



Facultad de Ciencias  
Químicas y Farmacéuticas  
UNIVERSIDAD DE CHILE

# Química Transformadora: uniendo ciencia y sociedad

Sesión 10 – Conocimiento y  
Democracia

Dr. Martín Pérez Comisso

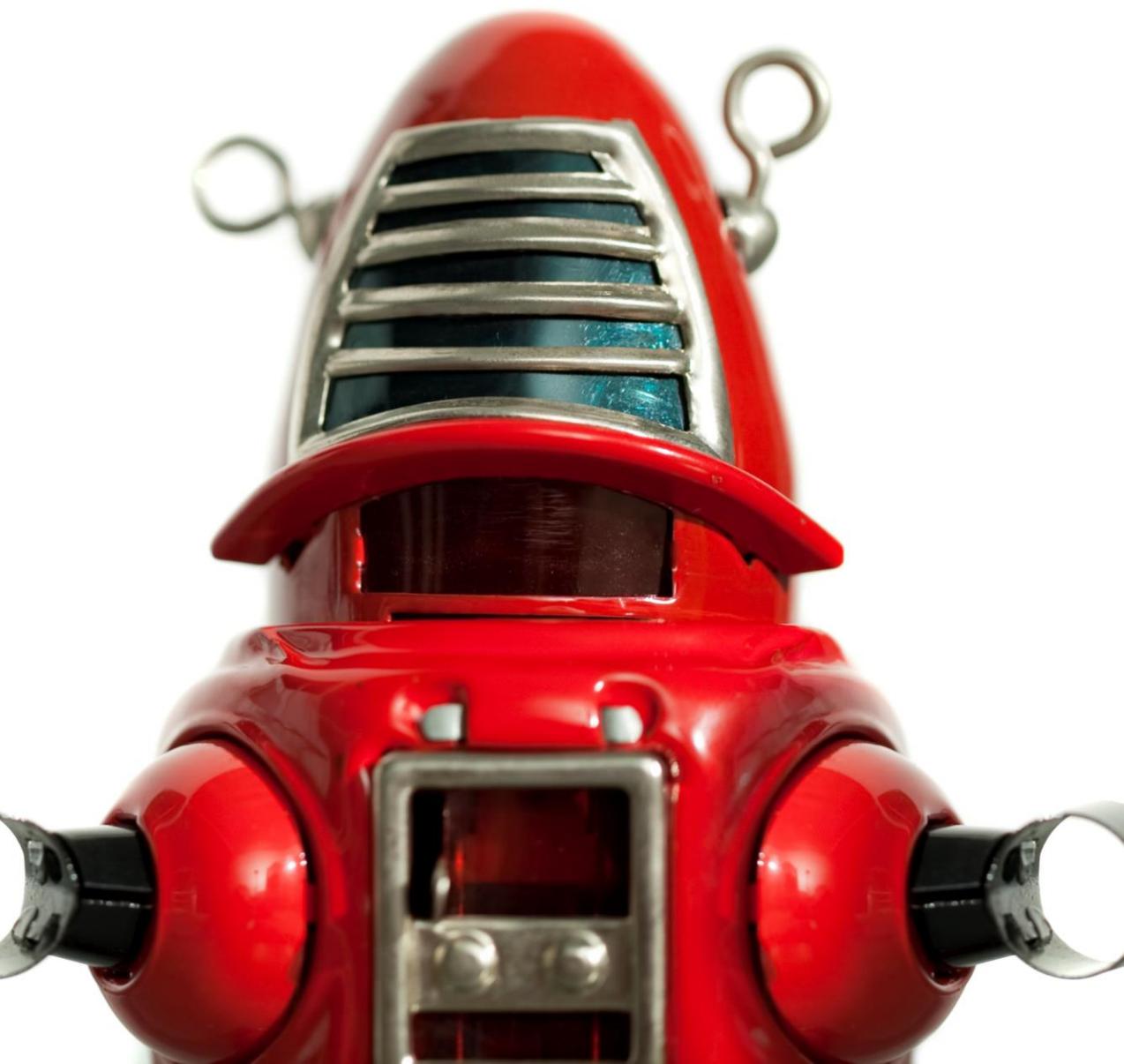
21 Noviembre, 2023



*“La ciencia está lejos de ser un instrumento perfecto de conocimiento. Es simplemente lo mejor que tenemos. En este sentido, como en muchos otros, es como la democracia. La ciencia por sí sola no puede defender cursos de acción humana, pero ciertamente puede iluminar las posibles consecuencias de cursos de acción alternativos”.*

