investigación:**

El financiamiento de los proyectos en investigación se basará en 3 pilares:

El financiamiento mediante fondos concursables específicos para investigación en salud (sin temáticas dentro del área de la salud), lo cual ya existe, lo cual es el Fonis, y que se pretende que al final del primer período (de 4 años) se aumente su presupuesto (**bottom-up**).

El financiamiento mediante fondos específicos de la ANID-Salud para tal propósito, los cuales serán dirigidos según las necesidades de las 3 temáticas: infectología e inmunología, oncología y cardiovascular. Lo anterior incluye la posibilidad de financiar más allá que la investigación, considerando desarrollo, innovación y emprendimiento. **(Top-down)**

La ANID-Salud será un garante para los equipos de investigación y buscará activamente redes tanto nacionales como internacionales, para la participación en proyectos de investigación con **fondos externos**. Como por ejemplo participación en proyectos de investigación con fondos europeos, financiados por el NIH, por otras universidades, entre otras posibilidades.

### Mapa estratégico:

	Gestión de las operaciones	Gestión del cliente	Gestión de la innovación
<b>Perspectiva financiera</b>	Estrategia de disminuir los costos operacionales mediante la participación de alumnos de pre y postgrado que participe en I+D+i+e en salud.	- Estrategia de apoyo al desarrollo y la innovación por parte de ANID-salud al SSMO, disminuyendo costos de este último.  -Estrategia de disminuir los costos de asesorías de expertos mediante la participación de los funcionarios del SSMO y de los centros privados asociados.	-Estrategia de financiar investigación mediante Fonis, por aumento de su presupuesto (Bottom-up).  - Estrategia de financiar I+D en los programas propios de la ANID-salud. (Top-down)  - Estrategia de financiar la investigación mediante participación en programas internacionales. Los proyectos serán auspiciados por la ANID-salud.  -Estrategia de participación en ganancias de patentes o venta de patentes.  -Estrategia de financiar emprendimientos con apoyo CORFO, InvestChile, fondos privados e industria consolidada en el tema.  -Estrategia de ofrecer el mercado, que es la red Minsal, a los emprendimientos.
<b>Perspectiva del cliente</b>	Estrategia de reuniones operacionales para evaluar avances del proyecto con representantes directivos del SSMO y/o del centro prestador de salud.	Realización de reuniones periódicas entre los directores de programa respectivos y la mesa de expertos.  Reuniones de planificación, operacionales y de estrategia.	Gestión basada en la “medicina traslacional”, desde las ciencias básicas a la investigación clínica, y su aplicación con los pacientes. La ANID-salud velará por esta continuidad.
<b>Perspectiva de los procesos</b>	Organización bajo el siguiente esquema piramidal:  1.- Un director ANID-salud.  2.-Tres directores de Programa (infectología e inmunología, oncología y cardiovascular, contratados por la ANID-salud).  3.-Supervisor de Programa (un clínico dentro de un servicio, un investigador al interior de un centro de	Conformación de 3 mesas con integrantes de expertos rotativas del SSMO. (áreas de infectología e inmunología, oncología y cardiovascular).  Elección mediante convocatoria pública de antecedentes y publicación de resultados.	-Gestión basada en 4 elementos entrelazados:  1.- Investigación  2.- Desarrollo  3.-Innovación  4.-Emprendimiento  La ANID-salud se encarga de conducir los diferentes proyectos para lograr la integración, incluyendo la transferencia tecnológica.

	investigación, o ingeniero al interior de una empresa) encargado de un proyecto.  4.-Ayudantes de un proyecto determinado.		
<b>Perspectiva del aprendizaje y del crecimiento</b>	Estrategia de inclusión en las bases de investigadores jóvenes (pregrado)	Estrategia de presentación periódica de conocimiento generado, para todas las partes.	- Estrategia de aumento del conocimiento científico.  -Estrategia de creación de valorización y protección del saber.  -Estrategia de impacto sobre políticas públicas.  - Estrategia de apoyo de proyectos que tengan aplicación transversal a distintas áreas de la salud, generando conocimiento, basadas en las siguientes áreas de conocimiento:  1.-Ciencias básicas  2.-Drogas.  3.-Terapia regenerativa, celular y genética.  4.-Insumos y equipamientos.  5.-Logística.  6.-Tecnologías de la información.

**c. Cuadro de Mando Integral (*Balanced ScoreCard*) de ANID-salud:**

	<b>Indicadores</b>	<b>Metas</b>	<b>Iniciativas</b>
<b>Perspectiva financiera</b>	1.- Participación de alumnos de pre y postgrado que participe en I+D+i+e en salud.  2.- Estrategia de apoyo al desarrollo y la innovación por parte de ANID-salud al SSMO, disminuyendo costos de este último.  3.- Participación de los funcionarios del SSMO y de los centros privados asociados.	1- El 100% de los proyectos con participación de alumnos universitarios.  2.- El 100% de los proyectos de innovación y desarrollo, definidos como tal, en las mesas del SSMO (infectología e inmunología, cáncer y cardiovascular), en conjunto con director de programa. Realización de una hoja de ruta de trabajo mediante acta.  3.- 5% de los recursos del SSMO y de los prestadores privados asociados destinado a I+D (horas + recursos financieros)	

	<p>4.- Estrategia de financiar investigación mediante Fonis, por aumento de su presupuesto. (Bottom-up)</p> <p>5.- Estrategia de financiar I+D en los programas propios de la ANID-salud (Top-down)</p> <p>6.- -Estrategia de participación en ganancias de patentes o venta de patentes.</p> <p>7.- Estrategia de financiar emprendimientos con apoyo CORFO, InvestChile, fondos privados e industria consolidada en el tema.</p> <p>8.- Estrategia de ofrecer el mercado, que es la red Minsal, a los emprendimientos.</p>	<p>4.- Al final del primer período establecido (de 4 años) llegar a un presupuesto anual para FONIS de 8.000 millones de CLP.</p> <p>5.- Al final del primer período establecido (de 4 años) llegar a un presupuesto anual para fondos de la ANID-salud de 1.000 millones de CLP</p> <p>5.a.-Creación de 3 fondos para temáticas específicas (infectología e inmunología, cáncer y cardiovascular)100% cumplimiento.</p> <p>6.-Venta y/o ganancia por uso de patentes, de al menos 1 patente al final del periodo, a precio de mercado.</p> <p>7.- El 100% de los proyectos exitosos, definidas en las mesas según los objetivos logrados, se les ofrecerá mediante auspicio de la ANID-salud, financiamiento.</p> <p>8.- El 100% de los proyectos se les ofrecerá participar en la licitación para prestar el servicio y/o producto a la red Minsal. (Firma de contrato previo)</p>	<p>4.- Proyecto de bonificación de proyectos aprobados por ANID-salud + SSMO, para postulación a FONIS.</p> <p>7.a. Proyecto de bonificación por parte de CORFO a proyectos aprobados por ANID-salud + SSMO.</p> <p>7.b. Programa de reuniones semestrales con InvestChile y fondos privados.</p> <p>7.c. Programa de reuniones trimestrales con la industria consolidada en el tema.</p>
<p><b>Perspectiva del cliente</b></p>	<p>1.- Estrategia de reuniones operacionales para evaluar avances de los proyectos con representantes directivos del SSMO y/o del centro prestador de salud.</p> <p>2.- Realización de reuniones periódicas entre los directores de programa respectivos y la mesa de expertos. Reuniones</p>	<p>1.- 100% de cumplimiento de reuniones. Con prestador de salud: Reuniones operativas semanalmente, 1 hora.</p> <p>2.- El 100% de cumplimiento de reuniones: Operativas de proyectos, semanalmente, 1 hora; de estrategia, mensualmente; de revisión de estrategia, trimestralmente; y</p>	

	<p>de planificación, operacionales y de estrategia.</p> <p>3.- Gestión basada en la “medicina traslacional”, desde las ciencias básicas a la investigación clínica, y su aplicación con los pacientes. La ANID-salud velará por esta continuidad.</p>	<p>de planificación de proyectos semestralmente.</p> <p>3.-El 100% de los proyectos finalizados, en I+D+i+e, serán analizados desde una mirada estratégica para su aplicación clínica. A su vez el 100% de los proyectos e inquietudes clínicas, serán analizadas para evaluar posibilidades de investigación en ciencias básicas. (Mantener la continuidad: ciencias básicas ←-→clínica)</p> <p>Mediante acta objetivarán los siguientes proyectos a seguir. (reunión mesa expertos – director de programa).</p>	<p>3.-Programa de invitación a expertos externos, clínicos, para evaluar diferentes aplicaciones.</p>
<b>Perspectiva de los procesos</b>	<p>1.- Organización bajo el siguiente esquema piramidal: Un director de la ANID-salud, tres directores de programa, supervisores de programa, ayudantes de un proyecto.</p> <p>2.- Conformación de 3 mesas con integrantes de expertos rotativas del SSMO.</p> <p>3.- Gestión basada en 4 elementos entrelazados: Investigación, desarrollo, innovación, emprendimiento. Incluyendo la transferencia tecnológica.</p>	<p>1.- El 100% cumplimiento con el establecimiento de la ANID-salud. El director de la ANID-salud y los tres directores serán elegidos por concurso de alta dirección pública. Los supervisores de programa y ayudantes de proyecto, por común acuerdo entre ANID-salud y el establecimiento en el que se desarrolla el proyecto, o en su defecto por lo mencionado en un concurso FONIS.</p> <p>2.-El 100% de cumplimiento con el establecimiento de la ANID-salud. En base a antecedentes se asignarán expertos rotativos, por concurso público. Duración 4 años.</p> <p>3.-El 100% de los proyectos finalizados, serán analizados desde una mirada estratégica para continuar su trayectoria hacia el emprendimiento:</p> <p>Investigación →  innovación → desarrollo →  emprendimiento</p> <p>Mediante acta objetivarán los siguientes proyectos a seguir. (reunión mesa expertos – director de programa).</p>	

<p><b>Perspectiva del aprendizaje y del crecimiento</b></p>	<p>1.- Estrategia de inclusión en las bases de investigadores jóvenes (pregrado)</p> <p>2.- Estrategia de presentación periódica de conocimiento generado, para todas las partes.</p> <p>3.- Estrategia de aumento del conocimiento científico.</p> <p>4.-Estrategia de creación de valorización y protección del saber.</p> <p>5.-Estrategia de impacto sobre políticas públicas.</p> <p>6.- Estrategia de apoyo de proyectos que tengan aplicación transversal a distintas áreas de la salud, generando conocimiento, basadas en las siguientes áreas de conocimiento: Ciencias básicas; drogas; terapia regenerativa, celular y genética; insumos y equipamientos; logística; tecnologías de la información.</p>	<p>1.- Reuniones y charlas trimestrales con facultades de universidades interesadas en participación. (100% cumplimiento)</p> <p>2. Publicación en página web, conferencias, informes anuales al Minsal, el Ministerio de Ciencia, las comisiones de salud y la comisión de futuro, ciencias, tecnologías, conocimiento e innovación del parlamento. (100% cumplimiento)</p> <p>3.- Aumento de las publicaciones. Aumento de un 30% anual, durante los primeros 4 años, de los trabajos de investigación publicados por los establecimientos del SSMO.</p> <p>4.a.- Creación del equipo de trabajo para la creación de valor, y creación de la institucionalidad necesaria para proteger el saber mediante patentes.</p> <p>4.b. Al final del primer período (de 4 años) creación de al menos una patente y una startup.</p> <p>5.a.-Financiamiento de investigaciones en Salud Pública, con respecto a las 3 temáticas de la ANID-salud.</p> <p>5.b.- Informes periódicos al Minsal y a la comisión de salud del Congreso Nacional.</p> <p>6.- Se desarrollarán y gestionarán proyectos según áreas de conocimientos previamente mencionadas.</p> <p>Posteriormente se bonificarán más en el apoyo, a los que puedan tener aplicación transversal a distintas áreas de la medicina (infectología o inmunología, oncología y cardiovascular). (100% de cumplimiento)</p>	<p>1.-Programa charlas a universitarios.</p>
---	---	--	--

#### 4. Estructura, funcionamiento y descripción de perfiles de cargos

A continuación, se detallará la estructura y funcionamiento general de la ANID-salud, posteriormente se realizará una descripción breve de los perfiles de cargos:

##### a. Estructura y funcionamiento:

###### 1.- Directorio general:

En un lugar central de la administración se encuentra el **director general ANID-salud (CEO)**, el cual se entiende directamente con el **Minsal**, con el **Ministerio de Ciencias** y con la **mesa de expertos del SSMO** (como consejo consultivo), los cuales guían los lineamientos principales a seguir y permiten alinear los objetivos de la ANID-salud con las necesidades en salud de la gente del país.

###### 2.-División de gestión administrativa:

Desde un punto de vista administrativo de la ANID-salud, el director general se entiende mediante un **director de gestión administrativa**, con las distintas áreas mencionadas a continuación.

Un **área de finanzas y contabilidad**, analiza y gestiona con respecto a la administración de los recursos económicos de la institución, y participa en las distintas evaluaciones de proyectos previo a su aprobación. Tiene por objetivo que los proyectos que fueron financiados para I+D+i+e en salud por parte de la ANID-salud o por el FONIS, con auspicio de la ANID-salud, cumplan sus metas propuestas y mantengan los gastos dentro de los límites presupuestados. Enviará informes periódicos a la Contraloría General de la República, al Ministerio de Hacienda, al Minsal, y a las comisiones de salud y de hacienda del parlamento.

Una **unidad de jurídica** que se encarga de evaluar y gestionar los temas dentro de la institución y de la institución con otras entidades, como también en las necesidades de asesorías de determinados proyectos en los que la ANID-salud pretende participar, y finalmente en la propuesta de mejoras en el marco regulatorio en su quehacer, con informes anuales tanto al Minsal, Ministerio de Ciencia, las comisiones de salud y la comisión de futuro, ciencias, tecnologías, conocimiento e innovación del parlamento. Además, esta unidad será la encargada de evaluar cada uno de los proyectos realizados, y cuando sea correspondiente, la inscripción de estos en el registro internacional de patentes, de las cuales la ANID-salud tendrá participación.

**La unidad de marketing y comunicación** administra y mantiene al día los contenidos de la página web de la institución. Además de lo anterior tiene como labor mantener una intensa actividad mediante las redes sociales y un canal abierto por medio de estas, en donde se promociona las actividades de la ANID-salud, y su compromiso con la sociedad. Establece

estrategias para la llegada a los diferentes públicos objetivos y asesora a la organización para su imagen corporativa.

El **departamento de sistemas de información** se encarga de la mantención de los equipos dentro de la institución, asesorar en cuanto a su oportuno reemplazo. Además de lo anterior vela por el funcionamiento correcto de los *softwares* dentro de la institución y su coordinación con los proveedores.

Una **unidad de recursos humanos** la cual se encarga de velar por la selección del personal, el diseño y análisis de los puestos de trabajo, formación continua, beneficios y relaciones de los empleados, y de la gestión del rendimiento, dentro de la institución (238).

Y, por último, un **departamento de relaciones públicas** que se ocupa de mantener una cartera de reuniones entre los representantes de la ANID-salud, y las instituciones y *stakeholders* con los cuales se interrelaciona.

### **3.-División de gestión estratégica:**

El director general toma decisiones desde el punto de vista de la estrategia y cambios de esta, al cual consulta con un **director de gestión estratégica**.

Esta unidad coordina un **comité de ética** consultivo, dado que el trabajo se encuentra adosado al SSMO, los consejos de ética a utilizar pueden ser los respectivos del área. Este comité redactará actas con respecto a determinados temas que se les solicite de modo consultivo, por el quehacer mismo de la ANID-salud. Avalará, en caso de que sea el indicado, mediante acta de resolución del comité, los distintos proyectos a realizarse en todo su espectro, tanto en investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento.

Además, cuenta con **la oficina de integración científica y medicina traslacional**, el cual es un departamento de conocimiento técnico, en el que basado en el conocimiento generado por los distintos proyectos realiza diferentes propuestas y las posibles líneas a seguir, para integrar el conocimiento actual en salud, el conocimiento generado por el quehacer de la ANID-salud, la integración de los proyectos en toda su extensión (investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento). Y de esta manera, el logro de la medicina traslacional, que es el desarrollo de un conocimiento que vaya desde las ciencias básicas hasta su aplicación clínica, y desde el otro lado, inquietudes clínicas que conduzcan investigación en ciencias básicas.

Y por último coordina un **comité de consultoría a pacientes y organizaciones**, el cual tiene como misión recopilar la opinión de los diferentes actores, entre los que destacan los pacientes, representantes de las distintas comunidades tales como las científicas y las locales, y los representantes de la industria en I+D+i+e en salud. Lo anterior se realiza mediante encuestas, entrevistas y la coordinación de distintas reuniones.

#### **4.-División de gestión temática:**

La división de gestión temática cuenta con **tres directores de programa**, los cuales son el programa de infectología e inmunología, oncología y cardiovascular.

Al interior de la ANID-salud, cada uno de ellos se relaciona con un **equipo multidisciplinario técnico**, con importantes capacidades y conocimientos en sus áreas, que gestiona los distintos proyectos en base a las distintas áreas de conocimiento de la I+D+i+e en salud: ciencias básicas; drogas; terapia regenerativa, celular y genética; insumos y equipamientos; logística; y tecnologías de la información. Esta gestión apoya a los distintos proyectos y busca la aplicación de este conocimiento a los pacientes en las áreas de infectología, oncología y cardiovascular, realizarán informes y serán presentados a la secretaría general para la toma de decisiones.

En la etapa de investigación, este equipo multidisciplinario velará por que en cada proyecto se cumpla toda la normativa técnica necesaria, bajo autorización del comité de ética y los comités de expertos de la ANID-salud. Una vez que la etapa de desarrollo de un insumo y/o fármaco esté concluida, este equipo multidisciplinario facilitará las respectivas gestiones para las autorizaciones de los insumos y/o fármacos para su uso. Lo anterior, en caso de que sea correspondiente, ante la institucionalidad vigente, principalmente el ISP. Además, colaborará en la redacción de la licitación por concurso público, en conjunto con el SSMO y una mesa de expertos, para el abastecimiento de este producto o de otro similar, en el mercado, para el SSMO y eventualmente para toda la red Minsal.

Cada uno de los directores de programa evalúa y emite informes de cada uno de los proyectos presentados previa aprobación por parte de la ANID-salud, realiza un seguimiento cercano de los diferentes proyectos, participa en ellos en caso de que sea necesario y finalmente redacta un informe al final de los proyectos, con sus posibilidades de ámbito de acción de estos últimos.

#### **5.-División de gestión operativa:**

Desde el punto de vista operativo el director de la ANID-salud se relaciona con **los tres directores de programa** previamente mencionados para realizar un seguimiento y gestionar los distintos proyectos en los cuales participa la ANID-salud.

Los directores de programa, los cuales están a tiempo completo en la ANID-salud, se relacionan con las distintas instituciones externas mediante los **supervisores de programa**, los que son los encargados de cada uno de los proyectos. Éstos últimos no son contratados directamente por la ANID-salud, pueden recibir su sueldo de los concursos ganados por FONIS, en proyectos de investigación, o ser funcionarios de algunos de los prestadores de salud ya sea del SSMO o de algún prestador privado en las áreas de desarrollo, innovación o emprendimiento. Pudiesen recibir un estipendio por parte de la ANID-salud en caso de que se requiriese. Finalmente, los **ayudantes de programa** son los que trabajan directamente con los supervisores, y están bajo sus directrices. Permiten el desarrollo de los distintos proyectos,

se planifica que un porcentaje importante sean del ámbito universitario. Éstos últimos dos pudiesen recibir estipendios de la ANID-salud, complementarios a sus actividades habituales en otras instituciones.

## **b. Descripción de perfiles de cargo:**

### **1.-Dirección:**

#### **a.- Director general ANID-salud (CEO):**

Encargado de dirigir la institución, recibe las indicaciones del Minsal y del Ministerio de Ciencias para planificar sus objetivos. Gestiona las necesidades en este caso del SSMO y tiene reuniones periódicas con las diferentes mesas de expertos. Guía las políticas de la ANID-salud y para lo anterior se basa en las unidades de gestión administrativa y estratégica. Desde el punto de vista operativo se entiende con los directores de programa. Debe de ser un profesional con experiencia en el mundo de la I+D+i+e en el ámbito de la salud importante y debe de haber gestionado instituciones y/o unidades similares, con capacidad de adecuarse a situaciones nuevas, resiliente y tolerancia al estrés. Se aconseja una experiencia laboral ligado al tema de 10 o más años.

#### **b.- Secretaría del director general:**

Es la persona que guía la agenda y apoya en la gestión al director. Debe de tener experiencia laboral de 5 o más años y debe de haber trabajado en puestos similares.

#### **c.-Mesa de expertos del SSMO (como consejo consultivo):**

Son los funcionarios contratados por el SSMO en sus labores clínicas, expertos en sus áreas, que cumplen la labor de asesorar al director y a sus directores de programa, en las diferentes áreas (infectología e inmunología, oncología y cardiovascular). Se pretende que sean 5 por área, en total 15, por períodos rotativos. Se proyecta 1 reunión mensual por área, entre los expertos, el director y el respectivo director de programa. Deben de tener una experiencia clínica y ser referentes en sus áreas demostrada, además de haber gestionado programas y/o departamentos previamente. Se aconseja una experiencia laboral en su área de 10 o más años. Al final de cada reunión existirá un acta de carácter público en el que se patentan las decisiones tomadas.

### **2.-División de gestión administrativa:**

#### **a.- Director de gestión administrativa:**

Es el encargado de gestionar la unidad de gestión administrativa de la ANID-salud. Se entiende con el director general de la institución y debe de gestionar las áreas de finanzas y contabilidad, jurídica, marketing y comunicación, sistemas de información, recursos humanos y relaciones públicas. Desde el punto de vista de gestión, su actividad es similar a la de otra institución u empresa, en la que tenga un componente importante en I+D+i+e. El

director de gestión administrativa es el encargado de llevar el portafolio de patentes realizadas. El perfil del cargo es un profesional que tenga una experiencia de 10 o más años en gestión de una institución u empresa. Se aconseja contar con experiencia en gestión en etapas iniciales de crecimiento de un proyecto, con un componente en I+D+i+e importante.

b.- Secretaría de gestión administrativa:

Es la persona que guía la agenda y apoya en la gestión del director de gestión administrativa. Debe de tener experiencia laboral de 5 o más años y debe de haber trabajado en puestos similares.

### **2.1.- Área de finanzas y contabilidad:**

c.- Ingeniero comercial:

Ingeniero comercial o civil industrial que tenga 5 o más años de experiencia laboral en evaluación de proyectos, con un enfoque en finanzas y contabilidad.

d.- Contador auditor:

Contador auditor que tenga 5 o más años de experiencia laboral que lleve la contabilidad de la operación de la ANID-salud, y de los proyectos en los que esta participe.

e.- Médico-cirujano:

Médico-cirujano que tenga 5 o más años de experiencia laboral, en los que tenga un importante componente en gestión y evaluación de proyectos.

### **2.2.- Unidad de jurídica:**

f.- Abogado:

Profesional abogado que realizará la asesoría legal de la ANID-salud en todos los ámbitos que le incuben y en conjunto con el director de la unidad, redactarán los informes a final de año correspondientes para mejoras en la Legalidad chilena, que serán entregados al director general para su aprobación. Debe de tener conocimientos en cuanto al registro de patentes tanto nacional como internacional, y deberá llevar a cabo las inscripciones de los proyectos en el caso de que corresponda. Debe de tener 5 o más años de ejercicio y haber trabajado en instituciones similares.

g.- Secretaría de unidad de jurídica:

Es la persona que guía la agenda y apoya en la gestión del abogado. Debe de tener experiencia laboral en jurídica de 5 o más años.

### **2.3.- La unidad de *marketing* y comunicación:**

h.- Periodista:

Profesional periodista, el cual debe de tener experiencia en el periodismo en redes sociales y tener experiencia en la aplicación de marketing. Se aconseja una experiencia

laboral de 3 o más años. Debe de tener un perfil altamente adaptable a nuevas situaciones y tener una orientación de periodismo en ciencias, con tendencia a un constante aprendizaje.

i.- Secretaría de unidad de *marketing* y comunicación:

Es la persona que guía la agenda y apoya en la gestión al periodista. Debe de tener experiencia laboral de 3 o más años y debe de haber trabajado en puestos similares.

#### **2.4.- Departamento de sistemas de información:**

j.-Técnico en informática:

Profesional técnico que mantenga el equipamiento informático necesario al interior de la ANID-salud. Se aconseja una experiencia laboral de 3 o más años.

#### **2.5.- Unidad de recursos humanos:**

k.-Ingeniero comercial:

Ingeniero comercial o civil industrial que tenga experiencia en el área de recursos humanos. Se aconseja que se haya desempeñado en el área en una industria con un importante componente en I+D+i+e y bajo ambientes cambiantes. Se sugiere de 5 o más años de experiencia laboral.

l. Psicólogo:

Profesional psicólogo que esté dedicado al área de recursos humanos. De relevancia el contar con cursos y/o experiencia en el trabajo con personas en ambientes altamente cambiantes e innovadores. Se sugiere una experiencia laboral de 5 o más años.

#### **2.6.- Departamento de relaciones públicas:**

m.-Periodista:

Profesional periodista que esté encargado de las relaciones públicas de la ANID-salud. Coordinará con los otros profesionales las reuniones necesarias. Se aconseja un profesional de 3 o más años de ejercicio, con una facilidad de trabajar con personas de múltiples áreas.