*- Carl Sagan, “El mundo embrujado por demonios: la ciencia como una vela en la oscuridad”*

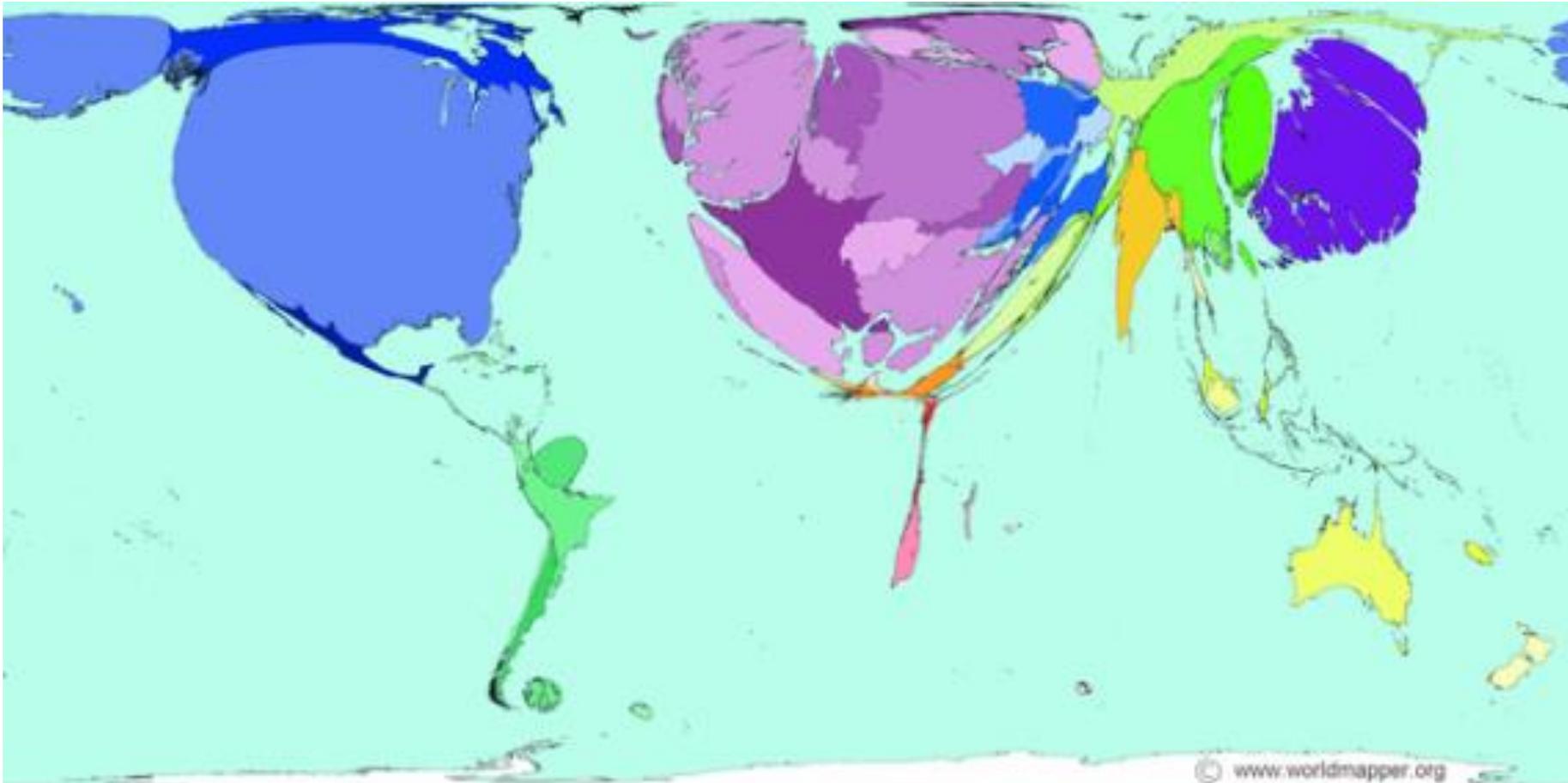




# ¿De que hablaremos hoy?

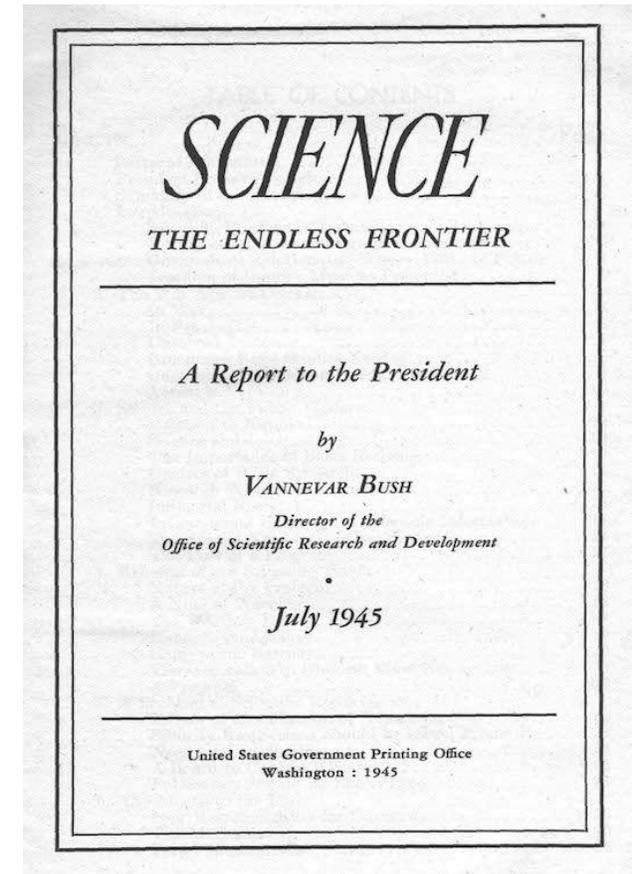
- 1 - Trayectorias de la/s Política/s Científica/s
- 2- Políticas Públicas y Conocimiento
- 3 - Institucionalidad en Chile para el Conocimiento