#### **3.-División de gestión estratégica:**

a.-Director de gestión estratégica:

Es el encargado de gestionar la unidad de gestión estratégica de la ANID-salud. Se entiende con el director general de la institución y debe de gestionar las áreas de ética, oficina de integración científica y medicina traslacional, y el comité de consultoría a pacientes y organizaciones. Desde el punto de vista de gestión debe de tener un enfoque estratégico en el área de la salud. Deberá llevar a cabo la gestión de “la valoración” de cada uno de los proyectos, interrelacionándose con los distintos actores de la industria en I+D+i+e en salud, aplicar el enfoque de medicina traslacional, y velar por que se protejan intelectualmente los proyectos que correspondan. El perfil del profesional que se busca es uno que tenga una

experiencia de 10 o más años en el ámbito de la salud, con un componente importante en gestión y con participación en investigación, además de tener conocimientos de la industria en I+D en salud. Desde el punto de vista psicológico debe de ser un estratega.

b.-Secretaría de gestión estratégica:

Es la persona que guía la agenda y apoya en la gestión al secretario de gestión estratégica. Debe de tener experiencia laboral de 5 o más años y debe de haber trabajado en puestos similares.

### **3.1- Comité de ética:**

c.- Comisión de ética de los prestadores de salud del SSMO:

Son las comisiones de ética de los distintos prestadores de salud de la red a los que se acudiría.

### **3.2.- Oficina de integración científica y medicina traslacional:**

d.-Médico-cirujano:

Médico-cirujano que dará un enfoque de aplicación clínica a los distintos proyectos. A su vez planteará las distintas inquietudes clínicas que pudiesen llevar a una investigación en ciencias básicas. Para el perfil del cargo se requiere de un profesional que esté ligado en forma importante a la investigación tanto clínica como básica. Se sugiere una experiencia laboral de 3 o más años.

e.- Ingeniero civil industrial:

Profesional que haya tenido experiencia en la industria de I+D+i+e en salud y que esté interiorizado de sus procesos. Se recomienda una experiencia laboral de 3 o más años.

### **3.3.- Comité de consultoría a pacientes y organizaciones:**

f.- Asistente social:

Profesional que tenga como experiencia laboral principalmente el área de la salud. Se recomienda una experiencia laboral de 3 o más años.

g.- Médico-cirujano:

Médico-cirujano con un enfoque en su experiencia profesional de haber participado en programas de APS y/o policlínicos de atención hospitalaria. Se aconseja 3 o más años de experiencia laboral. Su perfil debe de ser alguien que logre identificar las principales demandas de la gente y debe de tener conocimiento de la industria en I+D+i+e en salud.

#### **4.-División de gestión temática:**

a.-Tres directores de programa (infectología e inmunología, oncología y cardiovascular):

Son los encargados de gestionar los diferentes programas. Se entienden directamente con el director de la ANID-salud, con los supervisores de los programas y participan en las reuniones con los expertos del SSMO en sus materias. Realizan las directrices de los diferentes proyectos apoyados por la ANID-salud, realizan una gestión en conjunto con el SSMO de los diferentes proyectos y los supervisan en sus diferentes etapas, finalmente les dan continuidad en caso de un emprendimiento. En cuanto a los proyectos de investigación apoyados por la ANID-salud, se encargan de realizar un seguimiento y velar que los objetivos se cumplan. Se apoyan en un equipo multidisciplinario técnico para cumplir sus labores. Deben de vigilar que se aplique la “la valoración” en cada uno de sus respectivos proyectos de sus áreas, que se aplique la protección intelectual cuando corresponda en sus temas, y que se les otorgue la continuidad necesaria a los distintos proyectos generando una medicina traslacional.

Finalmente informan al director y guían los diferentes proyectos para lograr los objetivos y darles continuidad. El perfil del cargo debe de ser un profesional de la salud con un enfoque clínico y con experiencia en el ámbito de la investigación, debe de tener conocimientos reconocidos en el área en la cual trabajará (infectología e inmunología, oncología, o cardiovascular). Se busca uno que tenga experiencia de 10 o más años en el ámbito de la salud, con un componente importante en gestión, además de tener conocimientos de la industria en I+D+i+e en salud. Desde el punto de vista psicológico debe de ser alguien práctico que busque llevar la investigación a la solución de problemas y la creación de emprendimientos.

b.- Secretaría de unidad de gestión temática:

Es la persona que guía la agenda y apoya en la gestión de los 3 directores. Debe de tener experiencia laboral de 5 o más años y debe de haber trabajado en puestos similares.

#### **4.1.- Equipo multidisciplinario técnico:**

c.- Químico-farmacéutico:

Profesional con experiencia laboral en la industria farmacéutica, idealmente con participación en las etapas de desarrollo de nuevos fármacos. Se espera que cuente con 3 o más años de experiencia laboral.

d.- Biólogo:

Profesional biólogo o bioingeniero, que tenga experiencia en la participación en la industria de la ingeniería de tejidos y conozca sus procesos. Se espera que cuente con 3 o más años de experiencia laboral.

e.- Ingeniero informático:

Profesional ingeniero informático o similar que sea reconocido como un científico de datos y que cuente con experiencia en la participación en la industria de la salud. Se espera que cuente con 3 o más años de experiencia laboral.

f.- Ingeniero civil industrial:

Profesional ingeniero civil industrial o similar que tenga experiencia en el trabajo con el desarrollo de implementos o insumos médicos, y que tenga conocimiento de sus procesos. Se espera que cuente con 3 o más años de experiencia laboral.

g.- Médico-cirujano:

Profesional médico-cirujano que cuente con experiencia en el trabajo al interior de la industria del I+D en salud, de esa manera se espera que entregue un enfoque clínico. Se sugiere que cuente con 3 o más años de experiencia.

#### **5.-División de gestión operativa:**

a.- Supervisores de programa:

Encargados de los distintos programas, financiados en investigación por los FONIS, reciben sueldos según sus respectivas contrataciones (SSMO, prestadores privados, universidades, institutos). En algunos programas, que no tienen relación con los fondos de investigación mediante fondos concursables, es posible mantener un contrato y/o pago bajo boleta de honorario con los fondos propios de la ANID-salud.

b.- Ayudantes de programa:

Muchos de estos ayudantes son universitarios y se espera una importante participación de ellos, y auspicios por sus respectivas universidades. Se espera una negociación con respecto a sus aranceles y matrículas en caso de participación en los proyectos.

#### **6.- Mantención:**

a.- Personal de mantención:

Es el personal de aseo y mantención de la unidad. Se estima que la contratación debiese ser de 2 personas.

## 5. Análisis económico

Tal como se explicaba previamente, para lograr lo que es la medicina traslacional, se requiere que el conocimiento generado en la investigación pase a etapas de aplicación y posteriormente a etapas de proyectos en donde se logre el acceso al mercado. En base a lo anterior, es necesario que la inversión tanto en recursos humanos como económicos sea realizada en los distintos ítems.

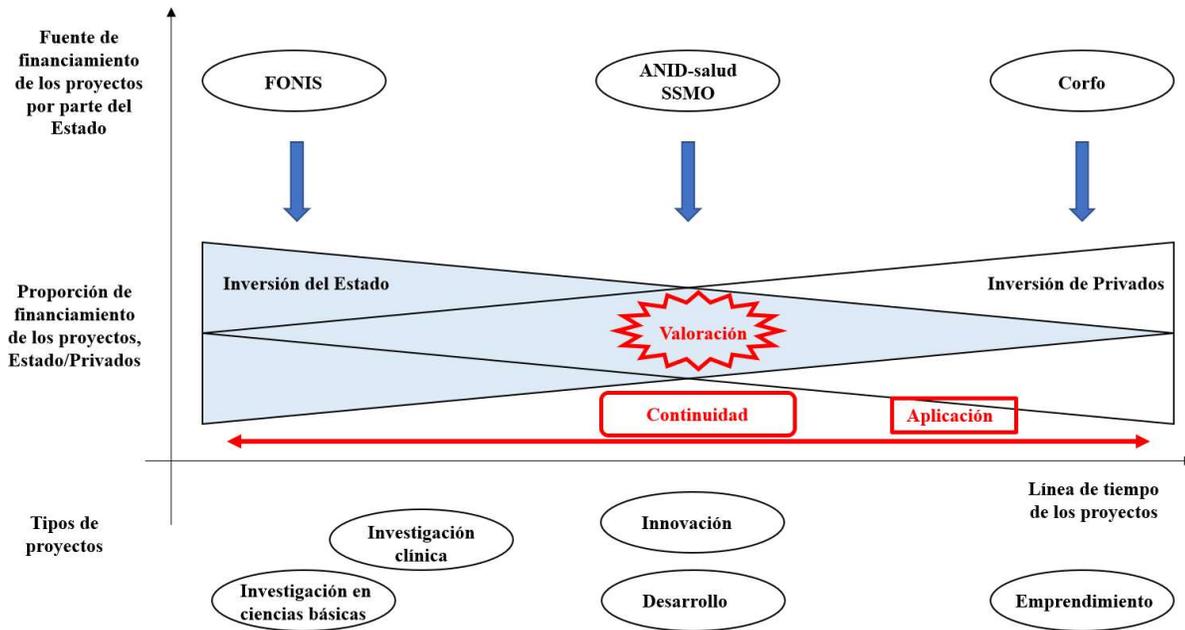
En el sistema actual la inversión principal en investigación es desarrollada por el estado, lo anterior se repite en otros países del mundo. A medida que los temas avanzan hacia su aplicación y posterior acceso, comienza el interés por los privados y su participación aumenta, por lo que la del Estado comienza a disminuir. Para los privados no es atractivo invertir en la primera etapa, la investigación, tanto en ciencias básicas y clínica, ya que implica un capital de riesgo importante que no tiene una aplicación inmediata, además en la investigación clínica se requieren ciertas características de los centros específicas. Por ende, los privados que quisiesen invertir en esta etapa tendrán que estar dispuestos a tener un elevado porcentaje de incertidumbre, y destinar una importante cantidad en recursos humanos y financieros, lo que dificulta la recuperación de la inversión.

En Chile existe el Ministerio de Ciencias, que a través de fondos como el FONIS, es el principal financiador de los distintos proyectos de investigación, y la CORFO, la cual financia emprendimientos. Basado en lo expuesto, existiría un déficit en las áreas de innovación y desarrollo, que en varios aspectos son financiados y apoyados por instituciones universitarias, y por los distintos prestadores de forma individual, pero sin existir una política estatal que guíe los recursos necesarios, lo que se refleja en las solicitudes constantes de las respectivas instituciones en la necesidad de invertir más y de una manera distinta en I+D+i+e asociado a transferencia tecnológica, en este caso en salud.

De esta manera, lo que se plantea es una estructuración del modelo, en el que exista un organismo institucional que vele por dar un “**continuo**” entre la investigación hasta la aplicación clínica, lo que incluye innovación, desarrollo y el emprendimiento. A su vez, ciertas inquietudes clínicas pueden producir nuevas investigaciones. Ya que los dineros para investigación provienen en su mayoría de fondos públicos, el Estado de Chile debe velar por que estos fondos lleguen a los objetivos que requiera, el cual es mejorar la salud de los chilenos.

Otro punto relevante es la “**valoración**”. Una investigación y sus resultados por sí misma difícilmente tendrá un valor de mercado, por lo que es de relevancia que la ANID-Salud trabaje con otorgar valor a los resultados de las investigaciones. Así también tendrá que velar por la protección intelectual participando en las patentes y teniendo un portafolio de estas, las cuales pueden ser licitadas o vendidas, obteniendo ganancias. Además, interactuará con la industria y facilitará la creación de emprendimientos, dando énfasis a la creación de *startups*.

## Fuente de financiamiento y tipo de proyectos de investigación



Lo que se propone con la creación de la unidad de la ANID-salud es una unidad que alinee las necesidades del Minsal con las capacidades del Ministerio de Ciencias, que apoye con recursos humanos y económicos en el área de innovación y desarrollo, y que trace una línea bidireccional mediante una planificación entre los proyectos de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento.

De esta manera se pretende que los proyectos de investigación se financien de 3 formas, previamente descritas:

La primera que se mantengan bajo el concepto de fondos concursables, en este caso mediante el financiamiento del FONIS o de fondos similares del Ministerio de Ciencias, y que los proyectos presentados ante el FONIS presenten una bonificación en puntaje en caso de ser aprobados por la comisión de la ANID-Salud. Se pretende además que el presupuesto del FONIS se vea aumentado al concluir el primer período de 4 años, (bottom-up).

La segunda forma es que la ANID-Salud cuente con fondos propios para desarrollar su agenda, las tres áreas que el proyecto menciona: infectología e inmunología, oncología, y cardiovascular. Lo anterior no solo incluye investigación, sino que también el espectro completo de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento. En este tópico, en

varios de los proyectos, se espera que el SSMO participe con el apoyo en recursos humanos y económicos, en conjunto con la ANID-Salud.

Y la tercera forma es que mediante el auspicio y gestiones de la ANID-Salud, los distintos grupos de investigadores reciban financiamiento externo, mediante la participación de los distintos proyectos tanto nacionales como internacionales.

Finalmente, en cuanto a los emprendimientos, se espera que la ANID-salud sea capaz de gestionar el financiamiento necesario de los proyectos exitosos con ayuda de la CORFO, la cual bonificará en sus evaluaciones de proyectos los que provengan bajo aprobación de la ANID-salud, debido a su importante componente social y respaldo institucional. Además, la ANID-salud debe de ser capaz de lograr el apoyo de financiamiento de la industria establecida y de otros fondos privados, tales como los provenientes de InvestChile. Se espera que al final de este proceso puedan ver la luz diferentes *startups* y *spin-off*.

Para mantener alineados los intereses del Minsal, Ministerio de Ciencias y los intereses los realizadores de los proyectos (investigadores, institutos, universidades, entre otros), tendrán éstos últimos y la ANID-salud, un porcentaje de participación previo acuerdo entre las partes, en sus distintas etapas (investigación, desarrollo, innovación o emprendimiento). De esta manera se aseguran las ganancias correspondientes y la figuración en las actividades de comunicación de las distintas partes, en caso de que corresponda. Los investigadores que hayan participado de una patente vendida o licitada para su uso recibirán una bonificación previamente estipulada por contrato. Posteriormente se presentarán los proyectos a los distintos entes financiadores, con los cuales también se negociará participación. Lo anterior es de gran relevancia cuando se refiere a protección de la autoría intelectual. El ítem del portafolio de licencias y patentes es uno de los tópicos que generará ingresos a la ANID-Salud y al Estado de Chile.

Se pretende que el presupuesto de la ANID-Salud sea mediante el presupuesto del Ministerio de Ciencias, y que al final del primer período sea incluida en la Ley de presupuestos del Estado.

Basado en lo expuesto realizamos nuestro estudio financiero el cual será detallado a continuación:

#### **a. Sueldos de la unidad de la ANID-salud:**

##### **1.-Dirección:**

a.- Director general ANID-salud (CEO): Sueldo mensual 3.261.221 CLP + bonos de producción.

b.- Secretaría del director general: Sueldo mensual 870.325 CLP.

c.-Mesa de expertos del SSMO (como consejo consultivo):

Los expertos son pagados por el SSMO y reciben un estipendio por cada reunión realizada mediante una boleta de honorarios 350.000 CLP. Gasto estimado con una mesa de 5 integrantes por tema, de 3 temas principales:  $5 \times 3 \times 350.000 \text{ CLP} = \text{total } 5.250.000 \text{ CLP}$  mensuales.

## **2.-División de gestión administrativa:**

a.- Director de gestión administrativa: Sueldo mensual 3.148.847 CLP + bonos de producción.

b.- Secretaría de gestión administrativa: Sueldo mensual 870.325 CLP

### **2.1.- Área de finanzas y contabilidad:**

c.- Ingeniero comercial: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

d.- Contador auditor: Sueldo mensual 1.882.585 CLP

e.- Médico-cirujano: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

### **2.2.- Unidad de jurídica:**

f.- Abogado: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

g.- Secretaría de unidad de jurídica: Sueldo mensual 870.325 CLP

### **2.3.- La unidad de marketing y comunicación:**

h.- Periodista: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

i.- Secretaría de unidad de marketing y comunicación: Sueldo mensual 870.325 CLP

### **2.4.- Departamento de sistemas de información:**

j.-Técnico en informática: Sueldo mensual 870.325 CLP

### **2.5.- Unidad de recursos humanos:**

k.-Ingeniero comercial: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

l. Psicólogo: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

### **2.6.- Departamento de relaciones públicas:**

m.-Periodista: Sueldo mensual 2.691.694 CLP.

## **3.-División de gestión estratégica:**

a.- Director de gestión estratégica: Sueldo mensual 3.148.847 CLP + bonos de producción.

b.- Secretaría de gestión estratégica: Sueldo mensual 870.325 CLP

### **3.1- Comité de ética:**

c.- Comisión de ética de los prestadores de salud del SSMO: Sueldo recibido por el Minsal.

### **3.2.- Oficina de integración científica y medicina traslacional:**

d.-Médico-cirujano: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

e.- Ingeniero civil industrial: Sueldo mensual 2.691.694 CLP.

### **3.3.- Comité de consultoría a pacientes y organizaciones:**

f.- Asistente social: Sueldo mensual 2.048.904 CLP

g.- Médico-cirujano: Sueldo mensual 2.691.694 CLP.

### **4.-División de gestión temática:**

a.-Tres directores de programa (infectología e inmunología, oncología y cardiovascular): Sueldo mensual de director de programa 3.148.847 CLP + bonos de producción.

b.- Secretaría de unidad de gestión temática: Sueldo mensual 870.325 CLP.

#### **4.1.- Equipo multidisciplinario técnico:**

c.- Químico-farmacéutico: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

d.- Biólogo: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

e.- Ingeniero informático: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

f.- Ingeniero civil industrial: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

g.- Médico-cirujano: Sueldo mensual 2.691.694 CLP

### **5.-División de gestión operativa:**

a.- Supervisores de programa:

Es posible la asignación de estipendio bajo el fondo propio de la ANID-salud, contra boleta del supervisor.

b.- Ayudantes de programa:

Es posible la asignación de estipendio contra boleta del ayudante, bajo el fondo propio de la ANID-salud. Lo que se contempla para los ayudantes es la negociación en la baja del arancel o matrícula con su respectiva universidad en términos de beneficios económicos.

### **6.- Mantención:**

a.- Personal de mantención: Sueldo mensual 596.284 x 2, total 1.192.568 CLP.

### **7.-Bonos:**

Se considera dentro de este proyecto bonos por producción a todos los contratados lo que se estiman en 20.000.000 CLP anuales.

#### **b. Inversión inicial: arriendo oficinas, equipos.**

Se estima que el precio de la implementación de la oficina es de aproximadamente 17 millones de CLP, con un costo estimado de mantención mensual de 3 millones de CLP, lo cual incluye el arriendo (239).

#### **c. Fondo para la ANID-salud:**

Para lograr financiar los distintos proyectos propuestos y realizar contrataciones de los distintos tipos de profesionales y/o empresas necesarias para cumplir los objetivos, se estima que se requerirá un fondo para la ANID-salud de aproximadamente 1.000 millones de CLP anuales.

#### **d. Ingresos.**

Los ingresos están basados en los campos de acción que contribuye la ANID-salud, los que incluyen investigación básica, estudios clínicos y preclínicos, cohortes y estudios epidemiológicos, salud pública y políticas de investigación, transferencia de tecnología e infraestructura de investigación biomédica.

Además, los ingresos de la ANID-salud se pueden agrupar en distintos tópicos según los beneficios que generaría, los cuales abarcan el ámbito financiero, desarrollo industria en I+D+i+e en salud local, mejoramiento de la industria de la salud, retribución social, mano de obra y balanza comercial.

Desde el punto de vista financiero, uno de los tópicos que pretende el proyecto es ser socios de la industria en I+D+i+e en salud, lo que le reportará ganancias para la ANID-salud dado que, al hacerse partícipe de un porcentaje de las patentes se tendrá un porcentaje de las ganancias. El mismo concepto es posible de aplicar en cuanto a los contratos por licencias de tecnologías específicas.

Desde el punto de vista de la industria local, el proyecto fomenta la promoción de una industria en esta área y a largo plazo una contribución al PIB del país. De esta manera para el sector se prevé la creación de múltiples *Start-up*, así como también el nacimiento de múltiples *spin-off*, derivadas de la industria ya consagrada en el área.

En cuanto al principal cliente, el Minsal, en este caso representado por el SSMO, y los prestadores privados que deseen asociarse, se verá el mejoramiento de los procesos dado la inversión en I+D. De esta manera serán sistemas que se espera que desde el punto de vista de la gestión mejoren la eficiencia, eficacia y efectividad. A largo plazo se espera que el Minsal aplique el conocimiento ganado a otros servicios de salud y/u otras áreas.

Desde el punto de vista social, el objetivo principal es lograr una mejor sobrevivencia y calidad de vida de la población chilena, mediante la aplicación inicial de intervenciones en el SSMO. Es así como se espera un aumento de los QALYS y una disminución de los DALYS en distintas patologías. Se espera la instalación de proyectos que aumenten la tasa de detección de cáncer en etapas incipientes, además de soluciones tecnológicas que impliquen mejoras en la optimización de los tiempos tanto de los pacientes como del personal de salud, y que ayuden a mejorar el control de los pacientes crónicos, entre otros (240).

Todo lo anterior nos lleva a la necesidad de trabajar en conjunto con el ETESA (Evaluación de Tecnologías Sanitarias) del Minsal. Este último realiza estudios en lo que respecta a su quehacer, en cuanto a la seguridad, eficacia clínica, efectividad, costo-efectividad, impacto presupuestario, consideraciones éticas, consideraciones sociales, consideraciones culturales, y otros aspectos (legales, organizacionales, ambientales), de cada una de las tecnologías sanitarias a implementar. Además de lo anterior, se deberá mantener un trabajo en conjunto con el ISP (Instituto de Salud Pública), dado su función de organismo que autoriza el uso de un determinado fármaco o insumo en el área de la salud dentro del país (196, 241, 242).

Claramente, los ingresos dependerán de la naturaleza de cada uno de los proyectos desarrollados, los cuales se esperan que con el tiempo tengan un aumento en número y en variedad, aumentando consecuentemente las probabilidades de nacimiento de nuevas empresas.

Desde el punto de vista de la mano de obra, se estima que la ANID-salud al final de los 4 años de planificación inicial, cuente con alrededor de 140 colaboradores, los cuales no necesariamente se encuentran trabajando bajo contrato con la ANID-salud. Lo anterior es posible de deducir dado que el INSERM en Francia tuvo 13.803 colaboradores con un presupuesto de casi 1.000 millones de EUR anuales (año 2020), de los cuales aproximadamente un 40% correspondieron a ingenieros e investigadores, un 40% a personal hospitalario/universitario o universitario, y un 20% a contratistas. Por lo que, con 10.000 millones de CLP, 2.000 provenientes del gasto de la ANID-salud y eventualmente 8.000 del FONIS (10 millones de EUR), se espera obtener esa cifra de colaboradores altamente calificados. Lo anterior estimado en base al valor actual (año 2022) del CLP y del poder adquisitivo (2, 243).

Si a lo anterior se suma la cantidad de empleos indirectos, esta cifra de colaboradores puede llegar a ser aún mayor, de los cuales se estima que la gran mayoría serían puestos calificados y semi-calificados. Es difícil lograr precisar mayor detalle, ya que la mano de obra contratada dependerá de la naturaleza y características propias de cada proyecto impulsado y apoyado por la ANID-salud.

Desde el punto de vista de la balanza comercial es importante mencionar que los proyectos en I+D+i+e requieren la utilización de equipos específicos, muchos de los cuales son importados. Lo cual generará un aumento del déficit inicial, ahora bien, en proporción a los beneficios que se espera, este déficit es marginal. A largo plazo se espera que se promueva y crezca esta industria nacional, con lo que posiblemente se genere un ingreso de divisas al respecto, tal como lo visto en otras industrias en I+D+i+e (244, 245).

A modo de ejemplo, solo el premio internacional Franz Edelman Award 2022, ganado por el desarrollo de herramientas analíticas contra la pandemia, produjo ahorros por sobre los 200 millones de USD. Basado en lo anterior, si se realiza una evaluación de proyectos a uno similar desarrollado bajo el auspicio de la ANID-salud, con resultados al final de los primeros 4 años, aplicando una tasa social anual de descuento de un 6%, se espera un VAN positivo.

A lo anterior se le agrega que en el mismo trabajo se evitaron más de 65 mil infecciones por Covid19 y no se produjeron 2.800 muertes, que es lo que se espera que se logre en cada uno de los proyectos apoyados por la ANID-salud, lo cual es mejorar la sobrevivencia y calidad de vida de las personas (156).

## 6. Cronograma

El proyecto inicial contempla un horizonte de 4 años, el cual es hasta completar la dotación previamente descrita, con los gastos correspondientes en dotación y el fondo de inversión de la ANID-salud previamente mencionado. Durante el primer año se realizará la implementación, posteriormente la unidad crecerá por segmentos según las necesidades primordiales.

**Primer año (año 2023):** Durante el primer año se espera la implementación del proyecto, en el cual se elegirán las autoridades respectivas, la instalación en un lugar físico desde donde operar, las firmas de convenios con los distintos prestadores de salud, la creación de la red de colaboración, la creación de convenios con representantes de la industria, la firma de las bonificaciones por parte del FONIS y de CORFO de los proyectos provenientes con auspicio de la ANID-salud, la creación de las bases de datos con la infraestructura física necesaria, el comienzo de la unidad de comercialización y sus estrategias, la creación e inicio de publicaciones de actividades en página web. Se espera un presupuesto para este año de 100 millones de CLP.

**Segundo año (año 2024):** Durante el segundo año se espera el inicio de las operaciones de la ANID-salud, solo con la unidad de infectología e inmunología, y con una dotación reducida. Se espera que la estructura central basada en un director general, sus relaciones con el Minsal y el Ministerio de Ciencias, y una comisión asesora de expertos del SSMO esté en funcionamiento. Se espera un presupuesto anual de 500 millones de CLP, lo que incluye la dotación y el fondo específico para la ANID-salud.

La estrategia de comenzar con la unidad de infectología e inmunología se basa en la experiencia reciente del Covid19, la posibilidad de nuevas variantes y de la necesidad de estar preparados ante la aparición de nuevos agentes emergentes. A lo anterior se suma el argumento de contar con el país con centros de producción de vacunas para la fecha.

**Tercer año (año 2025):** Durante el segundo año, y basados en la experiencia y resultados previos, se espera lograr avanzar con el inicio de la operación de la unidad de oncología. Esta etapa se prevé que podría ser postergada en caso de que las previas requiriesen mejoras importantes en su gestión. Se espera un aumento de la dotación del personal y un aumento del presupuesto anual para la ANID-salud a 1.000 millones de CLP.

**Cuarto año (año 2026):** Finalmente, para el cuarto año y al igual que el anterior, basados en las experiencias de las implementaciones previas, se espera la apertura de la unidad de cardiovascular. Para este período se estima completar el presupuesto calculado para la ANID-salud tanto en dotación como en el fondo específico para ella, llegando el presupuesto a 2.000 millones de CLP anuales. Además del gasto anterior, se estima que el FONIS aumente su presupuesto anual a al menos 8.000 millones de CLP anuales. De esta manera se completa un presupuesto anual al cuarto año en 10.000 millones de CLP solo para I+D+i+e en salud.

Luego de los primeros 4 años descritos, se espera continuar con un nuevo período de 4 años, en los que los objetivos principales sean consolidar el modelo exitoso, aplicar el conocimiento adquirido a otros servicios de salud, y/o áreas del Minsal, y/u otros prestadores de salud, y la posibilidad de replicar en otros servicios de salud el modelo.

## V. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación en el área de la salud en Chile, se rige bajo el marco legislativo chileno vigente, comprendido por la Ley 19.628 sobre la protección de la vida privada (1999), la Ley 20.120 sobre investigación científica en el ser humano, su genoma, y la prohibición de la clonación humana (2006), la norma técnica 0151 sobre estándares de acreditación de los comités ético científicos (2013), además de la Ley 20.584 que regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención de salud. Estas leyes a su vez se amparan en declaraciones internacionales al respecto, dentro de las que se encuentra el código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki y la Declaración Internacional sobre los datos genéticos humanos de la UNESCO. El año 2016, la Organización Mundial de la Salud emitió un documento elaborado en colaboración con el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, en las que se manifiestan las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. Estos documentos se encuentran a disposición pública en la página de la ANID, dependiente del Ministerio de Ciencias.

La ANID, basada en la información descrita, redactó y publicó un documento guía para la investigación en ciencias sociales y humanidades y con personas, el cual presenta un conjunto de lineamientos elaborados considerando visiones internacionales y nacionales vigentes en el campo de la ética de la investigación científica, y su aplicabilidad en nuestro contexto. Entrega ideas para los investigadores, los integrantes de comités de ética y para otras comisiones científicas.

Además, realizó y publicó un documento de similares características, entregando los lineamientos bioéticos para la investigación en animales. El objetivo es orientar a quienes realizan investigación y comités institucionales de cuidado y uso de animales, resguardando el bienestar de los animales. Por otra parte, este documento también aporta conocimientos a los investigadores y personal asociado a la investigación que permita un uso responsable y correcto de los animales, en relación con sus necesidades y requerimientos.

Todas las instituciones que presentan financiamiento por parte de la ANID se rigen por las reglamentaciones y guías previamente descritas.

Desde el punto de vista de lo que compete a este trabajo, la reglamentación ética a cumplir será la previamente expuesta. Los convenios celebrados con otras instituciones o investigadores individuales deberán velar por el expreso apego a esta normativa. Se deberá establecer una vigilancia estricta del cumplimiento de estos lineamientos (182).

## VI. LIMITACIONES

**Voluntad y contexto político:** Actualmente existe una crisis política en curso en Chile. La realidad política actual del país se ha visto profundamente afectada durante los últimos años, tanto por acontecimientos internos a la nación, como también externos, en estos últimos podemos mencionar la pandemia por Covid19, situaciones conflictivas de países de la región, y la guerra entre Rusia y Ucrania. Existe un gobierno recientemente entrante, que asumió su mandato en una situación de país compleja, con 2 zonas en estado de emergencia, uno en la Araucanía por “el conflicto mapuche” y otro en el norte por “la crisis migratoria”, además de una inflación importante, con una crisis por la pandemia controlada y en descenso. Todo lo descrito, puede dificultar la voluntad política para la discusión, y destinación de recursos tanto económicos como humanos, al tema del I+D+i+e en área de la salud.

**Contexto económico:** Se estimó un crecimiento del PIB entre un 11,5% y un 12% para el año 2021, y se estima una disminución de la velocidad de crecimiento a 1% a 2% para el 2022. A lo anterior se le asoció una inflación en Chile durante el año 2021 elevada, se estima que fue mayor a un 6,5%, con un aumento del IPC de 7,2%, la más alta en 14 años. Para este año el gobierno entrante tiene la tarea de limitar la inflación, la cual afecta el poder de compra de las familias. Con lo anterior, nuestro proyecto se ve limitado en la posible entrega de recursos extras.

**Contexto social:** En octubre del 2019 se realizaron manifestaciones sociales que evidenciaron una crisis social, por un lado, los precios de los servicios básicos subían y los sueldos cada vez más no alcanzaban para costear el diario vivir, asociado a una desigualdad en la repartición de la riqueza. El enfoque social de este gobierno puede ser una limitante al ser percibido por la clase política como un proyecto netamente técnico, y no por su potencial valor social.

**Legalidad:** Los derechos de las personas están resguardados en la Constitución vigente, y en las leyes emitidas en particular para este tema, dados en la Ley de Deberes y Derechos de los Pacientes. Existe una Convención Constituyente en curso, lo que podría afectar el marco normativo y regulatorio de lo actualmente vigente.

## VII. CONCLUSIÓN

La pandemia provocó consecuencias que causaron un profundo impacto en la sociedad. De una parte, hubo consecuencias visibles que causaron sufrimiento en la población, tales como un aumento de la mortalidad producto del Covid19 y de las patologías no atendidas debido a la utilización de los recursos para cubrir la demanda por esta enfermedad, un número importante de pacientes secuestrados por este virus, y las consecuencias tanto psicológicas y sociológicas provocada por los confinamientos masivos. Por otra parte, provocó cambios sutiles y muchas veces imperceptibles que nos llevaron a avanzar en nuestro desarrollo como sociedad, tales como la incorporación y aplicación de las tecnologías de la información y el internet de las cosas en forma amplia, el perfeccionamiento de nuestras cadenas logísticas en salud, y el desarrollo en forma importante en nuestro país del I+D+i+e en salud con resultados exitosos.

Nuestra sociedad cambió, es una realidad innegable, y si bien hay que mirar el pasado para sacar lecciones para el futuro, no se puede mirar con el mismo prisma. La población vivenció los beneficios de la aplicación de las nuevas tecnologías y son conscientes de ello, los profesionales del ámbito vieron como sus capacidades y alcances de sus acciones se incrementaron con el aporte de recursos en I+D+i+e en salud, y países e inversionistas al observar nuestras capacidades esperan nuestros siguientes pasos en el tema. Los procesos sociales son fenómenos complejos que están fuera del alcance de este trabajo, pero es evidente que estamos presenciando la entrada a la cuarta revolución industrial y nuestra sociedad está exigiendo cambios en esa dirección (246).

Desde el punto de vista económico estaremos inmersos en una situación adversa durante los siguientes años, en los que se tendrá que lidiar con una inflación importante, que obliga a ser austero con la billetera fiscal para no aumentar el dinero circulante, con la consecuente disminución del crecimiento, y el riesgo de malestar social provocado por la baja oferta laboral secundario a lo anterior. Si bien es una situación adversa, llegado el momento es oportuno invertir en áreas de la economía que son el futuro, tales como en I+D+i+e, en este caso en salud. La pandemia y la crisis económica posterior produjeron destrucción del empleo, los más afectados fueron los informales, por lo que se tendrá que hacer un esfuerzo importante por parte del Estado para generar nuevos empleos. El invertir en esta área traerá 3 consecuencias positivas evidentes para el gobierno, de una parte, generará empleo altamente calificado que aumentará con el paso del tiempo, con generación de empleo menos calificado en forma secundaria; de otra parte, podrá hacer que los siempre escasos recursos en salud sean más eficientes; y por último y lo más importante, tendrá una repercusión positiva en la población, no en forma de ayuda monetaria, sino que en el impacto en todos los ámbitos de su salud.

En cuanto a los ciclos de esta industria, estos no se comportan como los ciclos de los *commodities*, sino que son ciclos tecnológicos, por lo que nuestra economía se verá diversificada con el paso del tiempo, con menor riesgo. Además, basado en la incertidumbre geopolítica actual y con la finalidad de disminuir el riesgo, habrá una tendencia a buscar

nuevos lugares para establecerse por parte de esta industria ya establecida en países a la vanguardia, Chile puede ser una opción.

La propuesta en este trabajo es la adaptación de la institucionalidad vigente a una similar a los países que se encuentran en la vanguardia en esta área. Las cuales se caracterizan por presentar una institución central coordinadora en el tema, específica en salud, que oriente sus indicadores para el beneficio global de la población, y que gestione el conocimiento en todo su espectro: investigación, desarrollo, innovación, emprendimiento (I+D+i+e), además de la transferencia tecnológica (247). De esta manera siguiendo estos lineamientos se plantea la creación de la ANID-salud, una subunidad de la ANID, que se interrelacionará con la institucionalidad vigente actual. Presentando el país el recurso humano calificado demostrado para el proyecto, el lograr una arquitectura institucional similar a los países referentes con adecuaciones a la realidad nacional, debiese lograr resultados similares. Dada las características de este proyecto a largo plazo, se plantea la necesidad de aplicar un modelo a escala el cual es el SSMO.

En cuanto a la identificación de problemas y el planteamiento de soluciones a estos, van todos orientados a corregir los factores que tiene una política en I+D+i+e en salud, que se sostiene en forma fragmentada y basadas en iniciativas propias, y no como una política de Estado, lo cual es el modelo que siguen los países más exitosos en el tema de la OCDE, y es el modelo que Chile aplicó durante la pandemia de Covid-19. Es por eso de que, en vez de elegir un aspecto, o algunos aspectos, más relevante(s), de la problemática, se decidió abordar todos, ya que la falta de uno de ellos en la estrategia provocaría un colapso del proyecto a mediano y largo plazo. Para hacer el proyecto a una escala realizable se decidió aplicar el modelo a nivel del SSMO, lo anterior fue aplicado inicialmente por experiencias extranjeras similares, tales como las biorregiones en Alemania, y los inicios del NIH en Estados Unidos. Lo explicitado fue validado por el profesor guía de la tesis y la representación del SSMO.

Para poder plantear la estrategia se debió aplicar distintos modelos, logrando analizar de esta manera distintas aristas y matices para nuestra problemática. De una parte, se analizaron estrategias basadas en la resolución de problemas y comparando el modelo exitoso de la gestión del Covid-19 en Chile, logrando de esta manera identificar las respuestas generales para guiarnos a un modelo de desarrollo a países exitosos en el área. Por otra parte, se analizó la nueva unidad, la ANID-Salud, en relación con su entorno, y cómo esta puede interactuar para lograr sus propósitos. Posteriormente se realizó un análisis estratégico de los lineamientos medulares de una unidad que gestione el I+D+i+e en salud. A continuación, a partir de las estrategias se establecieron los indicadores necesarios. Creemos que, con la aplicación de varios modelos, se logra un análisis más completo del cómo debiese funcionar esta unidad.

Las características de este proyecto son adaptaciones a la realidad actual chilena, el cual está orientada hacia un modelo en el que el estado no es grande, pero con una gestión en lo central. De esta manera se proyecta que la ANID-Salud sea el centro de la gestión en I+D+i+e en salud, en donde existen actores consagrados relevantes tales como universidades y empresas del sector. Es así como esta unidad considera dedicarse solo al “*Core Business*” el cual es gestionar el conocimiento, dando continuidad, valoración, protección intelectual y gestionando la entrega de recursos, a los diferentes proyectos, pero con escasa o nula integración hacia atrás o hacia adelante, evidenciándose en la ausencia de contratación de investigadores propios en esta parte del proyecto, pero contemplando el financiamiento de los ya presentes; y la ausencia de formar parte de los emprendimientos, específicamente *startups* o *spin-off*, pero preocupándose de su creación.

Uno de los aspectos esenciales del proyecto es la creación de “valor” de un proyecto de investigación y las respectivas protecciones intelectuales, en el que la ANID-Salud tomará parte de su propiedad en conjunto con las instituciones que tengan bajo contrato a los investigadores. Es así como la ANID-Salud tendrá un portafolio de patentes y se interrelacionará con la industria para dar un “valor”, el cual será licitado o vendido, generando ingresos para la institución y el Estado de Chile, además de ingresos a la institución empleadora del investigador, y un incentivo al equipo investigador. Es un cambio de paradigmas en Chile que ya existe en otras naciones, en el cual se crea una institución que es capaz de generar un “valor” a un “proyecto de investigación”. Lo descrito previamente es lo que buscan los fondos de riesgo para financiar, y de esta forma, se genera una industria al respecto.

Esta misma interacción con la industria para producir valoración genera un trato preferencial con ella, lo cual pudiese repercutir en negociaciones favorables para los prestadores de salud en cuanto a los insumos y/o fármacos requeridos.

Desde el punto de vista del financiamiento, este trabajo llega a complementar un financiamiento que se encuentra al debe en Chile, el cual es el financiamiento de arriba hacia abajo (top-down), en el que, mediante una política establecida del estado, se decide financiar proyectos que tengan relación con la problemática planteada, independientemente si ganan estos proyectos fondos concursables. De esta manera se le da continuidad en el tiempo a muchos proyectos relacionados con la planificación central, y permite aumentar el riesgo de los proyectos, e incentivarlos en el área que al Estado de Chile le interesa resolver. El objetivo principal es que los proyectos no solo sean de investigación, sino que en I+D+i+e, para lograr la mejoría de la salud global de la población, como por ejemplo en cáncer.

La descripción de las funciones de las unidades y de los profesionales propuestos, van en dirección a que no se produzcan conflicto de interés, se aplique el concepto de “transparencia total”, y de esta manera se logre legitimar esta unidad ante toda la comunidad.

Para lograr el funcionamiento adecuado de nuestra unidad, tal como lo menciona en la entrevista el profesor y ex – ministro Andrés Couve, es necesario realizar una modernización del ISP, el cual es el organismo certificador de insumos y fármacos usados en el país. Lo anterior es de suma relevancia, ya que esta unidad tendrá una relación de trabajo cercana.

La complejidad de los problemas de salud actuales, y los que vendrán a futuro, asociado al avance de la tecnología, provoca una necesidad de contar con una institucionalidad a la altura (cito a la entrevista con el profesor Lévy). Los estados deben de tener una política de financiamiento en I+D+i+e dirigida hacia los intereses de la población y lograr el compromiso de todos los actores de la sociedad, para lograr un valor público. El dónde esté la unidad dentro del organigrama del Estado de Chile, es un tema que discutir, pero lo más relevante es que se ejecute. Puede que dependa de un nivel más alto como lo planteado por el profesor Couve, o incluso dependa del Congreso Nacional, tal como lo es el NIH en EE. UU, pero finalmente los ejes principales de su gestión son los mismos y su misión principal es la misma: el gestionar las capacidades del país para que el I+D+i+e vaya en beneficio de la salud de la población.

De esta manera, una vez en funcionamiento la ANID-salud, se espera que varios de los proyectos realizados pudiesen ser aplicados en otros lugares geográficos en Chile, así como también existe la posibilidad de replicar el modelo en otro servicio de salud, o incluso en otros ámbitos.

¿Y por qué no? ... Quizás esta institucionalidad creada con el tiempo conduzca a un premio Nobel de algún investigador chileno(a) en medicina.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov>
2. INSERM. La science pour la santé [Internet]. Paris, France: República de Francia; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.inserm.fr>
3. El brillante Louis Pasteur, más allá de la pasteurización; BBC News Mundo [Internet]. 1ero de agosto del 2015 [visitado el 26 de agosto del 2022]; Noticias. Disponible en: [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150707\\_iwonder\\_louis\\_pasteur\\_guerra\\_cont\\_ra\\_germenes\\_finde\\_dv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150707_iwonder_louis_pasteur_guerra_cont_ra_germenes_finde_dv)
4. Institut Pasteur [Internet]. Paris, France; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.pasteur.fr/en/institut-pasteur/history>
5. Cerda J., Valdivia G. John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. Rev Chil Infect [Internet]. 2007 [visitado el 26 de agosto del 2022]; 24(4): 331-334. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182007000400014>
6. Robert Koch Institute [Internet]. Alemania; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.rki.de/EN/Content/Institute/History/rk\\_node\\_en.html](https://www.rki.de/EN/Content/Institute/History/rk_node_en.html)
7. OECD recomienda a Chile impulsar la asociación público-privada e invertir más en investigación y desarrollo para promover la innovación; OECD [Internet]. 8 de noviembre del 2007 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Directorate for Science, Technology and Innovation. Disponible en: <https://www.oecd.org/sti/ocderecomiendaachileimpulsarlaasociacionpublico-privadaeinvertirmasenininvestigacionydesarrolloparapromoverlainnovacion.htm>
8. OBSERVA. Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://observa.minciencia.gob.cl/indicadores/comparacion-internacional/gasto-en-id-respecto-al-pib>
9. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl>
10. CONICYT. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Ministerio de Educación [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; diciembre 2019 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl>
11. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl>
12. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic [Internet]. Santiago, Chile; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=Cj0KCQjw9ZGYBhCEARIsAEUXITVzTUcdhTDIWpR028DAaQBBZlZYA977t5z3dX7bweDZPJ6PnMELO9QaAo3XEALw\\_wcB](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=Cj0KCQjw9ZGYBhCEARIsAEUXITVzTUcdhTDIWpR028DAaQBBZlZYA977t5z3dX7bweDZPJ6PnMELO9QaAo3XEALw_wcB)

13. Ministerio de Salud. Coronavirus COVID-19 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/nuevo-coronavirus-2019-ncov/>
14. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Minciencia COVID19 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/minciencia-covid19/>
15. Jara A., Undurraga E., González C., Paredes F., Fontecilla T., Jara G., et al. Effectiveness o an Inactivated SARS-CoV-2 Vaccine in Chile. NEJM [Internet]. 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]; 385(10):875-884. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2107715>
16. BBC News Mundo. Covid-19 en América Latina: el mapa que muestra la dimensión de la tragedia provocada por la pandemia en la región. BBC News Mundo [Internet]. 24 de junio del 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]; Noticias. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-57582845>
17. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) dashboard [Internet]. Santiago, Chile; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://covid19.who.int/table>
18. Imacec diciembre 2021; Banco Central de Chile [Internet]. Chile, 1ero febrero del 2022 [visitado el 26 de agosto 2022]; prensa. Disponible en: <https://www.bcentral.cl/es/web/banco-central/contenido/-/details/imacec-diciembre-2021#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20información,más%20que%20diciembre%20de%202020.>
19. NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health. Who we are [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov/about-nih/who-we-are>
20. NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health. Who we are. History [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov/about-nih/who-we-are/history>
21. NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health. Institutes at NIH [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov/institutes-nih/list-nih-institutes-centers-offices>
22. NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health. Grants and Funding [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov/grants-funding>
23. NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health. Advanced Research Projects Agency for Health (ARPA-H) [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov/arpa-h/resources>
24. Executive Office of the President of the United States, Office of Science and Technology Policy. White House Office of Science and Technology Policy and National Institutes of Health Listening Sessions for ARPA-H : Summary Report [Internet]. EE.UU: Gobierno de

- Estados Unidos de América; 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]; p.1-14. Disponible en: [https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/09/093021-ARPA-H-Listening-Session-Summary\\_Final.pdf](https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/09/093021-ARPA-H-Listening-Session-Summary_Final.pdf)
25. Executive Office of the President of the United States, Office of Science and Technology Policy. White House Office of Science and Technology Policy and National Institutes of Health. ARPA-H frequently asked questions [Internet]. EE.UU: Gobierno de Estados Unidos de América; 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]; p.1-11. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/09/092921-ARPA-H-FAQ.pdf>
  26. Executive Office of the President of the United States, Office of Science and Technology Policy. White House Office of Science and Technology Policy and National Institutes of Health. Advanced Research Projects Agency for Health (ARPA-H) Fact Sheet [Internet]. EE.UU: Gobierno de Estados Unidos de América; 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]; p.1-12. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/ARPA-H-Fact-Sheet.pdf>
  27. Executive Office of the President of the United States, Office of Science and Technology Policy. White House Office of Science and Technology Policy and National Institutes of Health. Advanced Research Projects Agency for Health (ARPA-H): Concept Paper [Internet]. EE.UU: Gobierno de Estados Unidos de América; 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]; p.1-7. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/ARPA-H-Concept-Paper.pdf>
  28. Scimago Institutions Rankings. Health [Internet]. 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Health&ranking=Overall&area=all>
  29. INSERM. La science pour la santé. L'Inserm en un coup d'oeil. [Internet]. Paris, Francia: República de Francia; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.inserm.fr/nous-connaître/inserm-en-coup-oeil/>
  30. INSERM. La science pour la santé. Histoire de l'Inserm [Internet]. Paris, Francia: República de Francia; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://histoire.inserm.fr/de-l-inh-a-l-inserm/l-institut-national-d-hygiene>
  31. Abel G.M.; Descubrimiento de las enfermedades infecciosas. Pasteur el héroe de la medicina que no fue médico; National Geographic [Internet]. 21 de septiembre del 2020 [visitado el 26 de agosto del 2022]; Historia; temas, biografías. Disponible en: [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/pasteur-heroe-medicina-que-no-fue-medico\\_15675](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/pasteur-heroe-medicina-que-no-fue-medico_15675)
  32. Légifrance. Le service public de la diffusion du droit. Droit National en vigueur. Décret n°83-975 du 10 novembre 1983 relatif à l'organisation et au fonctionnement de l'institut national de la santé et de la recherche médicale [Internet]. Francia : República de Francia ; 24 de marzo del 2022. [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006064285/>
  33. INSERM. La science pour la santé. Gouvernance et organisation [Internet]. Paris, Francia : República de Francia; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.inserm.fr/nous-connaître/gouvernance-organisation/>

34. INSERM. La science pour la santé. Instances [Internet]. Paris, Francia: República de Francia; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.inserm.fr/nous-connaître/instances/>
35. INSERM. La science pour la santé. Inserm pro. Présentation de l'Inserm [Internet]. Paris, Francia: República de Francia; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://pro.inserm.fr/rubrique/linstitut/organisation-de-linserm/organisation-de-linserm-2>
36. UK Research and Innovation. [internet]. Reino Unido: Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ukri.org>
37. UK Research and Innovation. Strategy, plans and data [internet]. Reino Unido: Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ukri.org/about-us/strategy-plans-and-data/>
38. Snow J. On the Mode of Communication of Cholera [Internet]. 1849 [visitado el 27 de agosto del 2022]; 1-31. Disponible en: <https://collections.nlm.nih.gov/ext/cholera/PDF/0050707.pdf>
39. UK Research and Innovation. History of MRC [Internet]. Reino Unido: Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ukri.org/about-us/mrc/who-we-are/our-history/>
40. UK Research and Innovation. Strategy of MRC [Internet]. Reino Unido: Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ukri.org/about-us/mrc/who-we-are/our-strategy/>
41. UK Research and Innovation. MRC spending and accountability [Internet]. Reino Unido: Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ukri.org/about-us/mrc/spending-and-accountability/facts-and-figures/>
42. UK Research and Innovation. MRC Council [Internet]. Reino Unido: Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ukri.org/about-us/mrc/how-we-are-governed/ukri-mrc-council/>
43. UK Research and Innovation. MRC executive chair and management board [Internet]. Reino Unido: Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://mrc.ukri.org/about/our-structure/executive-chair-management-board/>
44. UK Research and Innovation. MRC institutes, units and centres [Internet]. Reino Unido, Gobierno del Reino Unido; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ukri.org/about-us/mrc/institutes-units-and-centres/>
45. Applied Clinical Trials. Exploring Germany's Relationship with Clinical Research. [Internet]. 29 agosto 2012 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.appliedclinicaltrialsonline.com/view/exploring-germanys-relationship-clinical-research>
46. Robert Koch Institut. The Institute. [Internet]. Alemania; 29 abril 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.rki.de/EN/Content/Institute/institute\\_node.html;jsessionid=2355E10A23C80230E0053A056058E9AB.internet101](https://www.rki.de/EN/Content/Institute/institute_node.html;jsessionid=2355E10A23C80230E0053A056058E9AB.internet101)
47. Robert Koch Institut. The Institute. Mission Statement [Internet]. Alemania; 29 abril 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en:

- [https://www.rki.de/EN/Content/Institute/Mission\\_Statement/Mission\\_Statement\\_node.html;jsessionid=0002F5EF505E1D34CA29A19E23AE6FCC.internet082](https://www.rki.de/EN/Content/Institute/Mission_Statement/Mission_Statement_node.html;jsessionid=0002F5EF505E1D34CA29A19E23AE6FCC.internet082)
48. Robert Koch Institut. The Institute. History [Internet]. Alemania; 29 abril 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.rki.de/EN/Content/Institute/History/history\\_node\\_en.html;jsessionid=CBA17BF321A1D8D147800C0D89D10527.internet081](https://www.rki.de/EN/Content/Institute/History/history_node_en.html;jsessionid=CBA17BF321A1D8D147800C0D89D10527.internet081)
  49. BNITM. Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin [Internet]. Alemania; 2022 [visitado el 28 de Agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bnitm.de/en/the-institute/about-the-institute/>
  50. Max Planck Institute for Medical Research. Institute, history [Internet]. Alemania; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.mr.mpg.de/institute/history>
  51. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Statutes of the Deutsche Forschungsgemeinschaft [Internet]. Alemania; 12 mayo 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.dfg.de/en/dfg\\_profile/statutes/index.html](https://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutes/index.html)
  52. Deutsche Forschungsgemeinschaft. History of the DFG [Internet]. Alemania; 12 mayo 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.dfg.de/en/dfg\\_profile/history/index.html](https://www.dfg.de/en/dfg_profile/history/index.html)
  53. Deutsche Krebshilfe. About us: Deutsche Krebshilfe/ German Cancer Aid [Internet]. Bonn, Alemania; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.krebshilfe.de/informieren/ueber-uns/deutsche-krebshilfe/about-us-deutsche-krebshilfe-german-cancer-aid/>
  54. Paul-Ehrlich-Institut. Federal Institute for Vaccines and Biomedicines [Internet]. Alemania: Ministerio de Salud Federal Alemán; 2022 [visitado el 26 de agosto 2022]. Disponible en: <https://www.pei.de/EN/institute/official-duties/duties-node.html;jsessionid=73C33283B51B410D427E024306802E06.intranet221>
  55. Federal Ministry of Education and Research [Internet]. Alemania: Gobierno Federal de Alemania; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.bmbf.de/bmbf/en/home/home\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/en/home/home_node.html)
  56. Federal Ministry of Education and Research. Research. Health services research [Internet]. Alemania: Gobierno Federal de Alemania; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bmbf.de/bmbf/en/research/health-research/health-services-research/health-services-research.html>
  57. Technische Universität Berlin. Welcome to the Website of the Berlin Centre of Health Economics Research (BerlinHECOR) [Internet]. Alemania; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.mig.tu-berlin.de/berlinhecor/main0/parameter/en/>
  58. Grätzel P. Die Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung [Internet]. Bonn, Berlin: Ministerio Federal de Educación e Investigación; 2011 [visitado el 26 de agosto del 2022]; p. 1-55. Disponible en: [https://dzhk.de/uploads/media/deutsche\\_gesundheitszentren\\_13.pdf](https://dzhk.de/uploads/media/deutsche_gesundheitszentren_13.pdf)
  59. DKTK German Cancer Consortium. Constitution of the legally not responsible foundation under public law “Stiftung Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung-DKTK” [Internet]. Alemania; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://dktk.dkfz.de/en/about-us/satzung>

60. Ministerio de Ciencia e Innovación; [Internet]. España: Gobierno de España; 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es>
61. Ministerio de Ciencia e Innovación. Misión y organización [Internet]. España: Gobierno de España; 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/Ministerio/Mision-y-organizacion.html>
62. Ministerio de Ciencia e Innovación. El ISCIII destina 144 millones de euros para impulsar la I+D+i y aumentar la estabilidad de la carrera investigadora [Internet]. España: Gobierno de España; 9 de febrero del 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/Noticias/2022/Febrero/El-ISCIII-destina-144-millones-de-euros-para-impulsar-la-IDI-y-aumentar-la-estabilidad-de-la-carrera-investigadora.html>
63. Instituto de Salud Carlos III. Financiación [Internet]. España: Gobierno de España; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.isciii.es/QueHacemos/Financiacion/Paginas/default.aspx>
64. Instituto de Salud Carlos III. Misión y visión. [Internet]. España: Gobierno de España; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.isciii.es/QuienesSomos/Paginas/QuienesSomos.aspx>
65. Instituto de Salud Carlos III. Historia del ISCIII: de las semillas en el siglo XIX a la realidad actual [Internet]. España: Gobierno de España; 15 de julio del 2019 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.isciii.es/InformacionCiudadanos/DivulgacionCulturaCientifica/DivulgacionISCIII/Paginas/Divulgacion/Historia-del-ISCIII.aspx>
66. Instituto de Salud Carlos III. Organización. Estructura; [Internet]. España: Gobierno de España; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.isciii.es/QuienesSomos/Organizacion/Paginas/default.aspx>
67. El Gobierno aprueba el PERTE de salud de Vanguardia, que prevé movilizar 1.469 millones de euros; [Internet]. España: Gobierno de España; 30 de noviembre del 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/Noticias/2021/Noviembre/El-Gobierno-aprueba-el-PERTE-de-Salud-de-Vanguardia-que-preve-movilizar-1469-millones-de-euros.html;jsessionid=BBBE566C1E781246F1F545AF32FF4A21.2>
68. Ministerio de Ciencias e Innovación. Anteproyecto de ley por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación [Internet]. España: Gobierno de España; 2022 [visitado el 26 de Agosto del 2022]; p. 1-76. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/02d59cc2-6cfc-4fa3-9aa0-0d7682800964>
69. Gobierno de Japón. Una Sociedad que prioriza la salud y la longevidad. Un cluster biomédico que lleva la medicina a un nuevo nivel [Internet]. 2019 [visitado el 26 de Agosto del 2022]; p.8-9. Disponible en: [https://www.japan.go.jp/tomodachi/\\_userdata/pdf/2019/winter2019es/P08\\_09.pdf](https://www.japan.go.jp/tomodachi/_userdata/pdf/2019/winter2019es/P08_09.pdf)
70. AMED. Japan Agency for Medical Research and Development. Message from the President [Internet]. Tokio, Japón; 15 de julio del 2020 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.amed.go.jp/en/aboutus/aisatsu.html>

71. Nature Research Custom. Promoting better medical research in Japan through diversity. Nature Portfolio [Internet]. [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/d42473-020-00051-w>
72. AMED. Japan Agency for Medical Research and Development [Internet]. Tokio, Japón; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.amed.go.jp/en/index.html>
73. AMED. Japan Agency for Medical Research and Development. Management and Evaluation Framework [Internet]. Tokio, Japón; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.amed.go.jp/en/aboutus/hyouka\\_unei.html](https://www.amed.go.jp/en/aboutus/hyouka_unei.html)
74. NHMRC. National Health and Medical Research Council. Building a Healthy Australia [Internet]. Australia: Gobierno de Australia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nhmrc.gov.au>
75. Canadian Institutes of Health Research [Internet]. Canadá: Gobierno de Canadá; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://cihr-irsc.gc.ca/e/193.html>
76. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Department, Biomedical Sciences [Internet]. Roma, Italia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.cnr.it/en/department/512/biomedical-sciences>
77. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Department, Biomedical Sciences [Internet]. Roma, Italia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.cnr.it/en/thematic-areas/biology-biomedical>
78. Swiss National Science Foundation [Internet]. Berna, Suiza; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.snf.ch/en/IMMUFc6XV3itway4/page/aboutus/organisation/research-council-and-evaluation-bodies>
79. Academia de Ciencias de Rusia. Departamentos de la Academia de Ciencias de Rusia; [Internet]. Moscú, Rusia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: [www.ras.ru/win/db/show\\_org.asp?P=.oi-3018.ln-ru.dl-.pr-org.uk-10](http://www.ras.ru/win/db/show_org.asp?P=.oi-3018.ln-ru.dl-.pr-org.uk-10)
80. Academia de Ciencias de Rusia. Departamentos de la Academia de Ciencias de Rusia. Departamento de Ciencias Médicas de la Academia de Ciencias de Rusia [Internet]. Moscú, Rusia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: [http://www.ras.ru/win/db/show\\_org.asp?P=.oi-3018.ln-ru.dl-.pr-inf.uk-12](http://www.ras.ru/win/db/show_org.asp?P=.oi-3018.ln-ru.dl-.pr-inf.uk-12)
81. Instituto de Investigación de Organización de la Salud y Gestión Médica [Internet]. Moscú, Rusia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://niioz.ru/institut/>
82. Institución Federal Presupuestaria de Ciencias Centro Científico Estatal de Virología y Biotecnología [Internet]. Moscú, Rusia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <http://www.vector.nsc.ru>
83. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation [Internet]. Rusia; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <http://www.government.ru/en/department/388/events/>
84. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. National High-Tech R&D Program (863 Program) [Internet]. Beijing, China [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <http://en.most.gov.cn/programmes1/>

85. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. Missions of the Ministry of Science and Technology [Internet]. Beijing, China [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <http://en.most.gov.cn/organization/Mission/>
86. Li X., Yang K., Xiao X. Scientific advice in China: The changing role of the Chinese Academy of Sciences. Palgrave Communications [Internet]. 2016 [visitado el 27 de Agosto del 2022]; p.1-8. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/palcomms201645.pdf>
87. Ranking web de centros de investigación. Academia de Ciencias de China [Internet]. 2019 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://research.webometrics.info/es/CAS>
88. Chinese Academy of Sciences [Internet]. Beijing, China; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://english.cas.cn>
89. The Chinese Academy of Sciences at 70. Nature [Internet]. 2019 [visitado el 27 de agosto del 2022]; Editorial, 574(5). Disponible en: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02950-5>
90. The State Council. The People's Republic of China [Internet]. Beijing, China; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: [http://english.www.gov.cn/state\\_council/2014/09/03/content\\_281474985533579](http://english.www.gov.cn/state_council/2014/09/03/content_281474985533579)
91. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. ¿Qué es Conicyt? [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/sobre-conicyt/que-es-conicyt/>
92. CONICYT. Programa FONDECYT. Impacto y desarrollo 1981-2000 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2000 [visitado el 28 de agosto del 2022]; p.1-161. Disponible en: [https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2012/08/Memoria\\_Fondecyt\\_2000.pdf](https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2012/08/Memoria_Fondecyt_2000.pdf)
93. CONICYT. FONDAP. Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/fondap/>
94. ACCDIS. Advanced Center for Chronic Diseases [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.accdis.cl/>
95. CONICYT. FONDAP. Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias. Centros de Estudios Moleculares de la Célula [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de Agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/fondap/centros-fondap/centros-finalizados-financiamiento-fondap/cemc/>
96. CEMC. Centro de Estudios en Ejercicio, Metabolismo y Cáncer [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://cmcmec.cl/>
97. CONICYT. FONDAP. Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias. Centro de gerociencia, salud mental y metabolism (GERO) [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/fondap/centros-fondap/centros-en-ejecucion/centro-de-gerociencia-salud-mental-y-metabolismo-gero/>
98. GERO [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://gerochile.cl/nosotros/>

99. CONICYT. FONDEF. Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/fondef/>
100. CONICYT. Becas para estudios de postgrado en Chile y en el extranjero. Programa de Formación de Capital Humano Avanzado [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/becasconicyt/>
101. CONICYT. PIA. Programa de Investigación Asociativa [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/pia/>
102. CONICYT. REGIONAL. Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019; [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/regional/>
103. CONICYT. Información Científica [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile, 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/informacioncientifica/>
104. CONICYT. PAI. Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/pai/>
105. CONICYT. PCI. Programa de Cooperación Internacional [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/pci/>
106. CONICYT. FONDEQUIP. Fondo de Equipamiento Científico y Tecnológico [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/fondequip/fondequip-program/>
107. CONICYT. Fondos de Desarrollo de la Astronomía Nacional [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/astronomia/>
108. CONICYT. Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/fonis/sobre-fonis/que-es-fonis/>
109. CONICYT. EXPLORA. Programa Nacional de Divulgación y Valoración de la Ciencia y la Tecnología [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/explora/>
110. CONICYT. Documentos y memorias. Otros organismos de financiamiento [Internet]. Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/documentos/acerca-conicyt/docsymemorias/html-canada/8-otros-organ.html>
111. Ministerio de Agricultura. INDAP. Instituto de Desarrollo Agropecuario [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.indap.gob.cl>

112. Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. Distinciones [Internet]. Santiago, Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://biologia.uc.cl/distinciones/>
113. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Historia [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/historia/>
114. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Calendario Anual de Concursos [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/capital-humano/calendario-anual-de-concursos/>
115. CONICYT. REGIONAL. Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica. ¿Qué es el programa regional? [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/regional/sobre-programa-regional/que-es-el-programa-regional/>
116. Milenio Iniciativa Científica [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.iniciativamilenio.cl/>
117. INACH. Instituto Chileno Antártico [Internet]. Punta Arenas, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.inach.cl/inach/>
118. Comisión Chilena de Energía Nuclear [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.cchen.cl>
119. SENCE. Servicio Nacional de Capacitación y Empleo [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://sence.gob.cl/sence/>
120. SENCE. Servicio Nacional de Capacitación y Empleo. Organismos [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://sence.gob.cl/organismos/registro-otic>
121. Elizondo C. Componente Humano. Conoce la diferencia entre OTEC v/s OTIC [Internet]. 2019 [visitado el 28 de agosto 2022]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=iiSHcRLE0XQ>
122. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/>
123. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. BCN. Ley Chile. Ley 21105. Crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [Internet]. Valparaíso-Santiago, Chile: Gobierno de Chile, 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1121682>
124. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Misión y visión [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/el-ministerio/mision-y-vision/>
125. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Organigrama del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/el-ministerio/organigrama/>

126. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Equipos [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/el-ministerio/equipos/>
127. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Minciencia COVID19 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/minciencia-covid19/mas-sobre-minciencia-covid19/>
128. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Grupo de vigilancia genómica MinCiencia [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/minciencia-covid19/secuenciagenomica/>
129. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Fondo de investigación COVID19 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/minciencia-covid19/fondo-de-investigacion-cientifica-covid19/fondo-de-investigacion-cientifica-covid19/>
130. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Salud mental, cómo la ciencia nos cuida [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://saludmental.minciencia.gob.cl>
131. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Primer estudio de seroprevalencia permitirá conocer impacto del coronavirus en residencias públicas de adultos mayores [Internet]. Santiago, Chile; 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/noticias/primer-estudio-de-seroprevalencia-permitira-conocer-impacto-del-coronavirus-en-residencias-publicas-de-adultos-mayores/>
132. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Estrategia Nacional de Vacunas COVID-19 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.minciencia.gob.cl/vacunacovid19/>
133. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Base de datos COVID-19 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.minciencia.gob.cl/covid19/>
134. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Red de laboratorios universitarios [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/minciencia-covid19/red-de-laboratorios-universitarios/>
135. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Tecnología e innovación frente a la pandemia [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile: 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/minciencia-covid19/tecno-e-innovacion/>
136. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/>
137. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Historia [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/historia/>

138. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Información general ANID [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://ayuda.anid.cl/hc/es/articulos/360038637952--Cuáles-son-los-Ejes-Estratégicos-de-la-ANID->
139. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Conoce ANID [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/conoce-anid/>
140. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Hitos de la ciencia [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/hitos-de-la-ciencia/>
141. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Comités técnico asesores [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/comites-tecnicos-asesores/>
142. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Capital humano [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/capital-humano/>
143. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Proyectos de investigación [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/proyectos-de-investigacion/>
144. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Centros e investigación asociativa [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/centros-e-investigacion-asociativa/>
145. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Investigación aplicada e innovación [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/investigacion-aplicada/>
146. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Redes, estrategia y conocimiento [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/redes-estrategia-y-conocimiento/>
147. Gómez J.; 11M: El traspaso de una banda presidencial deshilachada; CIPER [Internet]. 9 de marzo del 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]; Columnas de opinión. Disponible en: <https://www.ciperchile.cl/2022/03/09/balance-de-un-periodo-2-el-traspaso-de-una-banda/>
148. Paúl F.; Gabriel Boric, presidente: el Chile que recibe el nuevo mandatario y 5 retos que enfrenta en sus primeros meses de gobierno; BBC News Mundo [Internet]. 11 de marzo del 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]; Noticias. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-60464367>
149. Müller J.; La acera de los tontos. Lo que el Presidente no ve. Pauta [Internet]. 14 de marzo del 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.pauta.cl/la-acera-de-los-tontos/lo-que-el-presidente-no-ve-opinion-john-muller>
150. Chile Atiende. Proceso constituyente [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto 2022]. Disponible en: <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/72504-proceso-constituyente>
151. Convención; Críticas a iniciativas “disparatadas”, Constituyente propuso disolver los tres poderes del Estado; 24 horas [Internet]. 9 de febrero del 2022. Disponible en:

- <https://www.24horas.cl/convencionconstituyente/convencion-criticas-a-iniciativas-disparatadas-constituyente-propuso-disolver-los-tres-poderes-del-estado-5180106>
152. Banco Central Chile. Resumen IPoM diciembre 2021 [Internet]. Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto 2022]. Disponible en: <https://www.bcentral.cl/resumen-ipom/-/detalle/resumen-ipom-diciembre-2021>
  153. INE (Instituto Nacional de Estadísticas). Prensa. IPC de diciembre aumentó 0,8% respecto al mes anterior [Internet]. Santiago, Chile; 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ine.cl/prensa/2022/01/07/ipc-de-diciembre-aumentó-0-8-respecto-al-mes-anterior>
  154. Cohen P.; La guerra entre Rusia y Ucrania afecta la economía mundial; The New York Times [Internet]. 1ero de marzo del 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]; Guerra Rusia-Ucrania. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2022/03/01/espanol/rusia-ucrania-economia-mundial.html>
  155. Paúl F.; Protestas en Chile: 4 claves para entender la furia y el estallido social en el país sudamericano; BBC News Mundo [Internet]. 20 de octubre del 2019 [actualizado el 23 de octubre del 2019, visitado el 28 de agosto del 2022]; Noticias. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50115798>
  156. Universidad de Chile. Noticias [Internet]. Franz Edelman Award 2022. Chile gana premio internacional por el desarrollo de herramientas analíticas contra la pandemia [Internet]. Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.uchile.cl/noticias/185180/investigadores-del-isci-ganan-franz-edelman-award-2022#:~:text=El%20Institute%20for%20Operations%20Research,del%20país%20frente%20a%20la>
  157. Deloitte. Perspective. The Future of Health. Innovation is blurring traditional health care boundaries [Internet]. 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/life-sciences-and-health-care/articles/future-of-health.html/>
  158. Deloitte. Perspective. The Future of Health. Innovation is blurring traditional health care boundaries [Internet]. 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/life-sciences-and-health-care/articles/future-of-health.html/#video>
  159. Royal College of Surgeons of England. Advancing Surgical Care. Welcome to the Future of Surgery [Internet]. Reino Unido; 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://futureofsurgery.rcseng.ac.uk/report-2018/>
  160. Ircad France [Internet]. Estrasburgo, Francia; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ircad.fr>
  161. Gustave Roussy. Cancer Campus Grand Paris [Internet]. Paris, Francia; 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.gustaveroussy.fr/en/creation-patient-centered-biocluster-in-oncology>
  162. Ministerio de Energía. Gobierno de Chile. Noticias, nacional. Gobierno entrega la actualización de su compromiso de reducción de emisiones y medidas para enfrentar el cambio climático [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://energia.gob.cl/noticias/nacional/gobierno-entrega-la>

actualizacion-de-su-compromiso-de-reduccion-de-emisiones-y-medidas-para-enfrentar-el-cambio-climatico

163. Figueroa J.P.; La lápida que puso la Corte Suprema sobre la central Termoeléctrica Castilla. CIPER[Internet]. 31 de agosto del 2012 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ciperchile.cl/radar/la-lapida-que-puso-la-corte-suprema-sobre-la-central-termoelectrica-castilla/>
164. Gob.cl. Noticias. Presidente Piñera cierra la central termoeléctrica a carbón Ventana 1: “Llegó el tiempo de la acción y Chile está asumiendo su compromiso con un sentido de responsabilidad” [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.gob.cl/noticias/presidente-pinera-cierra-la-central-termoelectrica-a-carbon-ventanas-1-llego-el-tiempo-de-la-accion-y-chile-esta-asumiendo-su-compromiso-con-un-sentido-de-responsabilidad/>
165. CNE: energía solar y eólica cerrarán 2021 con más de 7.300 MW de potencia instalada. Revista Electricidad [Internet]. 5 de enero del 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]; Negocios e industria. Disponible en: <https://www.revistaei.cl/2022/01/05/cne-energia-solar-y-eolica-cerraran-2021-con-mas-de-7-300-mw-de-potencia-instalada/#>
166. ACERA. Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento AG. Actualidad. 2022 comienza en Chile con la fotovoltaica generando el 20% de la electricidad [Internet]. Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://acera.cl/2022-comienza-en-chile-con-la-fotovoltaica-generando-el-20-de-la-electricidad/>
167. Caldes G. La utilización de las aguas tratadas en Chile. Iagua [Internet]. 25 de agosto del 2016 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/gabriel-caldes/utilizacion-aguas-tratadas-chile>
168. Comité Internacional de la Cruz Roja en cooperación con la Sociedad de la Cruz Roja Japonesa. Consecuencias de largo plazo de las armas nucleares en la salud. Setenta años después, los hospitales de la Cruz Roja siguen atendiendo a miles de sobrevivientes de las bombas atómicas [Internet]. Julio del 2015 [visitado el 28 de agosto del 2022]; p.1-4. Disponible en: Comité International Genève, Cruz Roja, Consecuencias de largo plazo de las armas nucleares en la salud, Setenta años después, los hospitales de la Cruz Roja siguen atendiendo a miles de sobrevivientes de las bombas atómicas. Julio 2015.
169. O’Ryan R., Larraguibel L. Contaminación del aire de Santiago: ¿qué es, qué se ha hecho, qué falta?; Revista Perspectivas (Departamento de ingeniería industrial, Universidad de Chile) [Internet]. 2000 [visitado el 28 de agosto del 2022]; 4(1): 153-191. Disponible en: <https://www.dii.uchile.cl/~revista/ArticulosVol4-N1/ORyan-R%20y%20Larraguibel-L.pdf>
170. Montes C.; Santiago se acerca a cifras de contaminación y calidad del aire previas a la pandemia; La Tercera [Internet]. 30 de julio del 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/santiago-se-acerca-a-cifras-de-contaminacion-y-calidad-del-aire-previas-a-la-pandemia/WYVHAQWHXFH4FMYWGRBOZVAC4A/>
171. Toro D.; ¿Es Temuco la ciudad más contaminada del Mundo?: Expertos y autoridades analizan el polémico artículo de medio especializado; Emol [Internet]. 23 de julio del 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en:

- <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2020/07/23/992757/temuco-contaminacion-analisis-expertos.html>
172. Ministerio de Energía. Plataforma de movilidad [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://energia.gob.cl/electromovilidad/transporte-de-pasajeros/buses-electricos-red>
  173. El Mostrador Cultura. Estudio analiza el impacto de los relaves mineros en la contaminación atmosférica por polvo; El Mostrador [Internet]. 8 de agosto del 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.elmostrador.cl/cultura/2021/08/08/estudio-analiza-el-impacto-de-relaves-mineros-en-la-contaminacion-atmosferica-por-polvo/>
  174. Fundación Terram. Chile: relaves mineros son arrojados al mar en las costas de Huasco [Internet]. Chile;2018 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.terram.cl/2018/10/chile-relaves-mineros-son-arrojados-al-mar-en-huasco/>
  175. Ramírez H.; Fundición Codelco Ventanas: con permiso para matar; diario UChile [Internet]. 10 de agosto del 2019 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Medio ambiente. Disponible en: [https://radio.uchile.cl/2019/08/10/fundicion-codelco-ventanas-con-permiso-para-matar/#:~:text=La%20Fundición%20Ventanas%20también%20emite,de%20la%20Salud%20\(OMS\).](https://radio.uchile.cl/2019/08/10/fundicion-codelco-ventanas-con-permiso-para-matar/#:~:text=La%20Fundición%20Ventanas%20también%20emite,de%20la%20Salud%20(OMS).)
  176. Istúriz D.; Tres consecuencias del cambio climático que ya se sienten en Chile; La Tercera [Internet]. 25 de octubre del 2018 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/tres-consecuencias-del-cambio-climatico-ya-se-sienten-chile/375289/>
  177. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Información Territorial. Chile Nuestro País [Internet]. Santiago y Valparaíso: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index\\_html](https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html)
  178. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Información Territorial. Chile Nuestro País. Relieve [Internet]. Santiago y Valparaíso: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/relieve.htm>
  179. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Información Territorial. Chile Nuestro País. Clima [Internet]. Santiago y Valparaíso: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/clima.htm>
  180. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Información Territorial. Chile Nuestro País. Hidrografía [Internet]. Santiago y Valparaíso: Gobierno de Chile; 2022; [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/hidrografia.htm>
  181. Naciones Unidas. Acuerdo Nacional sobre el Acceso de la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago, Chile: CEPAL; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/acuerdodeescazu>
  182. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Ética de la investigación; [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/blog/2021/03/30/etica-de-la-investigacion-post/>
  183. Diario UChile. Sinovac inicia construcción de su planta de vacunas en Chile [Internet]. Chile: Radio Universidad de Chile, 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en:

- <https://radio.uchile.cl/2022/05/12/sinovac-inicia-construccion-de-su-planta-de-vacunas-en-chile/>
184. Radio Usach. Noticias. Entrevista de Estación Central. Dr. Kalergis y primera vacuna chilena con COVID-19: “Está diseñada para ser utilizada desde el nacimiento” [Internet]; Chile: Universidad de Santiago de Chile; 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.usach.cl/news/dr-alexis-kalergis-y-primer-vacuna-chilena-covid-19-disenada-para-ser-utilizada-nacimiento>
  185. CONICYT. FONDEF. Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico. Noticias. Vacuna chilena contra el Virus Sincicial es reconocida internacionalmente [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2017 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/fondef/2017/09/26/vacuna-chilena-contra-el-virus-sincicial-es-reconocida-internacionalmente/>
  186. DIPRES. Dirección de Presupuestos, Gobierno de Chile [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.dipres.gob.cl/598/w3-channel.html>
  187. Ministerio de Salud [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.minsal.cl>
  188. Servicio de Salud Metropolitano Oriente, Región Metropolitana, Ministerio de Salud [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.saludorient.cl/websaludorient/>
  189. Statista. Evolución anual del volumen de ingresos de la industria farmacéutica a nivel mundial 2001 a 2020 [Internet]. 2021 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/635153/ingresos-mundiales-del-sector-farmaceutico/>
  190. Román C. Cómo opera hoy el Consejo Asesor del Ministerio de Salud. Pauta [Internet]. 4 de mayo del 2020 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.pauta.cl/nacional/quienes-son-e-influencia-del-consejo-asesor-en-el-ministerio-de-salud-covid>
  191. Servicio de Salud Metropolitano Oriente, Región Metropolitana, Ministerio de Salud. Departamento de Información Sanitaria [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://degi.saludorient.cl/degidssmo/poblacion.php>
  192. Porter M. Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores. Edición 2018. España: Editorial Pirámide; 2018.
  193. Microsoft 2022 [Internet]. Redmond WA, Estados Unidos; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-cl>
  194. Apple (Chile) [Internet]. Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.apple.com/cl/>
  195. Android [Internet]. 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.android.com/intl/es\\_es/](https://www.android.com/intl/es_es/)
  196. Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.cl>

197. Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud. Agencia Nacional de Medicamentos [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/anamed/>
198. Sanofi [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.sanofi.com/en/>
199. Merck [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.merck.com>
200. Roche [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en; <https://www.roche.com>
201. Bayer, Global [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bayer.com/en/>
202. Johnson and Johnson [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.jnj.com>
203. LS Saval, Pharmaceutical [Internet]. 2021 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.savalcop.com/es/>
204. Gobierno sella acuerdo para que Laboratorios Saval importe 1,8 millones de dosis de la vacuna de Cansino Biologics contra el Covid-19. Diario Sustentable [Internet]. 31 de marzo del 2021 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.diariosustentable.com/2021/03/gobierno-sella-acuerdo-para-que-laboratorios-saval-importe-1-8-millones-de-dosis-de-la-vacuna-de-cansino-biologics-contra-el-covid-19/>
205. Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud. Agencia Nacional de Dispositivos Médicos, Innovación y Desarrollo [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/andid/>
206. Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud. Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/ambientes-y-alimentos/>
207. Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud. Laboratorios biomédicos [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.cl/biomedico/>
208. OEC. The Observatory of Economic Complexity. Yodo [Internet]. [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://oec.world/es/profile/hs/iodine>
209. General Electric. Computed Tomography [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.gehealthcare.com/products/computed-tomography>
210. Medtronic. Chile [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.medtronic.com/cl-es/index.html>
211. Intuitive [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.intuitive.com/en-us>
212. Difem Laboratorios. Una empresa del grupo ANASAC [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.difem.cl/#>
213. Gases industriales. Air liquide Chile incrementa su capacidad de producción de oxígeno y nitrógeno. El Mercurio [Internet]. 28 de agosto del 2017 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Economía y negocios online. Disponible en: <http://ww.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=392521>

214. González D. El comercio colaborativo de Chile se consolida en 2022. América Retail [Internet]. 6 de abril del 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Chile. Disponible en: <https://www.america-retail.com/chile/el-comercio-colaborativo-de-chile-se-consolida-en-2022-2/>
215. Palacios H. Una mirada a la industria del retail en Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, la clase ejecutiva [Internet]. 25 de mayo del 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Marketing y experiencia. Disponible en: <https://www.claseejecutiva.uc.cl/blog/articulos/industria-del-retail-en-chile/>
216. Cencosud compra participación mayoritaria en cadena de supermercados en EE.UU por 676 millones de dólares. El Mostrador [Internet]. 11 de mayo del 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Mercados. Disponible en: <https://www.elmostrador.cl/dia/2022/05/11/cencosud-compra-participacion-mayoritaria-en-cadena-de-supermercados-en-ee-uu-por-676-millones-de-dolares/>
217. Bohle C. El boom de las farmacias independientes: ya superan en número locales a las grandes cadenas. Diario Financiero [Internet]. 25 de enero del 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Retail. Disponible en: <https://www.df.cl/empresas/retail/el-boom-de-las-farmacias-independientes-ya-superan-en-numero-de-locales>
218. Bohle C. Farmacias Ahumada se expande en Chile e ingresa al mercado de las marcas propias. Diario Financiero [Internet]. 10 de marzo del 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Industria. Disponible en: <https://www.df.cl/empresas/industria/farmacias-ahumada-se-expande-en-chile-e-ingresa-al-mercado-de-las-marcas>
219. SERNAC. Servicio Nacional del Consumidor; [Internet]. 2020 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.sernac.cl/portal/604/w3-article-60046.html>
220. Vega J. Farmacias digitales una gran oportunidad. Diario Financiero [Internet]. [visitado el 29 de agosto del 2022]; opinión, cartas. Disponible en: <https://www.df.cl/opinion/cartas/farmacias-digitales-una-gran-oportunidad>
221. Deuda: proveedores de insumos médicos paran entregas a hospitales públicos. Nuevo Poder [Internet]. 28 de julio del 2019 [visitado el 29 de agosto del 2022]; país. Disponible en: <http://www.nuevopoder.cl/deuda-proveedores-de-insumos-medicos-paran-entregas-a-hospitales-publicos/>
222. Hospital Digital. Ministerio de Salud [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2020 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.hospitaldigital.gob.cl>
223. Milenio Iniciativa Científica, objetivos del programa [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.iniciativamilenio.cl/objetivos-del-programa/>
224. González C.; Ranking de Shanghai; Cuatro universidades chilenas destacan entre las mejores del mundo. Emol [Internet]. 16 de agosto del 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]; nacional. Disponible en: <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2022/08/16/1070023/cuatro-universidades-chilenas-mejores-mundo.html>
225. Corfo. Programas de capital de riesgo [Internet]. Santiago, Chile; Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/if\\_programas-capital-riesgo](https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/if_programas-capital-riesgo)

226. InvestChile. Capital de riesgo [Internet] Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://investchile.gob.cl/es/industrias-clave/capital-de-riesgo/>
227. Ayala M. Fondos chilenos prevén fuerte inyección de capital de riesgo en el ecosistema emprendedor en los próximos meses; Diario Financiero [Internet]. 25 de agosto del 2021 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Innovación y startups. Disponible en: <https://www.df.cl/df-lab/innovacion-y-startups/fondos-chilenos-preven-fuerte-inyeccion-de-capital-de-riesgo-en-el>
228. Kaplan R., Norton D. : The Execution Premium. Integrando la estrategia y las operaciones para lograr ventajas competitivas. Primera edición. Buenos Aires, Argentina: TEMAS Grupo Editorial; 2012.
229. ANIP [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://anip.cl>
230. CRUCH. Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.consejodirectores.cl>
231. OBSERVA. Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://observa.minciencia.gob.cl/indicadores/comparacion-internacional/gasto-en-id-respecto-al-pib>
232. Universidad de Chile. Noticias. Innovación e investigación. Un centro productor de vacunas en Carén [Internet]. 2021 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.uchile.cl/noticias/174578/columna-sobre-centro-productor-de-vacunas-en-caren->
233. Prosalud Chile. Innovación colaborativa. Snabb, startup chilena nominada a los premios “Oscar” de la salud basada en valor [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://prosaludchile.cl/snabb-startup-chilena-nominada-a-los-premios-oscar-de-la-salud-basada-en-valor/>
234. Agenda País. Startup chilena nominada a los premios “Oscar” de la salud basada en valor; El Mostrador [Internet]. 28 de marzo del 2022 [visitada el 29 de agosto del 2022]; Innovación. Disponible en: <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2022/03/28/startup-chilena-nominada-a-los-premios-oscar-de-la-salud-basada-en-valor/>
235. CIF (Cámara de Innovación Farmacéutica) [Internet]. Santiago; 2021 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://cifchile.cl>
236. Isla J. 16 empresas y organismos forman asociación gremial para impulsar polo de innovación en salud. Diario Financiero [Internet]. 3 de junio del 2021 [visitado el 29 de agosto del 2022]; salud. Disponible en: <https://www.df.cl/empresas/salud/16-empresas-y-organismos-forman-asociacion-gremial-para-impulsar-polo-de>
237. Prosalud Chile. Innovación colaborativa [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://prosaludchile.cl>
238. BBVA. 10 funciones del departamento de recursos humanos [Internet]. 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/10-funciones-del-departamento-de-recursos-humanos/>

239. Hacienda. Escala de remuneraciones [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.hacienda.cl/transparencia/2021/per\\_remuneraciones.html](https://www.hacienda.cl/transparencia/2021/per_remuneraciones.html)
240. McKinsey and Company. McKinsey Global Institute. Prioritizing health: A prescription for prosperity [Internet]. 2020 [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/prioritizing-health-a-prescription-for-prosperity>
241. Ministerio de Salud. (Departamento de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Salud Basada en Evidencia) [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://etesa-sbe.minsal.cl>
242. Ministerio de Salud. Organigrama subsecretaría de salud pública [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 29 de agosto del 2022]; p.1-2. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/03/ORGANIGRAMA-GABINETE-MINISTRO-Y-SALUD-PÚBLICA.pdf>
243. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Se adjudica XVIII concurso de investigación y desarrollo en salud, FONIS 2021 [Internet]. Chile: Gobierno de Chile; 2021 [visitado el 29 de agosto del 2022]; p.1-8. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/documentos.anid.cl/fonis/2021/Rex\\_9036\\_Fonis\\_2021.pdf](https://s3.amazonaws.com/documentos.anid.cl/fonis/2021/Rex_9036_Fonis_2021.pdf)
244. Capdevilla C., Esturillo J.; La trastienda del acuerdo y los escenarios que enfrenta la compra de Cornershop a manos de Uber; NexNews [Internet]. 13 de octubre del 2019 [visitado el 29 de agosto del 2022]; Economía y negocios domingo. Disponible en: <https://portal.nexnews.cl/showN?valor=NDE5M0o4NzhSMDMyMjc2MzM0NjgzMzA5MjMzODYwMTgyMDAxOTgwNDIyNjIwMjE0MjAyMjU4MDI5NTEyMjgzMTIyNjI4NF11NTU1NTU1NTU1NTU1&registro=RjQxOTc5NzhFNjIzMDI0MTk3OTYxODIwNDIzMDAwMjEwMjQyMjE5NjE4MTI4MjcwNjgzMTkyODMzMdc2MjYyNTYyNzUwNDI2>
245. Investigación y desarrollo en acción (IDeA) [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 29 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/investigacion-aplicada/investigacion-y-desarrollo-en-accion-idea/>
246. Perasso V.; Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos) [Internet]. 12 de octubre del 2016 [visitado el 29 de agosto del 2022]; BBC Mundo. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>
247. Cruz A. Innovación de Base Científica-Tecnológica desde las universidades de Iberoamérica. J. Technol. Manag. Innov. 2016 [Internet]. 2016 [visitado el 29 de agosto del 2022]; 11(4): 1-4. Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Modelo-del-sistema-de-I-D-i-e-universitario-utilizado-en-el-analisis-empirico\\_fig1\\_312873099](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Modelo-del-sistema-de-I-D-i-e-universitario-utilizado-en-el-analisis-empirico_fig1_312873099)

## IX. ANEXOS

### Anexo 1:

#### Institutos:

- i. *National Cancer Institute* (inaugurado en 1937):
  1. El Instituto guía un esfuerzo nacional para eliminar el sufrimiento y la muerte por cáncer, mediante investigación básica y clínica, y entrenamiento. Conduce y sustenta la investigación que en un futuro pudiese prevenir el cáncer previo a su comienzo, identificar cánceres en etapas iniciales, eliminar cáncer con tratamientos innovadores, y control biológico de cáncer que no se puedan eliminar y que puedan ser manejados como una enfermedad crónica.
- ii. *National Eye Institute* (inaugurado en 1968):
  1. La misión es la de guiar y sustentar la investigación, entrenamiento, divulgación de información en salud, y otros programas con respecto con la ceguera visual, desórdenes visuales, mecanismos de funciones visuales, preservación de la vista, y de los especiales problemas de salud y requerimientos ligados a la ceguera.
- iii. *National Heart, Lung, and Blood Institute* (inaugurado en 1948):
  1. Provee un liderazgo global de investigación, entrenamiento, y programas de educación para promover la prevención y tratamiento de enfermedades del corazón, pulmón y de la sangre y mejora la salud de todos los individuos de la manera en que pueden vivir más y con calidad de vida. El Instituto estimula desde investigación básica a clínica, fomenta el entrenamiento de científicos y médicos clínicos, y comunica los avances en las investigaciones al público.
- iv. *National Human Genome Research Institute* (inaugurado en 1989):
  1. Está dedicado a avanzar en salud mediante la investigación del genoma humano. Actualmente, luego de la secuenciación completa del genoma, se encuentra realizando investigación que comprenda la biología humana y la mejora en la salud, basados en el conocimiento del genoma.
- v. *National Institute on Aging* (inaugurado en 1974):
  1. Guía un programa de investigación nacional en aspectos de la edad relacionados con biomedicina, sociología y aspectos conductuales. Además, investiga la prevención de enfermedades y discapacidades ligadas a la edad. Finalmente, promociona una mejor calidad de vida para todos los mayores de edad estadounidenses.

- vi. *National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism* (inaugurado en 1970):
  - 1. Conduce investigación enfocada a mejorar el tratamiento y la prevención del alcoholismo y sus enfermedades relacionadas para reducir sus enormes consecuencias de salud, sociales, y económicas.
- vii. *National Institute of Allergy and Infectious Diseases* (inaugurado en 1948):
  - 1. Se esfuerza por entender, tratar, y finalmente prevenir una miríada de enfermedades infecciosas, inmunológicas, y alérgicas que afectan a millones de personas.
- viii. *National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases* (inaugurado en 1986):
  - 1. Sostiene la investigación de las etiologías, tratamiento, y prevención de la artritis y enfermedades musculoesqueléticas y de la piel. Además, sostiene el entrenamiento básico y clínico para llevar a cabo esta investigación, y la diseminación de la información del progreso de las investigaciones.
- ix. *National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering* (inaugurado en el año 2000):
  - 1. Su misión es mejorar la salud mediante el desarrollo y la aceleración de las aplicaciones de las tecnologías biomédicas. El Instituto está comprometido con la integración física y de las ciencias de la ingeniería, con las ciencias de la vida, para avanzar en investigación médica y en cuidados médicos.
- x. *Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development* (inaugurado en 1962):
  - 1. Guía la investigación y entrenamiento para entender el desarrollo humano, mejorar la salud reproductiva, mejorar la vida de los niños y adolescentes, y optimizar las habilidades para todos.
- xi. *National Institute on Deafness and Other Communication Disorders* (inaugurado en 1988):
  - 1. Conduce y sostiene la investigación biomédica y entrenamiento en investigación sobre los mecanismos normales, así como de las enfermedades y desórdenes de la escucha, el equilibrio, el olfato, el gusto, la voz, el habla, y el lenguaje que afecta a 46 millones de estadounidenses.
- xii. *National Institute of Dental and Craniofacial Research* (inaugurado en 1948):
  - 1. Provee un liderazgo para un programa de investigación nacional diseñado para entender, tratar, y prevenir enfermedades y desórdenes craniofaciales, orales y dentales,

- tanto infecciosas como hereditarias, que comprometen millones de vidas.
- xiii. *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* (inaugurado en 1950):
    - 1. Su misión es la de conducir y sostener la investigación médica y entrenamiento en investigación, y la de difundir información basada en la ciencia sobre la diabetes y otras enfermedades endocrinas y metabólicas; enfermedades digestivas; desórdenes nutricionales y obesidad; y enfermedades renales, urológicas, y hematológicas, para mejorar la salud de la gente y su calidad de vida.
  - xiv. *National Institute on Drug Abuse* (inaugurado en 1974):
    - 1. Su misión es la de avanzar en las causas y consecuencias de la adicción a las drogas y aplicar este conocimiento para mejorar la salud del individuo y la salud pública.
  - xv. *National Institute of Environmental Health Sciences* (inaugurado en 1969):
    - 1. La misión es la de descubrir como el ambiente afecta a las personas en orden de promover vidas saludables.
  - xvi. *National Institute of General Medical Sciences* (inaugurado en 1962):
    - 1. Sostiene investigación básica que incrementa el entendimiento de los procesos biológicos y establece Los fundamentos para avances en el diagnóstico de la enfermedad, tratamiento y prevención. Investiga como los seres vivos trabajan en distintos niveles.
  - xvii. *National Institute of Mental Health* (inaugurado en 1949):
    - 1. Provee un liderazgo dedicado a entender, tratar, prevenir enfermedades mentales mediante investigación básica en el cerebro y en el comportamiento, y a través de investigación clínica, epidemiológica, y servicios.
  - xviii. *National Institute on Minority Health and Health Disparities* (inaugurado en 2010):
    - 1. Se inició como oficina en el año 1990, para luego ser designado centro en el 2000. Su misión es la de mejorar la salud de las minorías y eliminar las disparidades en salud. Realiza investigación al respecto.
  - xix. *National Institute of Neurological Disorders and Stroke* (Inaugurado en 1950)
    - 1. Su misión es la de buscar conocimiento básico sobre el cerebro y el sistema nervioso, y usar este conocimiento para reducir la carga de la enfermedad neurológica. Para lograr este objetivo el Instituto sostiene y conduce investigación básica, clínica y traslacional, tanto del sistema nervioso normal como enfermo.

El instituto también fomenta el entrenamiento de investigadores en neurociencias básicas y clínicas, y busca el mejor entendimiento, el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de las enfermedades neurológicas.

- xx. *National Institute of Nursing Research* (inaugurado en 1986)
  - 1. Su misión es la de promover y mejorar la salud de los individuos, familias, comunidades y poblaciones. Sostiene y conduce investigación clínica y básica, y realiza entrenamiento en salud y enfermedad, para construir los fundamentos científicos de la práctica clínica. Esta práctica se centra en prevenir la enfermedad y discapacidad, manejar y eliminar síntomas causados por la enfermedad, y mejorar los cuidados paliativos y de fin de vida.
- xxi. *National Library of Medicine* (inaugurado en 1956)
  - 1. Colecciona, organiza, y realiza información científica biomédica disponible, para científicos, profesionales de la salud, y el público. Algunas de sus plataformas son extensamente utilizadas: Pubmed/Medline y MedlinePlus.

Centros:

- xxii. *NIH Clinical Center* (inaugurado en 1953)
  - 1. Es el hospital de Estados Unidos de investigación, provee un ambiente de investigación clínica versátil, permitiendo al NIH cumplir la misión de mejorar la salud humana mediante la investigación patogénica de la enfermedad; conduciendo ensayos clínicos por primera vez con un énfasis en enfermedades raras y enfermedades con un alto impacto en la salud pública; desarrollando lo último en diagnóstico, prevención y tratamiento; formando las actuales y próximas generaciones de investigadores clínicos; y asegurando que la investigación clínica sea ética, eficiente, y de alta calidad científica.
- xxiii. *Center for Information Technology* (inaugurado en 1964)
  - 1. Incorpora el poder de los computadores modernos en los programas biomédicos y procedimientos administrativos del NIH, enfocándose en 3 actividades primarias: conduciendo la investigación en biociencias computacionales, desarrollando sistemas computacionales, y proveyendo de facilidades computacionales.
- xxiv. *Center for Scientific Review* (inaugurado en 1946)
  - 1. Es el portal para las solicitudes de subvenciones del NIH y su revisión por mérito científico. Supervisa e implementa la revisión por pares para más del 75% de las más de 88.000

solicitudes enviadas al NIH cada año, así como para algunos componentes del departamento de salud (Ministerio de Salud). Su misión es la de asegurarse que las solicitudes a subvenciones, reciban revisiones científicas justas, independientes, expertas y oportunas. Además de asegurarse, que sean libres de inapropiadas influencias. De esta manera el NIH pueda financiar la investigación más prometedora.

xxv. *Fogarty International Center* (inaugurado en 1968)

1. Promociona y sostiene la investigación científica y el entrenamiento internacional para reducir las disparidades de la salud a nivel global.

xxvi. *National Center for Advancing Translational Sciences* (inaugurado en 2011)

1. La misión es catalizar la generación de métodos innovadores y tecnologías de diagnóstico y tratamiento, que permitan el desarrollo, testeo, y su implementación a través de un amplio rango de enfermedades humanas y condiciones.

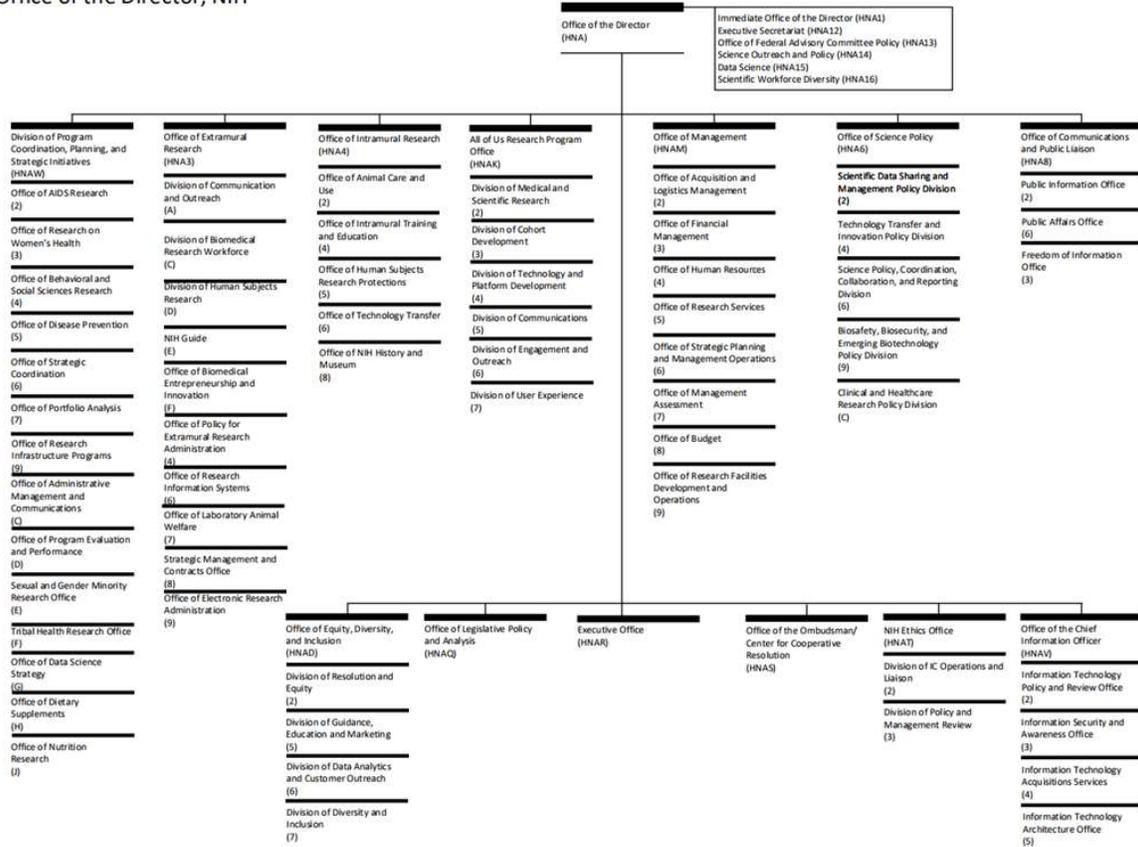
xxvii. *National Center for Complementary and Integrative Health* (inaugurado en 1999)

1. Su misión es la de definir, a través de investigación científica rigurosa, la utilidad y seguridad de las intervenciones de salud complementarias e integrativas, y sus funciones para mejorar sus roles en el mejoramiento de salud y de cuidados de la salud)

**Fuente anexo 1:** NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health. List of Institutes and Centers [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov/institutes-nih/list-institutes-centers>

## Anexo 2:

### Office of the Director, NIH



**Fuente anexo 2:** NIH. National Institutes of Health. Turning Discovery Into Health. Organization [Internet]. Bethesda, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.nih.gov/about-nih/who-we-are/organization>

### Anexo 3:

• Address major biomedical research challenges

## Our organization

**Directorate General**

- Chairman and CEO: **Gilles Bloch**
- Vice CEO for Strategy: **Thomas Lombès**
- Vice CEO for Administration: **Damien Rousset**

**Committees:**

- Ethics Committee
- Ethics Evaluation Committee
- Scientific Integrity Office
- Think Tank Network with Patient Organizations (GRAM)
- History Committee
- Management Board
- Scientific Advisory Board
- Specialized Scientific Committees
- Research Support Committee

**Thematic Institutes**

- Neurosciences, Cognitive Sciences, Neurology, Psychiatry
- Cancer
- Immunology, Inflammation, Infectious Diseases and Microbiology
- Pathophysiology, Metabolism, Nutrition
- Public Health
- Health Technologies
- Molecular and Structural Basis of Living Organisms
- Cell Biology, Development and Evolution
- Genetics, Genomics and Bioinformatics

**Divisions**

- Financial Affairs
- Legal Affairs
- Program Assessment and Follow-Up
- Scientific Information and Communication
- Partnership and External Relations
- Human Resources
- Information Systems
- Chief Accounting Department

**Regional Offices**

- Île-de-France (4)
- Auvergne-Rhône-Alpes
- Est
- Grand Ouest
- Occitanie Méditerranée
- Occitanie Pyrénées
- Nord-Ouest
- Nouvelle-Aquitaine
- Provence, Alpes, Côte d'Azur and Corsica