# ¿Quienes y donde hacen ciencia y tecnología?



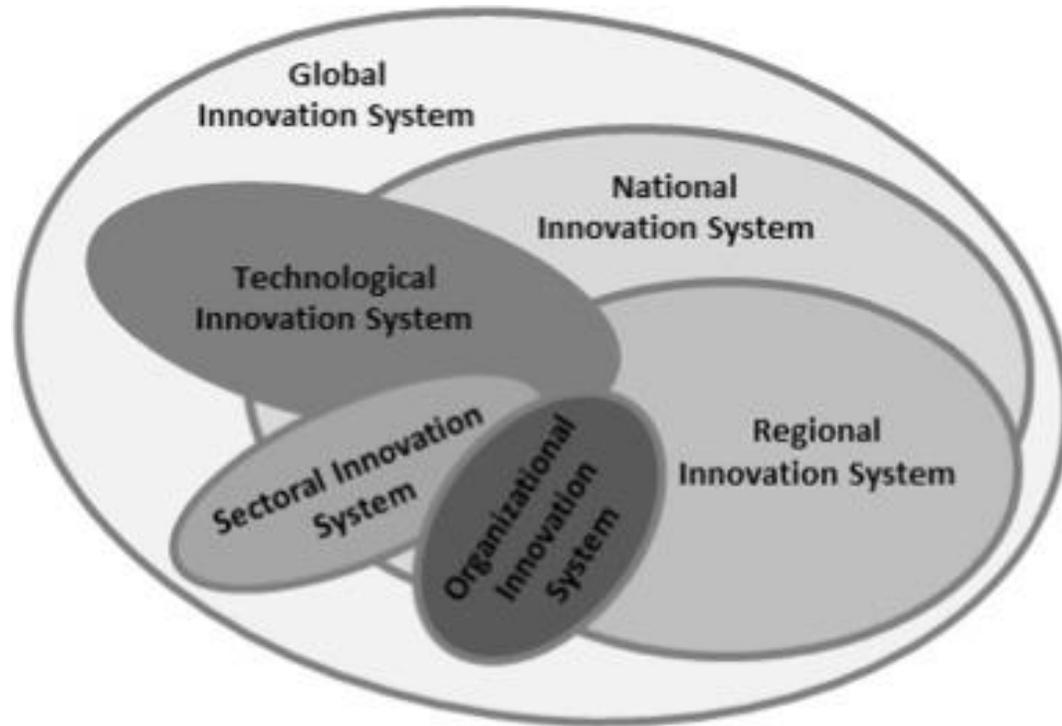
*Laura Czerniewicz (2013, April 29)* Inequitable power dynamics of global knowledge production and exchange must be confronted head on <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2013/04/29/redrawing-the-map-from-access-to-participation/#author>