**Inserm**

7

### Anexo 4:

• Address major biomedical research challenges

## Our presence in France

**256** Research units

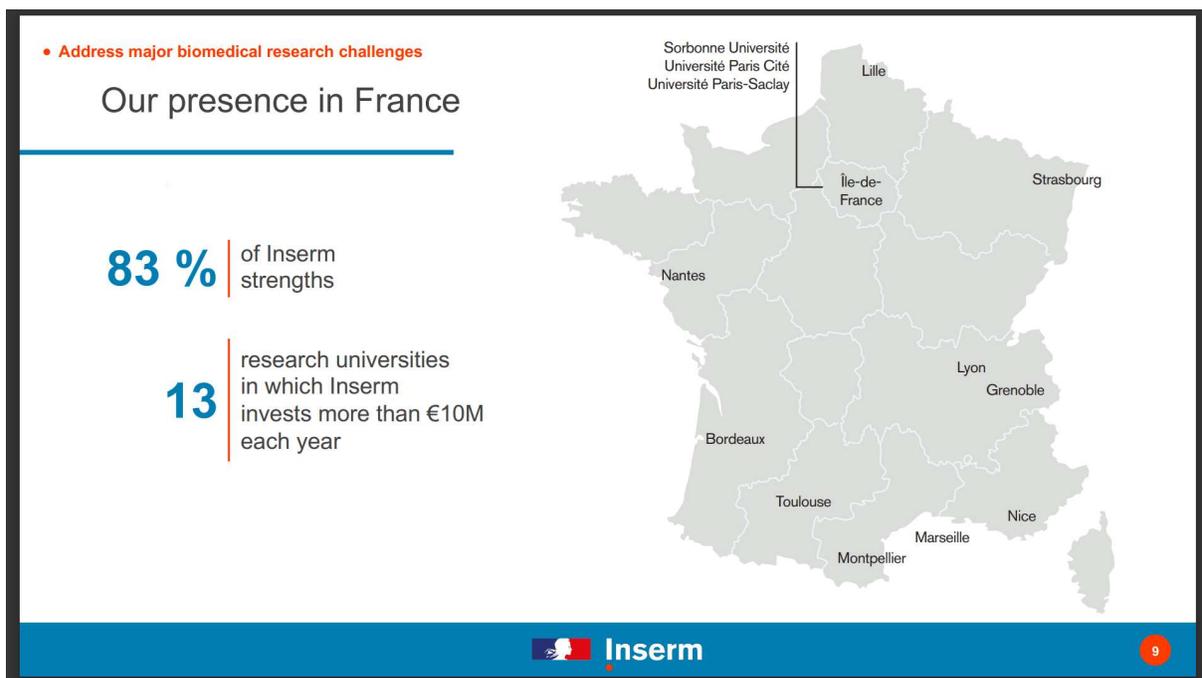
**45** Service units

**35** Clinical investigation centers

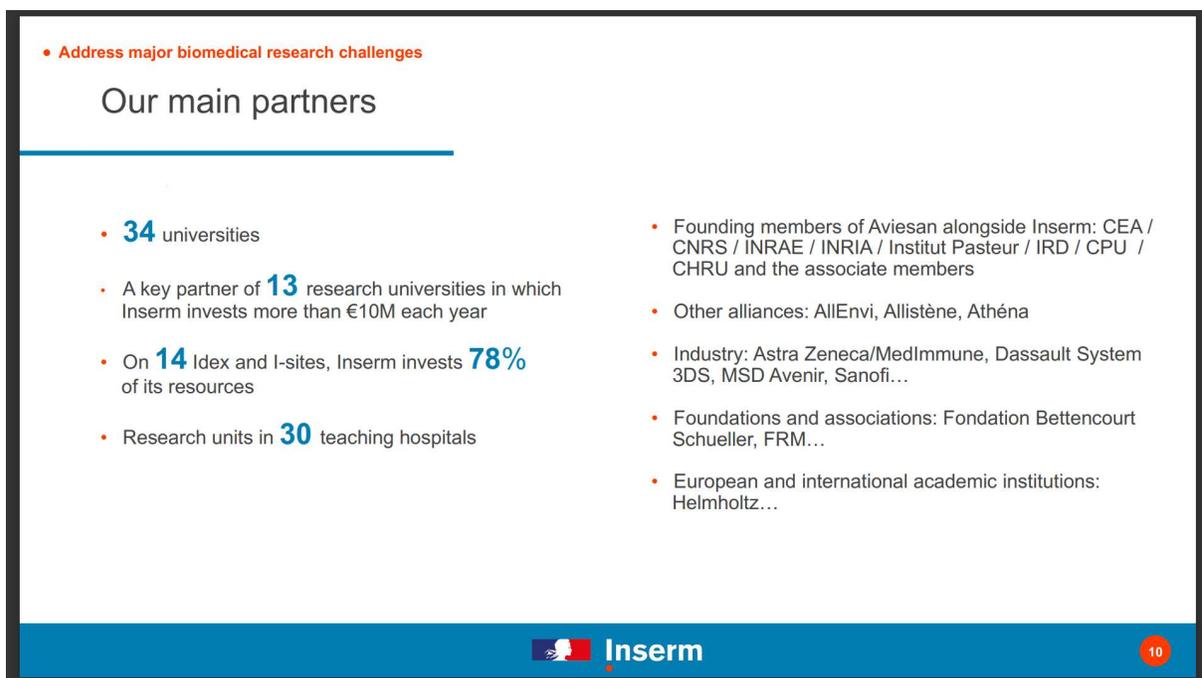
**Inserm**

8

## Anexo 5:



## Anexo 6:



## Anexo 7:

• Take action to improve the health of all

### Value creation activities which are bearing fruit

- **2,153** patent families portfolio
- **147** new patent families in 2021
- An annual budget of **€1.6 M** to fund project maturation or proof of concept
- A maturation budget reaching **€21.7 M** invested in 336 projects since 2009
- **€445 M** industrial partnerships since 2010 (patents, research contracts)
- **€6-12 M** per year from licensing agreements
- Over **400** technologies and research tools available for licensing
- Strategic alliances with, for example: Astra Zeneca/MedImmune, Dassault System 3DS, MSD Avenir, Sanofi
- 10 start-up created each year via Inserm Transfert (Inserm's subsidiary)
- Partnerships with SATTs

 **Inserm**

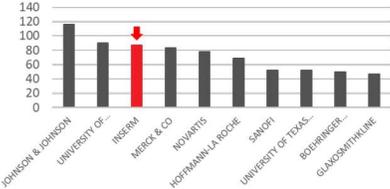
18

## Anexo 8:

• Take action to improve the health of all

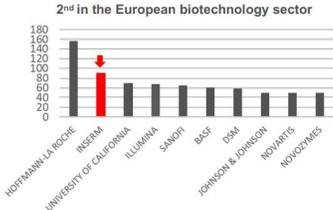
### Inserm & Inserm Transfert in EPO rankings

3<sup>rd</sup> in the European pharmaceutical sector



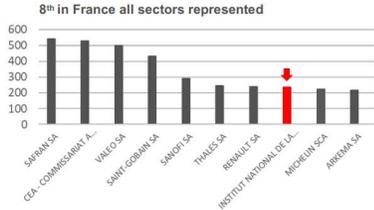
Entity	Rank	Patent Families (approx.)
JOHNSON & JOHNSON	1st	120
UNIVERSITY OF CALIFORNIA	2nd	100
INSERM	3rd	100
HEBEY & CO	4th	80
NOVARTIS	5th	75
HOFMANN-LA ROCHE	6th	70
SANOFI	7th	65
UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN	8th	60
BOEHRINGER-INGELHEIM	9th	55
GLAXOSMITHKLINE	10th	50

2<sup>nd</sup> in the European biotechnology sector



Entity	Rank	Patent Families (approx.)
HOFMANN-LA ROCHE	1st	160
INSERM	2nd	140
UNIVERSITY OF CALIFORNIA	3rd	100
ILLUMINA	4th	80
SANOFI	5th	75
BASF	6th	70
DSM	7th	65
JOHNSON & JOHNSON	8th	60
NOVARTIS	9th	55
NOVARTIS	10th	50

8<sup>th</sup> in France all sectors represented



Entity	Rank	Patent Families (approx.)
SAPPHIA SA	1st	550
CEA - COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	2nd	500
VALEO SA	3rd	450
SANIT-GOBIEN SA	4th	400
SANOFI SA	5th	350
THALES SA	6th	300
RENAULT SA	7th	250
INSERM	8th	250
INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE (INSERM)	9th	200
MICHELIN SA	10th	150
ARCELORMITTAL SA	11th	100

- No. 3 European applicant in the pharmaceutical sector (in the Top 3 since 2015)\*
- No. 2 European applicant in the biotechnology sector (3<sup>rd</sup> year)\*
- No. 1 European research academic institution in the biomedical sector\*
- 2,153 patent families as of 31/12/2021

\* European Patent Office (EPO) 2021 rankings

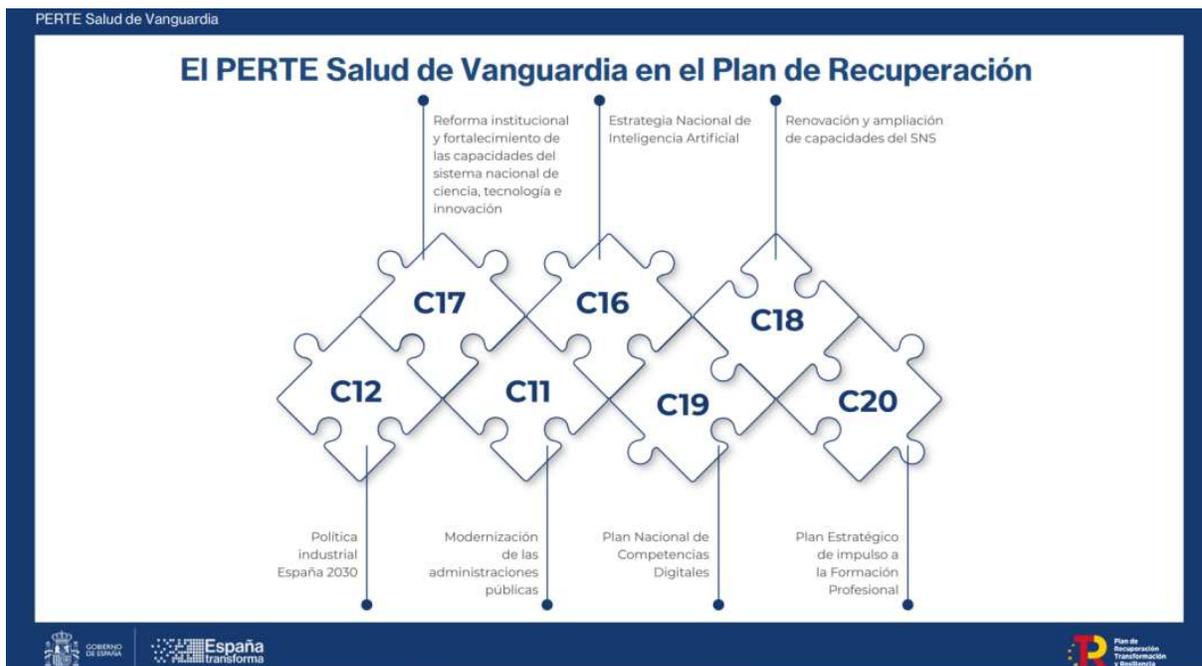


 **Inserm**

19

**Fuente anexos 3-8:** INSERM. La science pour la santé. Inserm pro. Présentation de l'Inserm [Internet]. Paris, Francia: República de Francia; 2022 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://pro.inserm.fr/rubrique/linstitut/organisation-de-linserm/organisation-de-linserm-2>

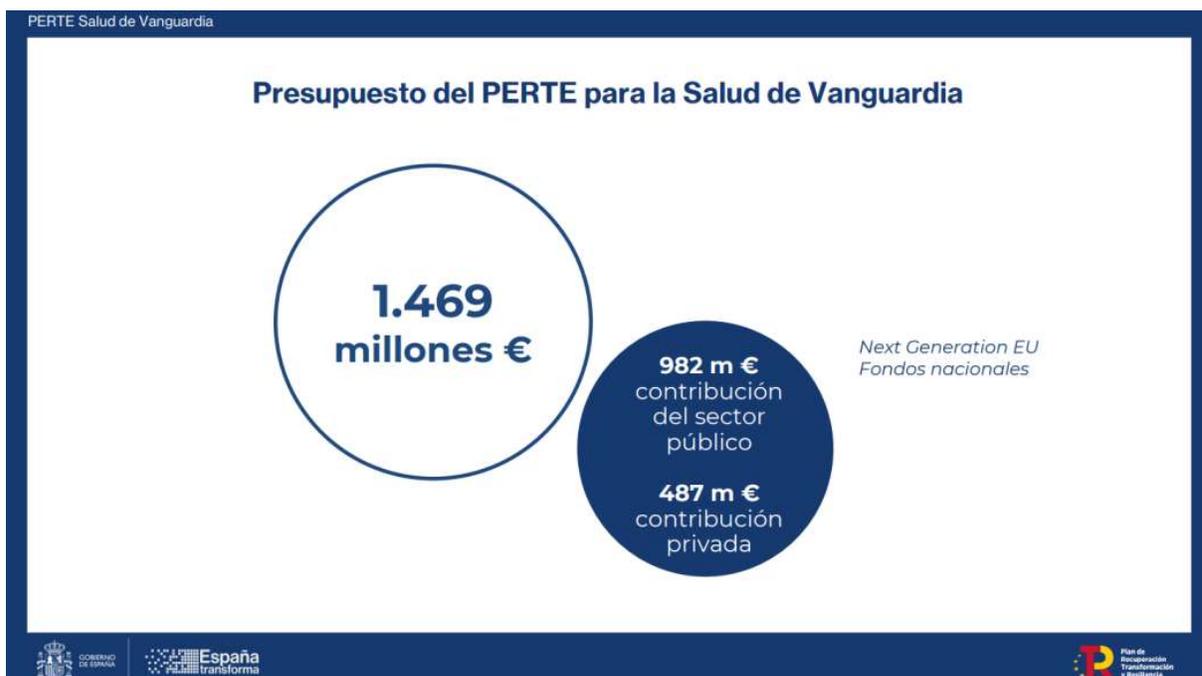
## Anexo 9:



## Anexo 10:



## Anexo 11:

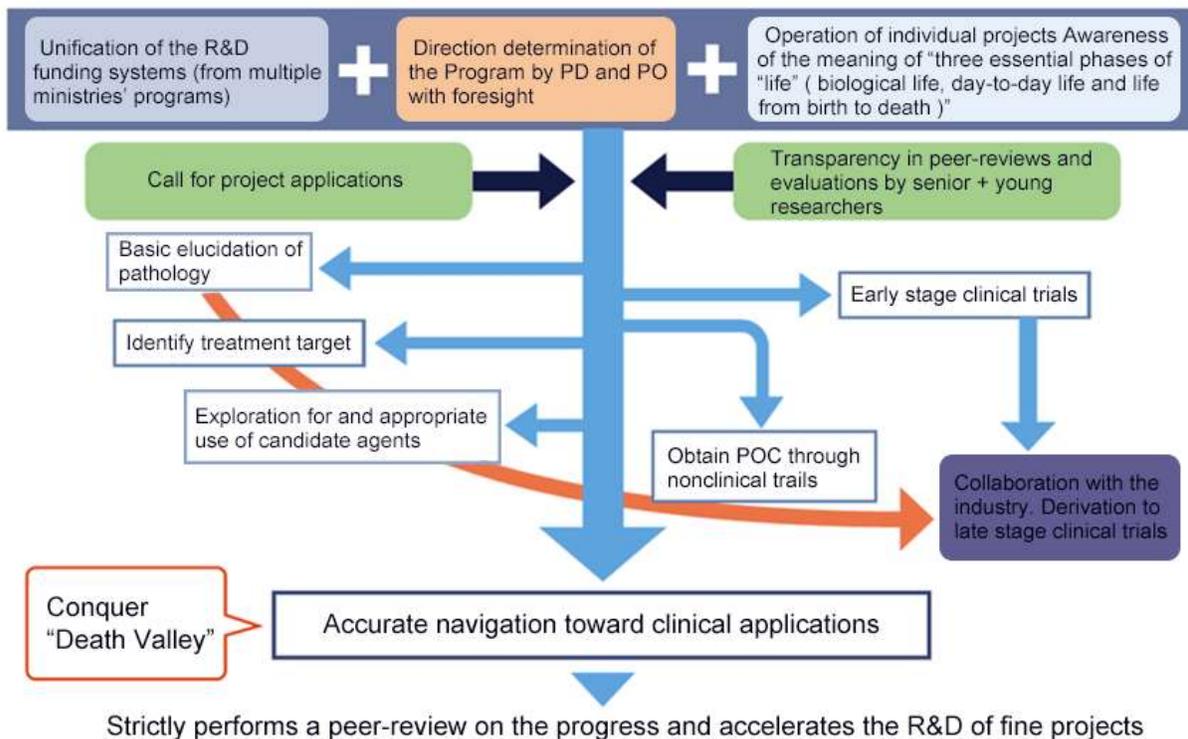


## Anexo 12:

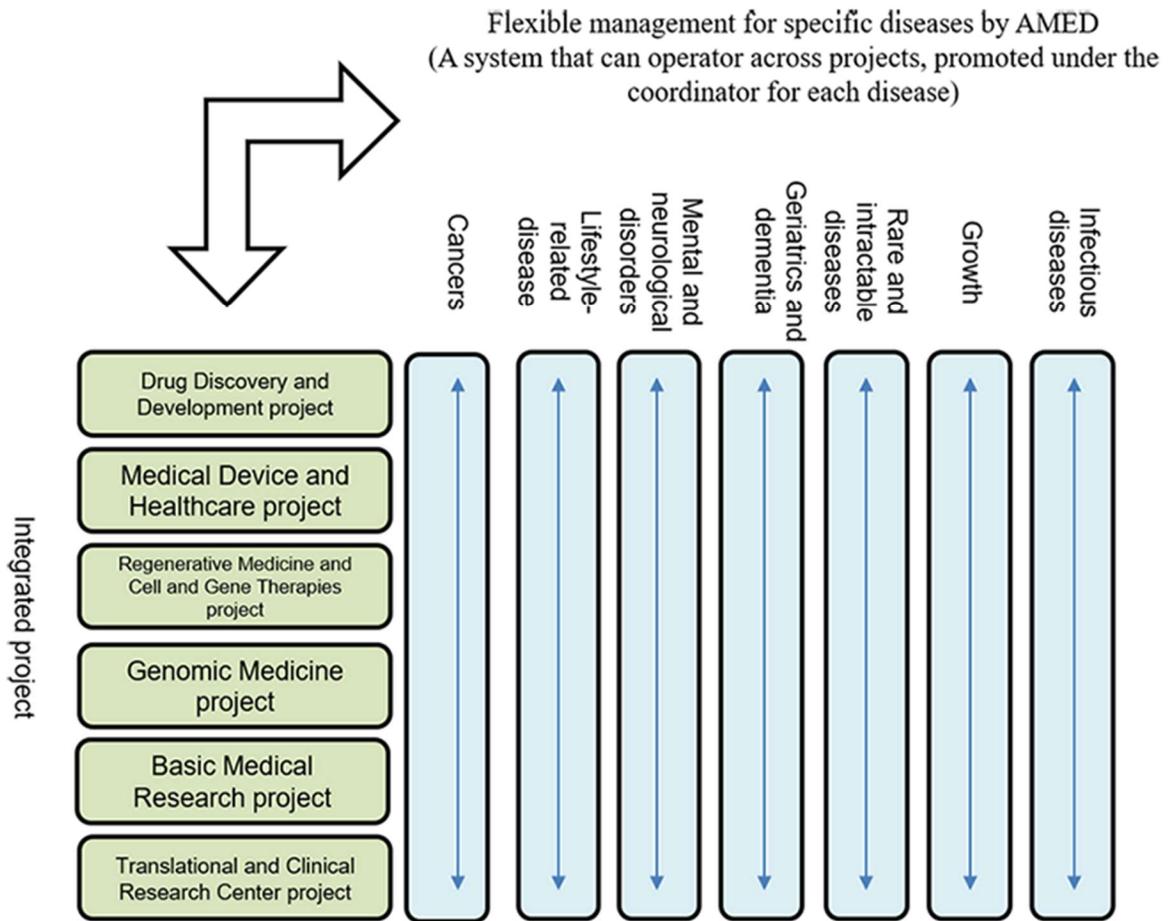


**Fuente anexos 9-12:** El Gobierno aprueba el PERTE de salud de Vanguardia, que prevé movilizar 1.469 millones de euros; [Internet]. España: Gobierno de España; 30 de noviembre del 2021 [visitado el 26 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es/Noticias/2021/Noviembre/El-Gobierno-aprueba-el-PERTE-de-Salud-de-Vanguardia-que-preve-movilizar-1469-millones-de-euros.html;jsessionid=BBBE566C1E781246F1F545AF32FF4A21.2>

**Anexo 13:**

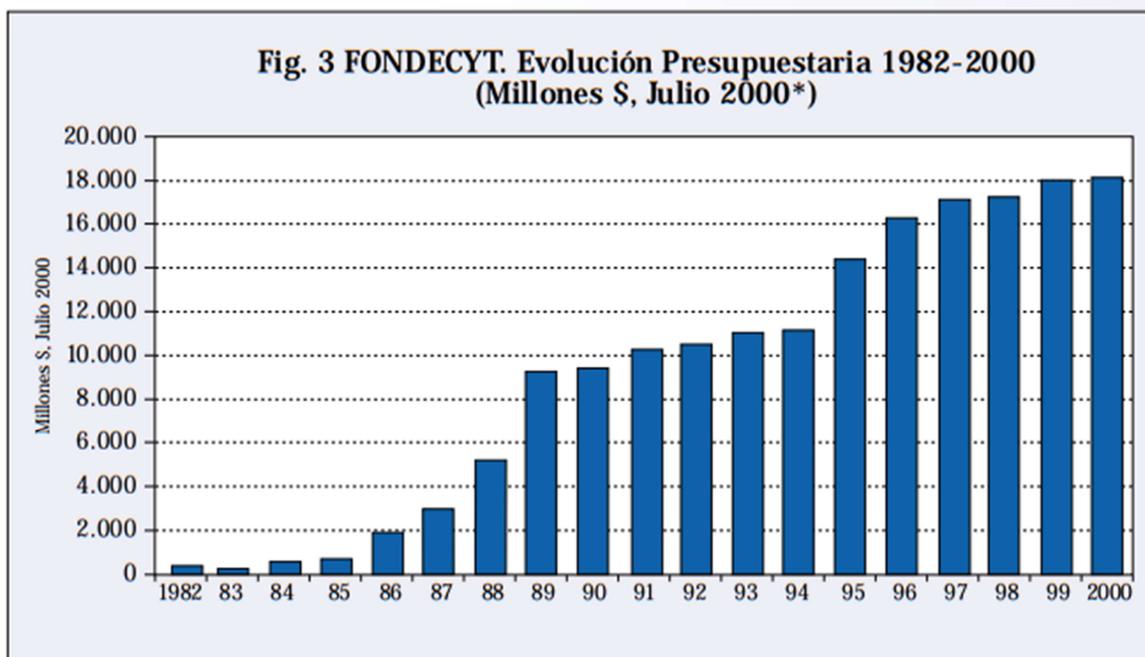


**Anexo 14:**



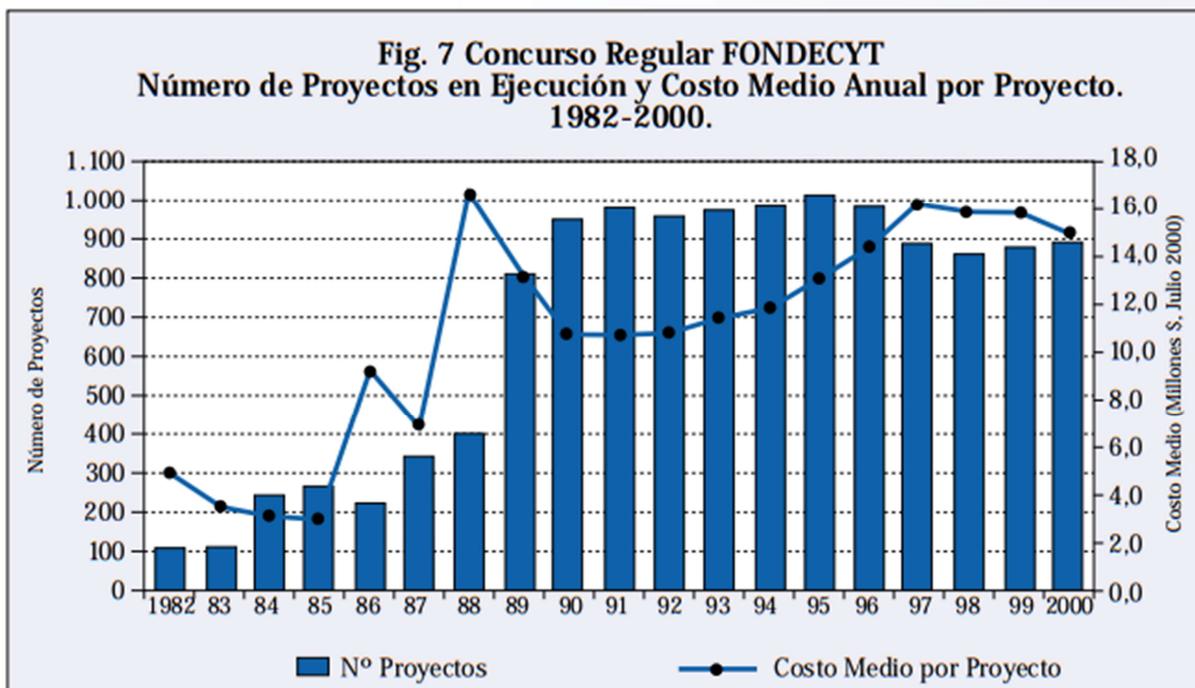
**Fuente anexos 13-14:** AMED. Japan Agency for Medical Research and Development. Management and Evaluation Framework [Internet]. Tokio, Japón; 2022 [visitado el 27 de agosto del 2022]. Disponible en: [https://www.amed.go.jp/en/aboutus/hyouka\\_unei.html](https://www.amed.go.jp/en/aboutus/hyouka_unei.html)

Anexo 15:



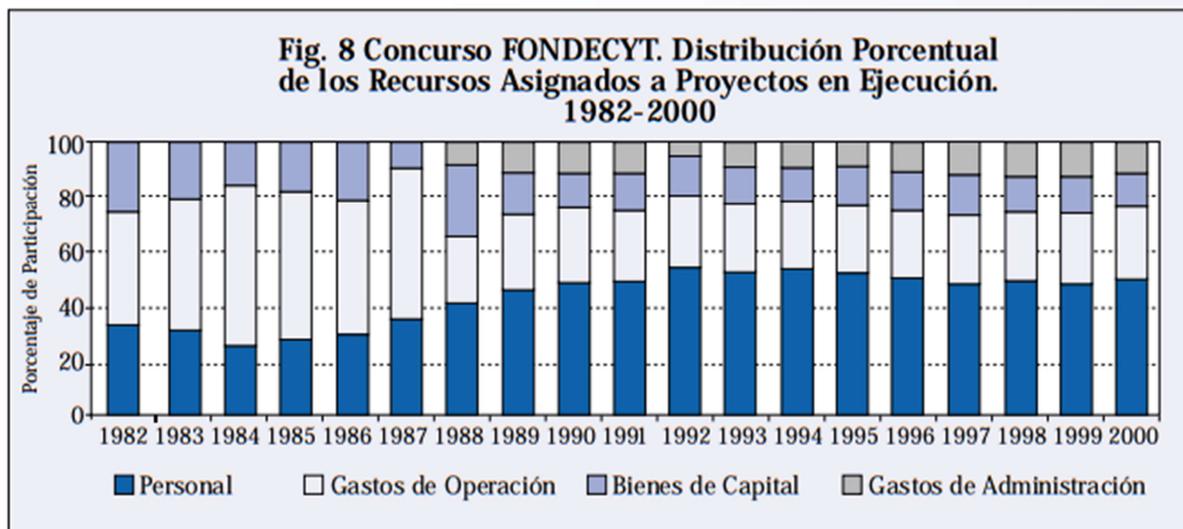
CONICYT, Depto. Estudios, Base de Datos Fondecyt  
 \*Se ha estimado una variación del 2,3% del IPC para el periodo Julio 1999 - Julio 2000.

Anexo 16:

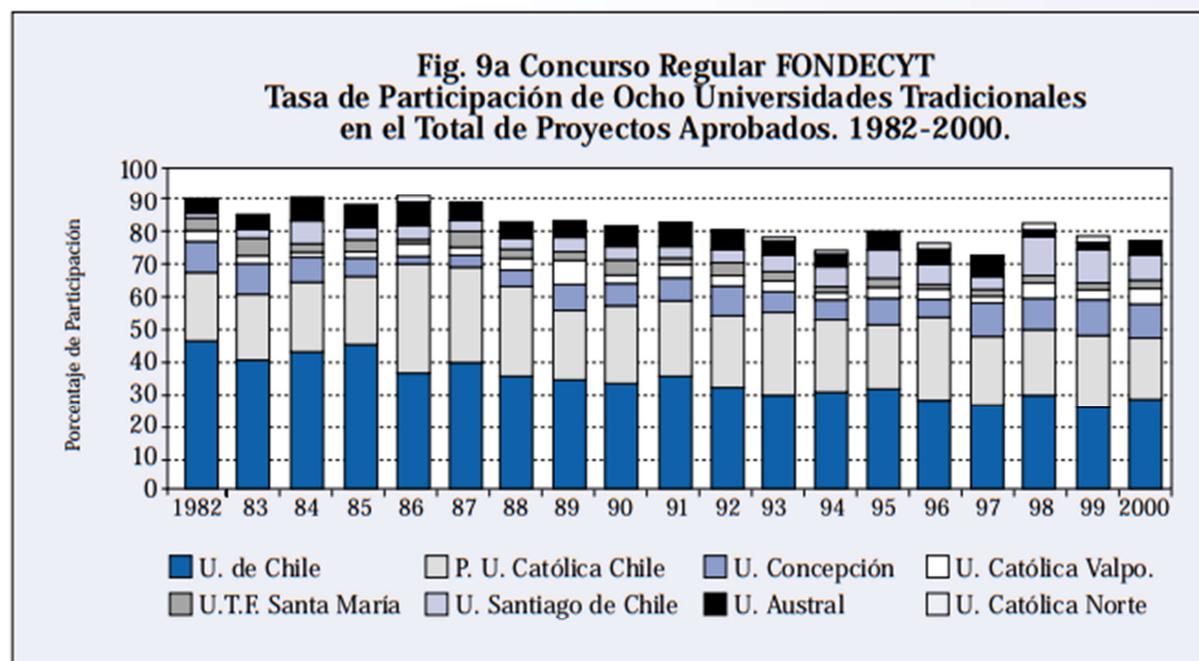


FUENTE: CONICYT, Depto. de Estudios, Base de Datos FONDECYT.

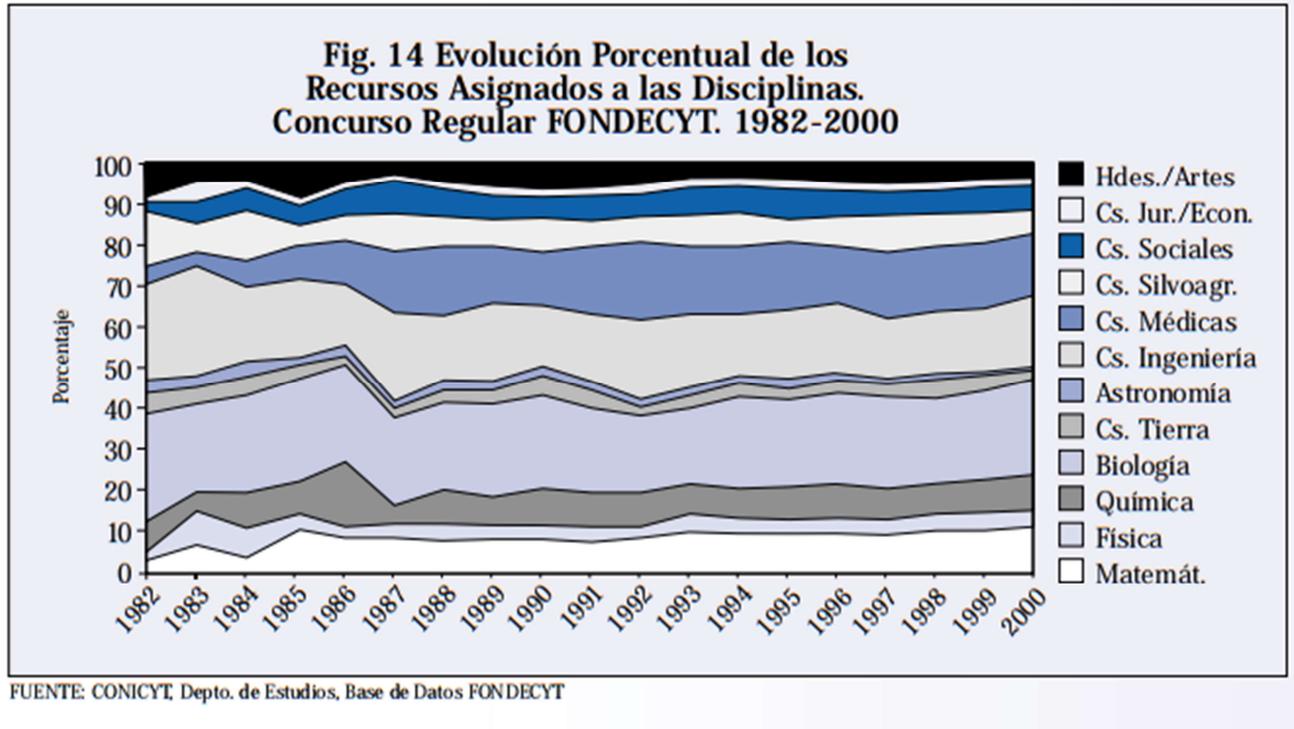
Anexo 17:



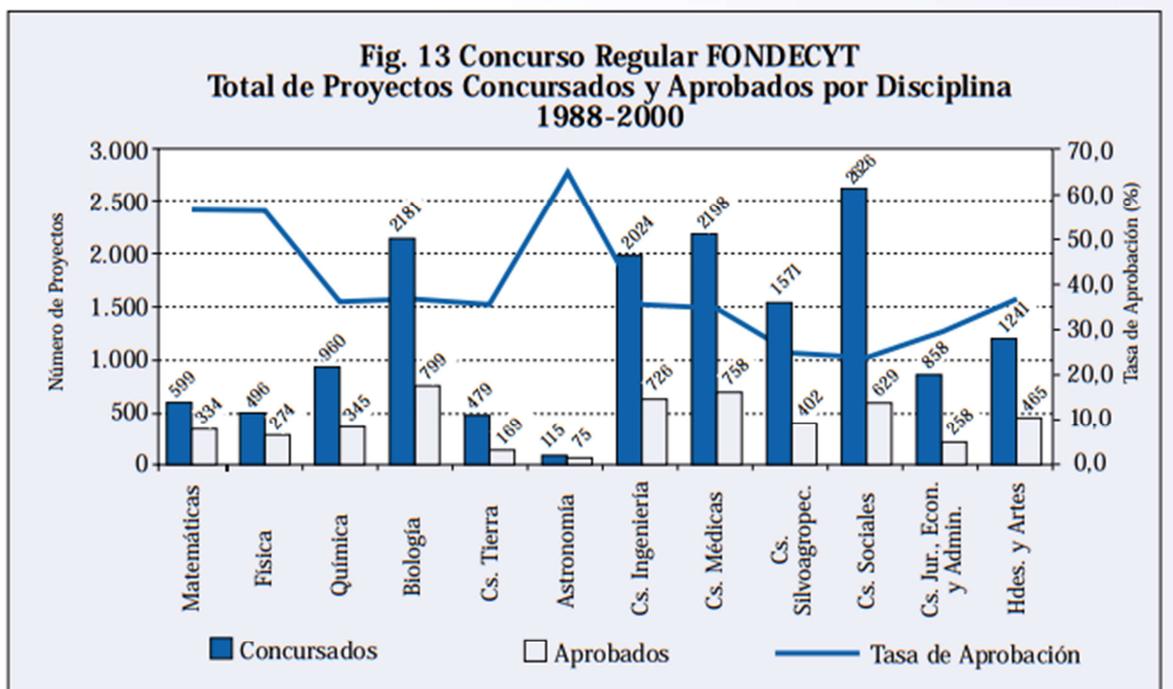
Anexo 18:



Anexo 19:



Anexo 20:

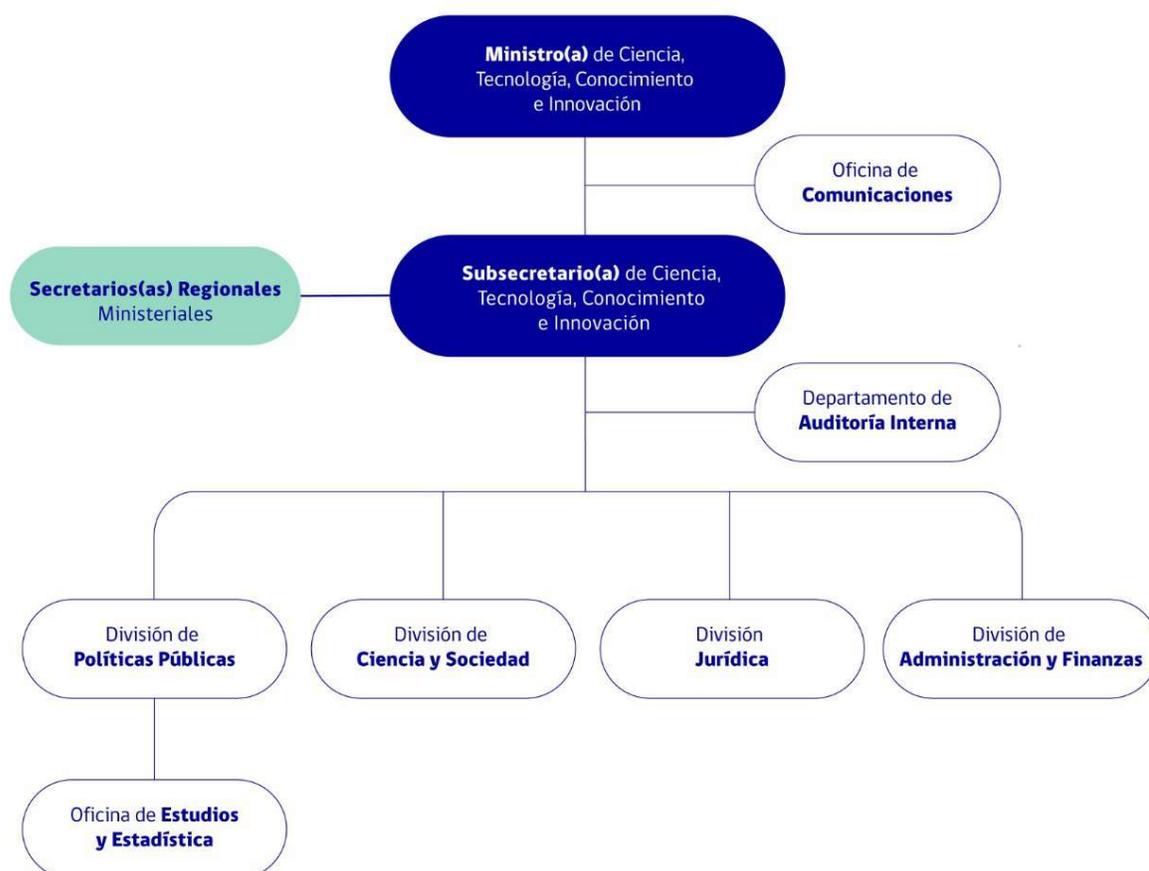


FUENTE: CONICYT, Depto. de Estudios, Base de Datos FONDECYT

**Fuente anexos 15-20:** CONICYT. Programa FONDECYT. Impacto y desarrollo 1981-2000 [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2000 [visitado el 28 de agosto del 2022]; p.1-161. Disponible en:

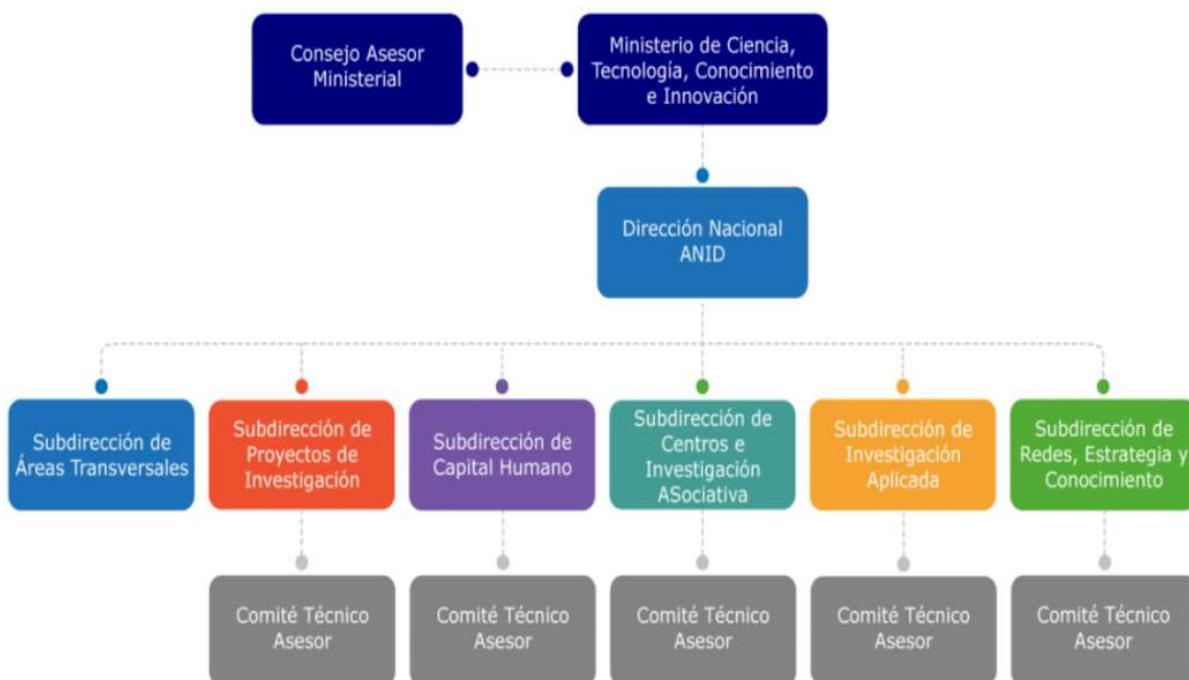
[https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2012/08/Memoria\\_Fondecyt\\_2000.pdf](https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2012/08/Memoria_Fondecyt_2000.pdf)

## Anexo 21:



**Fuente anexo 21:** Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Organigrama del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/el-ministerio/organigrama/>

## Anexo 22:



**Fuente anexo 22:** Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Comités técnico asesores [Internet]. Santiago, Chile: Gobierno de Chile; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.anid.cl/comites-tecnicos-asesores/>

## Anexo 23:

### Definiciones de la Real Academia Española, por I+D+i+e:

**Investigación (I):** Tiene por fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica.

**Desarrollo (D):** Evolución de una economía hacia mejores niveles de vida.

**Innovación (i):** Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado.

**Emprendimiento (e):** Acometer y comenzar una obra, un negocio, un empeño, especialmente si encierran dificultad o peligro.

**Fuente:** Real Academia Española [Internet]. Madrid, España: Gobierno de España; 2022 [visitado el 28 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://www.rae.e>

## **Resumen de entrevista del Dr. Alberto Vargas, director del Servicio de Salud Metropolitano Oriente.**

En la primera parte de la entrevista, el Dr. Vargas escucha atentamente la exposición del trabajo y nos aporta sus inquietudes que, él en tanto como director de la gestión del Servicio de Salud Metropolitano Oriente, le son relevante. Nos comenta que el I+D en salud, en su amplio concepto, es una de las líneas principales de su dirección. Desde el punto de vista de conflicto de interés, muestra una preocupación por el necesario nexo transparente entre la industria de I+D en salud y los prestadores de salud, en este caso el Servicio de Salud Metropolitano Oriente.

**Pregunta: ¿Cuáles son los problemas principales que tiene usted en el servicio y en los cuáles usted piensa que el aporte de I+D en salud puede ayudarlo? Lo anterior incluye todos los espectros: clínico, gestión, salud poblacional, entre otros. Entendiendo I+D como un amplio concepto (I+D+i+e), que incluye la transferencia de tecnología.**

Uno de los principales problemas a resolver son las listas de esperas. Lo anterior no abarca tan solo los pacientes que se encuentran esperando, sino que todo lo que involucra las listas. Entre los que podemos mencionar el evitar llamar a pacientes que se encuentran fallecidos, evitar llamar a pacientes que se encuentran operados en otros centros privados y que en algún momento estuvieron dentro de nuestras listas esperas. Creo que con la tecnología actual el lograr la ubicación de los pacientes puede ser muy útil. Otro punto relevante es el utilizar el I+D para evitar la pérdida de horas médicas en los policlínicos. Bueno, esto último ya se está aplicando en los centros privados y también en otros centros públicos.

**Pregunta: Continuando con la misma orientación Dr Vargas ¿Cuáles son las principales patologías que le son relevantes?**

Dentro del Servicio de Salud Metropolitano Oriente, te puedo decir que la patología de traumatología de cadera, y la patología de cirugía vascular son las más relevantes. Dentro de las patologías traumatológicas podemos mencionar a los hallux valgus, y dentro de los de cirugía vascular a la patología variceal, las cuales debemos replantearnos nuestra real capacidad de operar a todos los pacientes y quizás seleccionarlos, ya que son muchos los pacientes en relación con las capacidades de resolución, y son patologías que en su mayoría no presentan riesgos importantes de mortalidad y/o complicaciones mayores.

**Pregunta: Es sabido que durante la pandemia se aumentaron los recursos en salud por parte del Estado de Chile, lo que incluyó la destinación de recursos en I+D en salud en el tema. En el SSMO, ¿Cuáles fueron los impactos del mayor aporte de recursos? ¿Se podría haber hecho algo mejor?**

Durante el peak más importante de la pandemia me tocó estar como director del Instituto Nacional del Tórax. Nos llegaron ventiladores fabricados en Chile, para ser más preciso recibimos 2 ventiladores, pero estos no se usaron debido a la presión por parte de los clínicos

debido a la ausencia de certificación adecuada para su uso. Por lo que quedaron para ser usados solo en caso de alguna emergencia.

Desde el punto de vista de los medicamentos se participó en distintos estudios internacionales, los que fueron publicados posteriormente. Hubo medicamentos que no mejoraron la sobrevida, finalmente fue la ventilación adecuada la que permitió aumentar la sobrevida. Además, se trabajó con ECMO, con buenos resultados.

**Pregunta: ¿Y en cuanto a las bases de datos Dr Vargas?**

En cuanto a las bases de datos se trabajó como hospital de referencia dentro de la red. Por lo que, dentro del sistema de derivación, se gestionó la derivación de los pacientes teniendo este principio.

**Pregunta: ¿Usted ve factible el hecho de trabajar en conjunto con otro ministerio, en este caso el Ministerio de Ciencias, además de la academia?, ¿Qué dificultades ve en el proceso?**

Claro que veo factible el trabajo en conjunto con otro ministerio.

**Pregunta: Está el dr Salazar encargado del Ministerio de Ciencias, quien está ligado a la inmunología.**

Pienso que es más fácil este trabajo cuando son dos instituciones del Estado. En el Servicio de Salud Metropolitano Oriente hemos trabajado en varios proyectos con la Universidad de Chile, por lo que no veo una dificultad de trabajar en este caso con la academia. Desde el punto de vista de I+D en salud te puedo nombrar el trabajo que tuvimos en la realización de prótesis de cadera con impresión 3d.

**Pregunta: ¿Qué valores piensa usted que debe de estar en el ambiente de trabajo del SSMO para favorecer un clima adecuado para la I+D en salud? ¿Y qué sugerencias puede dar al proyecto?**

Creo que uno de los valores importantes que tiene que estar dentro del ambiente de trabajo del SSMO para lo que es I+D en salud, es la tolerancia al error. Cuando tu realizas innovación, vas a tener un porcentaje de éxitos, pero también de fracasos. De ahí la importancia de tomar el error como parte del aprendizaje.

Otro punto que es relevante es el trabajo colaborativo y no individualista. Hay centros que lo único que les interesa es competir y no ser colaborativo. Para poder lograr un crecimiento del I+D se necesita un espíritu colaborativo.

## Resumen de entrevista del PhD Andrés Couve, ex – ministro de ciencias de Chile.

**Pregunta:** Usted inició y gestionó uno de los procesos más significativos de la investigación en Chile, el cual fue la modernización de las instituciones previas y las transformó en los actuales Ministerio de Ciencia y ANID. Además, le tocó lidiar con una pandemia que no se había vivenciado en su magnitud desde hace 100 años. Varios trabajos colocan en evidencia el desempeño de la gestión del Estado de Chile entre los que destaca el Franz Edelman Award 2022, impulsado por el Ministerio de Ciencias en conjunto con el Minsal. ¿Cuáles considera que fueron los principales ejes en la gestión que expliquen el éxito, y qué se pudo haber hecho mejor?

El primer elemento, es que el ministerio de ciencia es un ministerio que tiene como tarea articular. Articula y coordina la comunidad científica, para que sus capacidades, su *expertise*, el contenido, las tendencias, las redes que manejan, se puedan poner en valor para el país. Es decir, trabaja con la comunidad científica para poner la ciencia al servicio del país. El ministerio de ciencia lo hace por definición en la Ley. (...) Y no solo articula a la comunidad científica, sino que también, al estado y al sector privado. De tal manera de tener aportes de la academia, del sector privado, y del sector público, para agregar valor. Es una concepción bastante moderna de lo que es el valor de lo público. El valor de lo público no se alcanza exclusivamente con el trabajo del estado. Y el estado no solo financia la investigación, también coordina y le da orientación estratégica. Esa mirada permitió que desde el ministerio se propusieran objetivos, se destinara financiamiento, y se pusieran muchas horas personas a trabajar en la coordinación de la comunidad científica. Está en la base de todo lo que se logró en la pandemia, y está en la base de otros desafíos que abordamos como cambio climático, y datos. Hay un nuevo mecanismo que hoy día tiene el ministerio, que no lo tenía antiguamente CONICYT, que permite hacer ese trabajo. Ese no es un trabajo técnico, sino que político. (...). Lo más importante es que se puede coordinar toda esta actividad, y finalmente, quien tiene recibir este trabajo no es el ministerio de ciencias, sino otros ministerios que toman decisiones en temas claves para la ciudadanía, fue el ministerio de salud durante Covid-19, o el ministerio del medio ambiente para el cambio climático. (...)

Esa una manera de cómo el estado se beneficia de la mejor investigación científica, porque tiene una unidad, que es el ministerio de ciencia, que puede hacer esa tarea de coordinar a la comunidad científica, sector privado, sector público, y ofrecer esta solución al estado en beneficio de la ciudadanía.

**Pregunta:** ¿Ud cree posible una subunidad dentro de la ANID, en este caso una subunidad en salud?

Yo no soy partidario. La ANID no debería estar involucrada en tomar decisiones de política científica sectorial. El asiento de esas decisiones es el ministerio de ciencia. La ANID debiese funcionar como agencia ejecutora con las 5 subdirecciones que creamos, que tiene una lógica que no es temática, sino la de producción de conocimiento, formación de capacidades, luego coordinación y transferencia de ese conocimiento para beneficiar a la sociedad. Hay una subdirección de capital humano, proyecto, centros, de redes y de transferencia tecnológica.

La ANID está diseñada para cubrir un arco desde la generación de conocimiento hasta la aplicación de ese conocimiento o transferencia, independiente de que temática sea. Yo no soy partidario de crear programas temáticos en la ANID. Creo que hay 3 lugares donde se puede realizar ese tipo de proyectos.

La primera, es asociado al ministerio de ciencia. Eso fue lo que hicimos en el programa de astronomía, creamos un consejo asesor del ministerio de ciencia. (...) Para que el ministerio de ciencia posteriormente baje lineamientos a la ANID en la forma de instrumentos u orientaciones estratégicas, o para que el ministerio de ciencia le recomiende al ministerio de relaciones exteriores que hacer, por ejemplo, en caso de un observatorio que desee instalarse en el país o que tiene que renovar su convenio.

**Pregunta: ¿Profesor Couve, basado en lo anteriormente expuesto: ¿No es este consejo asesor una especie de subunidad (...)?**

Claro, pero está alojada en el ministerio de ciencia, no en la ANID. (...) La ANID, en rigor, debiese ser una agencia que ejecuta una política del ministerio de ciencia. (...)