## MODEL OF LINEAR INNOVATION MODES:



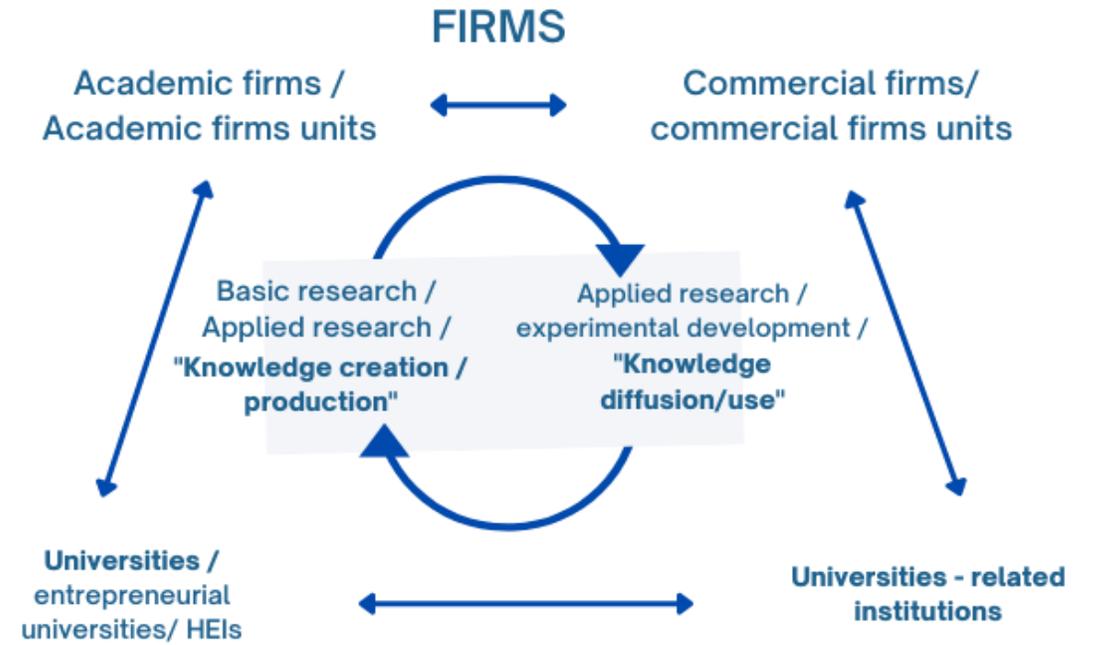
Bush, V. (1945). *Science, the endless frontier*. Princeton University Press.

Trayectoria de la/s política/s científica/s: Modelo Lineal



Van Lancker, J., Mondelaers, K., Wauters, E., & Van Huylenbroeck, G. (2016). The Organizational Innovation System: A systemic framework for radical innovation at the organizational level. *Technovation*, 52, 40-50.

## MODEL OF NON-LINEAR INNOVATION MODES:



Trayectoria de la/s política/s científica/s. Modelo Sistemico

Modelo	Modelo lineal de oferta	Modelo de demanda	Modelo de partnership público-privado
Periodo	Sustitución de Importaciones	Consenso de Washington	Era post-Consenso de Washington
Aproximación conceptual	Estructuralismo	Fallas de Mercado	Sistemas Nacionales de Innovación
Idea Central	Sector público como principal actor S&T	Sector privado como mayor agente de cambio técnico e innovación	Sector público y privado son co-productores de innovación
Patrón asumido de difusión de conocimiento	Top-Down	Bottom-up	Bidireccionalidad
Propuesta y perfil de política	Selectiva y centralizada en oferta. Gobernada por académicos. (Excelencia)	Horizontal y centrada en la demanda por desarrollo tecnológico. Gobernada por economistas (estadísticas)	Intercambio, redes y colaboración multidisciplinaria, con políticas que incentiven las discusiones.



Trayectoria de la/s política/s científica/s

Conocimiento Colonial (hasta 1820)



Conocimiento Nacional (Entre 1820 y 1920)

Formación del Estado

Universidades Públicas



Ciencia para el desarrollo (1920 a 1990)

Industrialización tardía

Modelos importados

Respuesta crítica - F



Ciencia para la Democracia/Participación (?) (1990)

Implementación SNI

Conocimiento abierto

- **Ciencia Colonial:**  
Surgimiento de la ciencia como institución globalmente,  
Establecimiento de una mirada externa y colonialista,  
Falta de evidencias locales.  
Busquedas casules y universalistas,  
Menosprecio de lo local,  
Responsabilidad en monjes, migrantes o burgueses.





- **Conocimiento Nacional:** Basada en naturalismo europeo; Se centra en descubrir la biodiversidad y paisaje de las nuevas naciones, Establece fondos para investigadores europeos, como exploradores y profesores, Apuestan a reforzar identidad nacional, Se basa en la Ideología de la integración epistemica, la cual transplanta los modelos de conocimiento hegemónicos en Latinoamérica. La Universidad Latinoamericana del Siglo XIX. Conocimiento emancipador y profesionalizante para fundar las naciones.

## • **Ciencia y Desarrollo Nacional:**

- Basada en la modernización universitaria, permite el cultivo de disciplinas con investigación (pagada por los Estados de manera directa). Fomento regional a Sustitución Importaciones con empresas estatales en áreas estratégicas. Inicia industrias locales de manera “tardía” respecto a Europa, como petróleo, servicios y nuclear.
- PLACTED: Discusiones sobre la validez y relevancia de la ciencia en Latinoamérica. Diversos autores relevantes, nucleados en la CEPAL. Su trabajo está fuertemente relacionado a la teoría de la dependencia.
- Sábato → Rol de la ciencia en la sociedad. Condiciones para la transferencia tecnológica.
- Herrera → Condicionantes sociales, reflexión sobre indicadores y dependencia
- Varsky → Estilos tecnológicos. “Una ciencia revolucionaria para el socialismo”

- “Según la UNESCO, las **sociedades del conocimiento** se refieren a capacidades para identificar, producir, procesar, transformar, difundir y utilizar información para construir y aplicar conocimientos para el desarrollo humano. Requieren una visión social empoderadora que abarque la pluralidad, la inclusión, la solidaridad y la participación. (Fuente: UNESCO 2005b).
- La necesidad de **aprendizaje continuo es una característica general de la sociedad del conocimiento**, y la capacidad de cada individuo para aprender a lo largo de la vida es crucial”. (Fuente: Unesco 2022)



## Interés de la OECD en CyT

- **1963:** Informe Pigagnol: valoración de la CTI para el **crecimiento económico**.
- **1964:** Manual de Frascati: bases de definición y medición de I+D+i.
- **1971:** Informe Brooks “Science, Growth and Society”.
- **1980:** Informe Delapalme “Technical Change and Economic Policy”.
- **1990:** Technology and Economic Policy: sitúa el cambio tecnológico en el centro de la política económica.
- **1992:** Informe Lundvall “National **Innovation Systems: Towards a Theory of innovation and Interactive Learning**.”



COMISIÓN PRESIDENCIAL  
**Ciencia para el  
Desarrollo de Chile**



- **Ciencia para la Democracia:**
- Inicia con un periodo fuertemente liberalizado o directamente desregulado, dejando el Estado en un rol de financiador de la ciencia. En los años noventas se abarca la construcción de instrumentos destinados a aumentar la competitividad económica de la región.
- Fomento de Centros de Excelencia, Establecimiento de agendas de investigación para el desarrollo (misiones), Fomento de doctorados (Teoría del capital humano avanzado) Becas al extranjero y fuga de cerebros. Estos arreglos no han respondido a modelos propios, sino que a repeticiones, los que lo dotan de una alta coherencia regional.
- Por estímulos de OCDE, UNESCO, CEPAL y BID, los países de la región han ido aplicando o explorando arreglos institucionales para CyT. Estos organismos generan, utilizan y establecen indicadores para cuantificar la ciencia y hacer comparable la política científica.

- ¿Por qué a los Estados debe importarles la investigación?
- ¿Para que desean investigación los países latinoamericanos?
- ¿Por qué no dejar que países industrializados (más ricos) hagan la investigación por nosotros?