**Pregunta: ¿Entonces debiese ser un consejo a nivel ministerial?**

Un consejo ministerial es otra cosa, es algo que considero mucho más factible. (...) Hicimos varios consejos. Creamos un comité de cambio climático (...), pero ese comité preparaba información relevante para el ministerio de medio ambiente. Y así el ministerio de medio ambiente tiene un mecanismo formal de asesoría científica que a este ministerio le compete. El ministerio de ciencia hace de intermediario para intereses sectoriales que necesitan CTCI. (...)

Lo replicamos en agricultura, reunimos investigadores de mundo académico y de institutos tecnológicos públicos que trabajan en temas de agricultura. Creamos ese comité desde el ministerio de ciencia, pero ese comité asesora al ministerio de agricultura. De esta manera la mejor evidencia se incorpora en distintos sectores. (...)

Astronomía, cambio climático y agricultura. Ahí tienes 3 ejemplos de cosas que hicimos y funcionaron muy bien. Tanto es así, que el comité de cambio climático se incorporó como una unidad en la nueva ley de marco de cambio climático, algo que creamos nosotros por decreto, ahora pasa a ser parte de nuestra legislación. Entonces se robustece la institucionalidad y la permanencia de ese comité no lo hace ser dependiente de que un ministro o ministra quiera o no quiera operar con él.

Segundo, si tú estás pensando en el INSERM, o en un organismo que tenga más capacidades en salud de las que tenemos ahora hay que proponer, sin ninguna duda, una modernización del ISP (...). Es una agencia de nivel IV, que funciona bien para ciertos temas como certificación de vacunas, pero debería ser y hacer mucho más.

**Comentario: Usted lo menciona en su entrevista en la Universidad de Chile, con el tema de los ventiladores.**

Sí, porque por ejemplo el ISP no tiene atribución de certificación de instrumentos médicos para su uso en pacientes. (...) Yo creo que debe de haber una modernización del ISP para que pueda hacer más cosas, entre ellas: más investigación de frontera vinculada a las universidades en temas prioritarios en salud, mayores capacidades de certificación y mayores capacidades territoriales. (...)

La tercera, lo que yo lo veo muy factible, es que se haga dentro del ministerio de salud, una unidad o una oficina que se haga cargo de la investigación y desarrollo en salud. (...) Para que tengamos la investigación científica vinculada directamente con el mandante, en este caso el ministerio de salud.

**Pregunta: Cada país tiene su propio modelo, en Francia el Inserm trabaja con la doble tutela del ministerio de salud y del ministerio de ciencias, en UK (Reino Unido) está (la unidad de I+D en salud) bajo el ministerio de economía, en EEUU está el NIH, es bien especial porque el financiamiento lo recibe del congreso de la nación. ¿Usted cree que es más factible colocarlo dentro del Minsal?, sabiendo que este tiene sus propios problemas, todos los recursos los destina como algo asistencial, y no ve el I+D como una solución a sus problemas. ¿Cómo lo hacemos para que sea doblemente tutelado? Porque ese es el gran éxito de la mesa Covid.**

Yo creo que tienes razón, pienso que una manera factible de empezar es tener un consejo formal de asesoría científica en salud, formado por el ministerio de ciencias, con participación del ministerio de salud y que sea un órgano asesor del ministerio de salud. Ese es exactamente el modelo que nosotros aplicamos del consejo de agricultura. (...) El ministerio de agricultura opera desde la demanda de conocimiento, el ministerio de ciencias desde la oferta de conocimiento, y en esta mesa se juntan y hacen recomendaciones al ministerio de agricultura. Ese es un modelo atractivo que a mí me parece viable.

Francia tiene una institucionalidad que es muy pública, y a mí me gusta, pero creo que Chile tiene muchas limitaciones para eso, más allá de las ideologías (...), es muy importante ser muy pragmático. Algo totalmente público y grande como Inserm creo que es inviable hoy en Chile. A mí me gusta el modelo donde el Ministerio de Salud junto al ministerio de Ciencias creen un consejo, que tenga atribuciones para coordinar a la comunidad científica en las universidades y en el sector público y el país pueda hacer uso efectivo de ese conocimiento. (...)

Me inclinaría por un consejo asesor, co-tutelado, que recibiera los requerimientos del Minsal, y que utilizara las capacidades del Ministerio de Ciencias. (...) Por ejemplo esto soluciona un despliegue territorial, a través de las seremías que no tiene ANID. (...)

**Pregunta: 2.- Basado en su experiencia y en lo observado en otras naciones que están a la vanguardia en la I+D en salud, ¿Cómo ve la creación de una ANID-salud y su posterior desarrollo?, ¿Cuáles son los principales inconvenientes que vislumbra en el proyecto?**

Yo creo que eso lo respondimos, creo que hay otros mecanismos más efectivos, aunque no quiero que esta discrepancia opaque la convicción de que el ministerio de salud tiene que nutrirse, por algún mecanismo, de lo que se hace hoy en día en Chile en investigación científica. Y eso hoy en día en Chile no está ocurriendo con la efectividad con la que debiese ocurrir, por lo tanto, es prioritario que el ministerio de salud cuente con un mecanismo que le permita nutrirse de investigación científica para contribuir a su funcionamiento y a su toma de decisiones. Yo creo que eso es clave. Ahora, tú lo propones en la ANID, yo lo propongo en un consejo junto a un fortalecimiento del ISP. El mecanismo es el que uno puede estar o no en desacuerdo (...), pero que el ministerio de salud requiere de la contribución de la comunidad científica de alguna manera es absolutamente clave (...). Por ejemplo, el ministerio de salud tiene que ser capaz de ponerse a la vanguardia en el manejo de datos. Los manejos de datos por los cuales nos destacamos lo hicimos en el ministerio de ciencia, y no en el ministerio de salud, la base de datos covid está en el ministerio de ciencia y no está en el ministerio de salud. (...)

**Pregunta: 3.- Debido a una necesidad de país producto de la pandemia, se debió enfrentar a la ausencia de insumos médicos para cubrir la demanda asistencial. Se desarrollaron emprendimientos tales como la creación de ventiladores mecánicos hechos en Chile, los cuales fueron aprobados para su uso, y el descubrimiento de anticuerpos de alpaca que neutralizan el coronavirus.**

En realidad, en el caso de los ventiladores solo nos conseguimos cartas del ministerio de salud, estableciendo que en caso extremo el ministerio de salud aprobaba su uso, pero nunca pudimos certificarlos porque no tenemos la capacidad en el país.

**Pregunta: Continuando con la pregunta profesor, ... Ambos tuvieron un desarrollo limitado en el país. Según su opinión, ¿Qué fue lo que faltó en los ejemplos descritos para su participación en las cadenas globales de mercado?**

En el caso de los ventiladores es clarísimo, yo creo que faltó una agencia certificadora, sin ninguna duda, porque las capacidades para el diseño y la fabricación están. Las capacidades para la fabricación de un ventilador realmente de frontera, que no tiene nada que envidiar a aquellos que se importaban, están todas en Chile, pero no tenemos una agencia certificadora. Por lo tanto: ¿Qué incentivo va a encontrar alguien si tiene que ir a certificarlo a Estados Unidos, o a Brasil y después volver? Eso es una cosa que ciertamente nos faltó.

Lo otro es los de anticuerpos de alpaca.

El primer punto, es que yo soy partidario del mecanismo que tenemos de financiamiento de la investigación, que es un mecanismo competitivo, en el cual un ministro(a) no tiene injerencia en los resultados de postulación a esos fondos. Es decir, se ponen fondos a disposición, con muy altos estándares en la evaluación, transparentes, y ahí tiene que financiarse el mejor proyecto. Y no solo hay proyectos de ciencia básica, también hay proyectos de ciencia aplicada, hay centros de investigación, fondos para innovación,

emprendimiento de base científica y tecnológica, etc. Aparte de eso, las universidades tienen oficinas, de transferencia tecnológica, para lograr que sus descubrimientos lleguen a los mercados o lleguen a constituirse en un beneficio social.

Entonces decidir a quién apoyar, y a quien no apoyar, no es tarea de un ministerio de ciencia, porque es un mecanismo discrecional. Y más bien hay que aprovechar las oportunidades que nos da Chile, y establecer concursos con transparencia, y que los investigadores puedan concursar a eso, y ahí “en la cancha se ven los gallos”, (...) son evaluados por pares, por méritos, por impacto, por desarrollo.

En el caso en particular de los anticuerpos de alpaca, hay un track de empresas biotecnológicas, en donde tú haces un descubrimiento, lo proteges, buscas un financiamiento, muchas veces privado, para desarrollar un producto, se puede patentar, transferir, licenciar, y eso es lo que les falta. Me pedían fondos, pero nosotros siempre preferimos mecanismos en los cuales todos los investigadores e investigadoras concursan de forma transparente por fondos, sin discrecionalidad.

**Pregunta: Siguiendo la misma línea ¿Cómo ve usted el concepto de la medicina traslacional? El hecho de investigar buscando llegar a la cama del paciente.**

Yo lo veo de la siguiente manera, primero creo que hay esfuerzos actualmente que destacables.

Nosotros lo intentamos hacer en el BNI en investigación asociada a neurología y psiquiatría, lo están haciendo personas que se relacionan con cáncer, personas que se relacionan con enfermedades neurodegenerativas, y hoy día aquí en la facultad de medicina, está emergiendo el concepto de los CICAs, que son justamente centros de investigación aplicada en temas de salud, y creo que eso tiene un potencial alto. Entonces que investigadores se agrupen en un centro de investigación aplicada en salud, me parece muy relevante, tiene mucho futuro. Ahora, las personas que lo forman vienen en general de un programa de doctorado y especialidad médica, es decir se forman simultáneamente en especialidad e investigación (...). Es fundamental fortalecer el programa de formación doctoral con especialidad médica, y además es clave que las capacidades en la disciplina básica sean robustas para que de alguna manera aglutine a los que hacen investigación más aplicada. (...)

**Pregunta: 4.- ¿Qué valores piensa usted que debe de estar en el ambiente de trabajo para favorecer un clima adecuado para la I+D en salud? ¿Qué sugerencias puede dar al proyecto?**

Los valores los vas a encontrar en todas partes del mundo (en la institucionalidad de I+D en salud), independientemente de la temática. Uno de los valores centrales es la independencia, tú no puedes tener agencias que estén sometidas a la política de turno y a la ideología de turno. Debe tener independencia, yo creo que es fundamental.

Después tienes que asegurarte que tenga capacidad de coordinación (...), yo creo que el trabajo es para un bien público, y eso requiere una noción clara de cómo se genera un bien

público, y no tiene que ver con que después de eso puede beneficiarse la academia o sector privado. El bien público tiene que estar en el centro. (...)

Buenos procesos de selección de cualquier persona que vaya a estar sentada allí, con criterios técnicos.

Capacidad de convocatoria, importante tener en la mesa a personas con una trayectoria destacada.

Diversidad de miradas, es super importante tener en estas mesas diversidad de miradas.

Para los temas de datos, tener la posibilidad de que sean accesibles, transparentes, y que finalmente lo que te estaba diciendo: Que sean pilares democráticos.

Son algunas cosas que tienen que operar pensando que son parte importante de una democracia sana.

## **Resumen de entrevista a PhD Yves Lévy, ex – director del INSERM (*Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*, Francia)**

Debido a la evolución de la ciencia, hay 2 o 3 puntos que son muy importantes de una manera global.

El primero es, de no imaginar que vamos a separar, lo que ha sido un error en muchos lugares, la investigación clínica de la investigación en ciencias básicas. A esta investigación la podemos llamar investigación traslacional o experimental, y es fundamental de mantener este continuo. ¿Por qué?, porque se alimentan una de la otra, es decir que usted no puede reflexionar a la investigación biomédica del siglo XXI, si usted no favorece este continuo. Es una de las cosas más difíciles, ¿por qué? Porque según la estructuración de nuestro país, hay de un lado la universidad, otras veces los organismos de investigación, a veces los hospitales, cada uno puede pensar que es importante o es el único a poder efectuar la investigación clínica.

Y todo lo anterior lo organiza una institución, que tiene por rol el de obligar a esta continuidad. Porque son las inquietudes de los enfermos que van a alimentar eventualmente las preguntas que pueden surgir de los investigadores dedicados a ciencias básicas, y del otro lado, hay investigaciones en ciencias básicas que pueden de una manera independiente conducir a una aplicación médica. Pero es porque existe este ambiente, que algunos descubrimientos de investigación en ciencias básicas serán empujados por clínicos y a continuación, podrán realizar progresos médicos.

Por lo tanto, **la primera pregunta**, es esta “continuidad”. Y esta continuidad, no quiere decir que todo el mundo haga todo. No es necesariamente el clínico que busca al investigador en ciencias básicas, no es el investigador en ciencias básicas que debe pensar a la enfermedad. Porque si usted hace eso, tendrá investigadores puros que le dirán: “Yo quiero hacer una investigación no conducida por una finalidad, por una aplicación”. Entonces usted no puede obligar a pensar para sanar a los enfermos. Por el contrario, debe de haber un ambiente en donde haya gente que tienen el espíritu preparado para que, si hay un avance, este avance pueda ser transferido a una aplicación.

Por lo tanto, hay dos consecuencias a esto. La primera es el estado del espíritu. La formación de investigadores y de médicos. Ellas deben de estar constantemente en esta continuidad. Si se tienen institutos muy separados, formaciones extremadamente separadas, la dificultad, la inercia, que debe de tener una institución para organizar esta continuidad es muy difícil. Por lo tanto, ese es el primer aspecto.

El **segundo aspecto**, es que la investigación hoy en día está muy conducida por la tecnología. Un «Premio Nobel» dijo: «Los avances tecnológicos van a generar las nuevas ideas que van a hacer avanzar el conocimiento». Antes en la investigación, hacíamos modelos y posteriormente se intentaban aplicar estos modelos y ver si funcionaban, en el área que queríamos desarrollar, de manera aplicada. Actualmente, es la tecnología que permite de

hacer avanzar estas preguntas, que no se podían abordar antes, porque la tecnología no existía, de los cuales hay varios ejemplos.

El **tercer punto** es que es fundamental que usted tenga desde el inicio un mensaje extremadamente claro de vuestra posición frente a la industria. Cuando veo la investigación francesa, ha sido extremadamente difícil de empujar hacia esta transferencia. Porque los investigadores eran independientes, querían ser libres, y ellos trabajaban simplemente haciéndose preguntas teóricas, y no necesariamente logrando una valorización. Y fue extremadamente difícil de empujar a los investigadores en Francia, dentro de institutos como el CNRS y el mismo INSERM, a decirles de lo que ellos descubrían podía tener un valor, y este valor no son ustedes que lo van a crear, son los que están interesados. Porque ustedes tienen algo que vender, y es lo que tienen en sus cabezas. Por lo tanto, ese es el tercer punto, es que de entrada la valorización debe de ser parte de su instituto.

**Pregunta: Profesor Lévy, continuando la idea, el INSERM toma una parte de las patentes ¿Cómo realizamos eso? ¿Es que usted nos puede explicar de una manera general?**

Realizamos eso de una manera extremadamente precisa y como todos los organismos de investigación. Es decir, cuando un investigador tiene un descubrimiento, debe de protegerlo. Entonces, lo que creamos en el INSERM es una filial del INSERM, que es una filial privada. Su rol es de proteger los descubrimientos del INSERM y de los investigadores y valorizarlos. Por tanto, cuando un investigador hace un descubrimiento colocamos dentro de esta filial, que se llama INSERM Transfert, abogados, expertos, especialistas en desarrollo de *startup* o de *biotech*. Y esos abogados, como yo que soy investigador al INSERM, tengo un descubrimiento, voy a saber si es original, si puede ser protegida al instituto internacional de la propiedad.

Pero, un descubrimiento que está en un armario no tiene mucho valor. El INSERM Transfert tiene como rol el de mostrarlo a los industriales, de valorizarlo. Y es ese el motivo por lo que el INSERM es el primer banco de patentes a nivel de Europa. Porque se tiene una estructura específica.

El primero es esta continuidad, el segundo es la innovación tecnológica que es el conductor de estos nuevos descubrimientos, y el tercero es la valorización y la protección del saber que debe de estar desde el inicio, dentro de la filosofía de los investigadores.

**Pregunta: Disculpe profesor, ¿pero es el INSERM que toma una parte de la patente?**

La ley en Francia dice lo siguiente: cuando uno es un investigador académico, como yo, el propietario de la patente es el estado. Por lo tanto, es mi universidad, o mi hospital, o el INSERM.

Si yo soy inventor, tengo una remuneración, el propietario es el que me paga, dentro de mi caso el estado. Si es Sanofi, son ellos. Por tanto, la patente pertenece a los empleadores. Ahora bien, si los empleadores venden la patente a Sanofi o a Novartis, ellos reciben dinero. Son ellos que lo gestionan, y yo no puedo gestionarlo, es debido a eso por lo que no hay

conflictos de interés. Además, en caso de que el INSERM recupere dinero porque vendió una de mis patentes, yo soy remunerado. Pero esto también está previsto por la ley, yo no negocio. Por lo tanto, si no hay negociación, tengo el “espíritu claro”, tengo el “espíritu liberado”.

**Y el cuarto punto** es el financiamiento y el dinero. Hay varios modelos, en Francia hay una parte del financiamiento que es del INSERM, pero existe una agencia de financiamiento exterior que financia toda la investigación. Por lo tanto, es un sistema que ha evolucionado, pero que no es óptima, ¿Por qué?

Los investigadores son pagados por la universidad o el INSERM, pero para tener dinero para hacer su investigación es necesario que exista un organismo independiente que se llama la ANR (*Agence National de Recherche*).

En los Estados Unidos es parecido, hay universidades y el NIH, y hay una parte del dinero que proviene de un equivalente de la ANR, que se llama NSF (*National Science Foundation*). Por ende, allá usted envía todos los años, una demanda de financiamiento para un proyecto, es evaluada por expertos, y le dicen si hay dinero o no. Pero la diferencia con el NIH y el INSERM es que hay dinero directamente para financiar su programa. Y eso es fundamental, ¿por qué? Porque si usted no tiene dinero al interior de la institución, usted no puede tener estrategia. Porque el día de mañana l’ANR de Chile que financia le puede decir: “este año yo voy a financiar las enfermedades cardíacas”, o “este año yo puedo financiar la energía nuclear o las renovables”, sobre un presupuesto global de investigación voy a colocar eso. Por ende, usted tendrá investigadores que van a ser investigadores de vuestro INSERM, pero cuando ellos vayan a la agencia en busca de financiamiento del gobierno, se les podrá decir que no hay voluntad de financiarlos, la crisis del covid se terminó, ahora hay que hacer energías renovables, porque es el cambio climático el que cuenta.

En resumen, lo que eso quiere decir es **que el financiamiento de la investigación, cualquiera sea el país, cualquiera que sea el organismo, descansa sobre 3 cosas, siempre las mismas:**

Deben de tener un financiamiento de programa **top-down**, es decir que vuestro organismo, vuestro INSERM, tenga un comité científico, con expertos internacionales. Eso le permitirá a su gobierno definir que aquí hay un problema en Chile, se muere más de cáncer que de esto otro, y la investigación biomédica, le permitirá reducir la mortalidad de cáncer, es por eso por lo que hay que pagar investigadores, hay que organizar programas.

De esta manera se estructurará la investigación por programas top-down, el plan cáncer, el plan enfermedades raras, el plan antibiótico resistencia, el plan de la genética. Yo cree el plan de Francia medicina genómica, para que todo el mundo en Francia acceda al diagnóstico genético.

Por lo tanto, es top-down, es así como con el plan cáncer en 3 años reduje el 30% del cáncer de colon porque mejoré la pesquisa. Es así como tendrá gente que trabajarán sobre las ciencias humanas y sociales, y en la salud pública, para hacer que las personas acepten de

hacerse una pesquiza y habrá personas que trabajen sobre los tests, y habrá otras que seguirán esos pacientes. Por lo tanto, es top-down.

El segundo aspecto es que la investigación no puede ser organizada, estructurada, como un plan. Es necesario libertad. Es necesario que un investigador trabaje sobre algún tópico sin saber si va a servir, y puede que sea el nuevo tratamiento del cáncer. Por ende, es necesario un bottom-up.

**El bottom-up**, ¿qué es? Es que usted tiene dinero para un llamado a proyecto. Un llamado a proyecto significa: El solo criterio de la selección es la excelencia científica. Por ende, este año usted colocará dinero sobre llamados a proyectos para todos los investigadores de la investigación biomédica, y el solo criterio para seleccionarlos es, si son buenos. Y de esa manera se alimentarán y creará también, los colegios de expertos que van a venir, tanto nacionales como internacionales, que van a ayudarle a mejorar.

Porque cuando un equipo no es financiado el primer año, y/ o no es financiado el segundo año, sea este tiene financiamiento porque participa el plan, (es un buen equipo por lo que participa en el plan), o tiene financiamiento propio. Este equipo puede realizar investigación en otros aspectos más riesgosos, si el plan lo avala, independientemente si logra ganar concursos. Por ende, usted ve que esto determina toda una política científica dentro de un país.

De esta manera tiene el top-down, el bottom-up, y además tienen **programas internacionales**. Es decir, cómo será usted financiado por el NIH, por la región, por un programa europeo, cómo ustedes se integrarán dentro de los programas, quienes van a entrar en los equipos de grandes programas europeos. Y eso también es sostenido por el INSERM Transfert, es un aval, si yo hice un descubrimiento son ellos los que me protegen. Pero desde el inicio, es necesario gente que son expertos en los programas internacionales, y de esta manera, son gente que conocen todo nuestro tejido de investigadores, todo nuestro benchmark, y todas vuestras habilidades, para posteriormente favorecer los lazos entre ellos y las instancias internacionales.

Por ende, esta institución favorece esto, al fin, los objetivos por los que usted debiese proponerse son siempre los mismos objetivos de la investigación biomédica, siempre, tendrá 3 objetivos si usted es director de esta unidad:

### **¿Cómo es que se evalúa la investigación médica?**

**En primer lugar, el conocimiento científico**, el número de artículos, la excelencia de los artículos, eso es muy fácil, es lo que sabemos hacer mejor, somos evaluados por nuestra universidad por cuanto hemos publicado. Cuando aplicamos ese criterio a todos sus investigadores, hemos logrado avanzar la ciencia, porque tiene artículos científicos. El INSERM es el segundo publicador más grande del mundo en cuanto a investigación biomédica, después del NIH.

**Segundo punto: el valor**, es el número de patentes y de startups. Y usted verá que es lógico que dentro de los objetivos que le hablé. Ese es el segundo, si usted creó 3 startups que algún

día serán comprados por Sanofi en miles de millones, usted hizo su trabajo. Porque usted puso dinero y hay un retorno para su país, para la economía de su país.

**Pregunta: ¿Entonces profesor el INSERM es más que solo investigación, es además desarrollo?**

«La ciencia» no es solo investigación. La vacuna no es solo que investigación. La investigación sobre el ARN fue realizada hace más de 20 años. La vacuna fue economía y soberanía. Eso no fue investigación, los países que como Francia pensaron que había que lanzar la investigación sobre el Covid, no lo lograron, porque no colocaron el financiamiento. Trump comprendió que la investigación fue realizada por los grandes industriales de la *biotech* como Moderna, y faltaba dinero para producir millones de dosis. Por lo que la investigación fue realizada antes. Por lo que usted debe hacer *startups* y *patentes*.

**Y el tercer punto, es el impacto sobre las políticas públicas,** porque usted puede publicar estudios que no son publicados en “*Cells*” o “*Nature*”, pero que tienen un gran impacto sobre las políticas públicas. Por ejemplo, usted puede tener estudios en ciencias humanas y sociales, que muestran porque las mujeres no realizan un tamizaje en el cáncer de cuello uterino. Eso no terminará jamás en un artículo en «*Cell*». Pero, ese trabajo le puede decir que, en tal pueblo, en tal lugar, si se colocan enfermeras que vienen a explicarle a las mujeres, podríamos pasar de 10% a un 40% de las mujeres con tamizaje en cáncer de cuello uterino. Si usted pasa de un 10% a un 40% en el tamizaje, usted disminuirá la mortalidad de este cáncer en su país. Por ende, tendrá impacto en las políticas públicas. En Francia, el más fuerte impacto sobre la mortalidad del cáncer de pulmón fue de aumentar en 10 céntimos el precio del paquete del tabaco.

**Pregunta: ¿Cuáles son los valores que una institución como el INSERM tiene?**

Usted trabaja para el gobierno con dinero de todos los chilenos. **El primer valor** es la de trabajar para mejorar la salud de sus conciudadanos, sobre todas sus formas, físicas, psíquicas, ambientales, y de protegerlos. Vuestro objetivo de la investigación es esa. No es para hacer dinero, no es para hacer artículos, es para mejorar la salud de sus conciudadanos, en todos sus aspectos.

En fin, para definir vuestros valores hay que colocarse en el lugar de usted como “ciudadano”, usted esperaría ver dentro de su país investigadores bien formados, médicos bien formados, un gobierno bien informado, y que haya comprendido la importancia de favorecer la investigación para mejorar la salud de la gente. Por lo tanto, ese es un primer valor. Vuestra misión, es la que el estado le debe ofrecer a sus conciudadanos.

**El segundo valor** es la integridad, la integridad científica, usted no puede no hablar de ciencias, no se podrá confiar en usted.

**El tercer valor es compartir,** usted no puede no comunicar, sobre todo lo que realice, porque es pagado por lo público. Usted debe decir hay dudas aquí, hay dudas allá, aquí no encontraremos, acá trabajamos porque es importante, en este otro lugar yo pienso que hicimos un progreso.

Por ende, la salud pública viene de los conciudadanos, la integridad científica, la comunicación y el compartir. Y en todo esto hay gente detrás, que lo guía y lo supervisa. Y en el aspecto de compartir hay ciudadanos, usuarios y consejos científicos. Los científicos que son muy potentes trabajan entre ellos, pero también debe de tener ciudadanos que le digan: “Pero: ¿Sobre qué está trabajando allí? Está haciendo un trabajo y colocando dinero sobre eso, pero nosotros morimos de esto otro”.

Debes de compartir, es como su gobierno confiará, porque eso retribuye al gobierno.