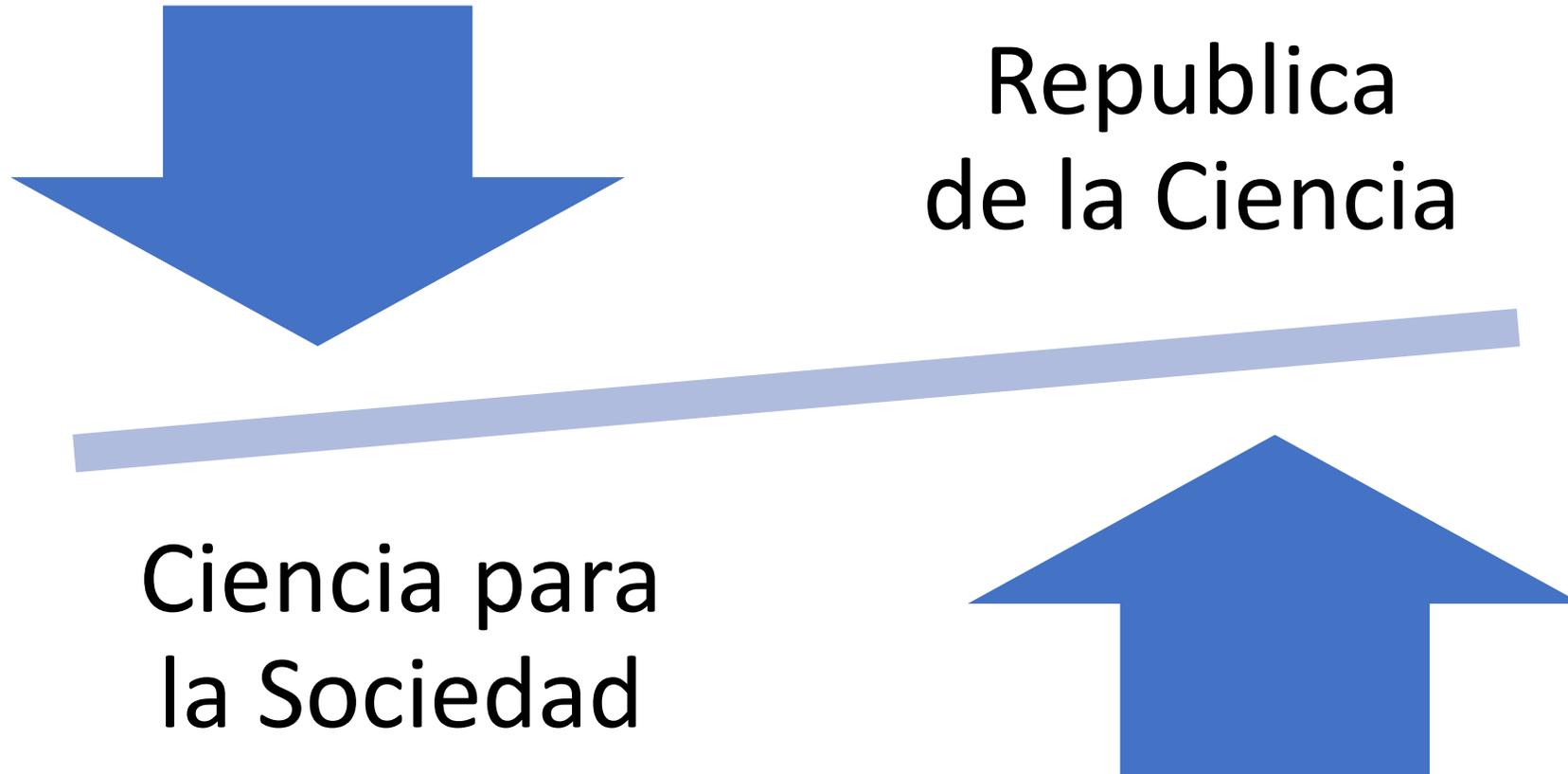
- ¿Es necesario tener tantos investigadores cuando no hay infraestructura suficiente?
- ¿Para quienes es necesario, útil o deseable el conocimiento académico/científico hoy?



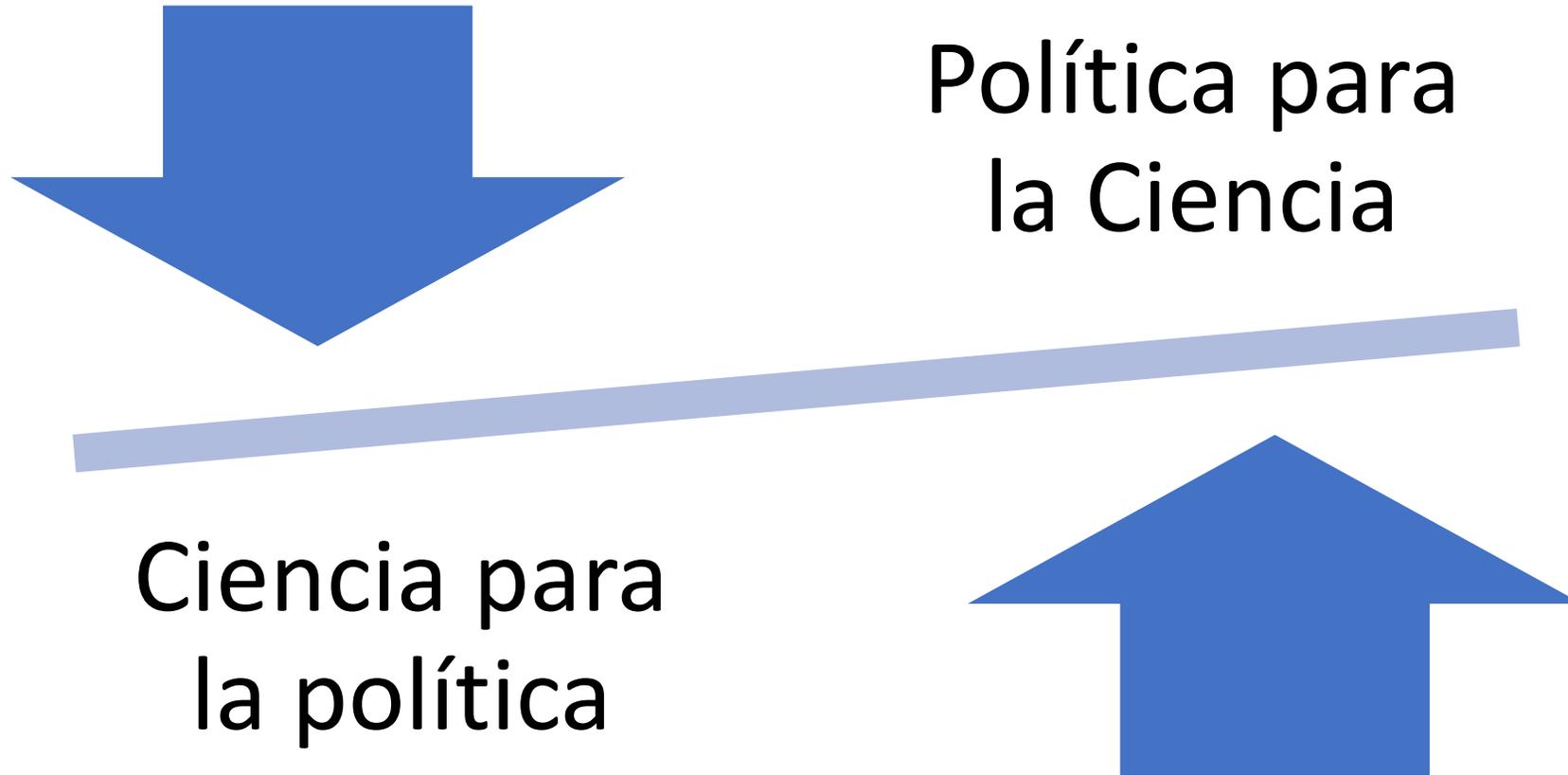
# Políticas Públicas y Conocimiento

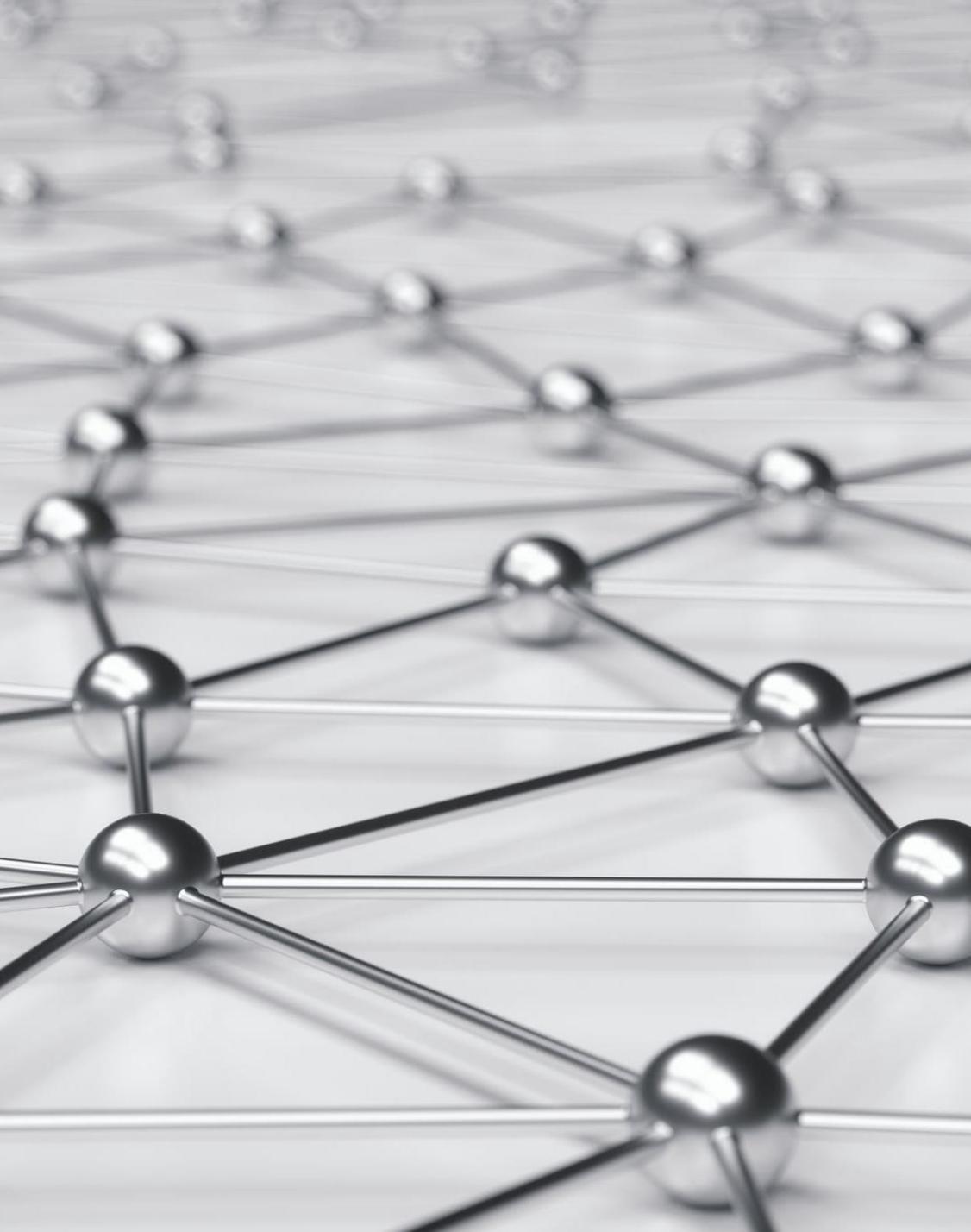
- **Política pública:** La política pública se inscribe como un proceso de planeación que define una visión de largo plazo que orienta el proceso de cambio frente a realidades sociales relevantes.
- **Estrategia:** un patrón de decisiones coherentes, unificador e integrador, que defina una proyección a largo alcance para el desarrollo de la lucha a favor de la democracia
- **Táctica:** un método específico con el que podemos alcanzar un objetivo. También designa al arte o la disciplina práctica que enseña, a elegir el método adecuado para un fin determinado. Los diversos instrumentos de política pública manifiestan diferentes tácticas.
- **Expertise:** una combinación de experiencia y destreza en un campo. Es contextual a diferentes circunstancias donde alguien manifiesta sus conocimientos en acción. Esta se performa de manera explícita en un determinado campo.

# Políticas Públicas y Conocimiento



# Políticas Públicas y Conocimiento





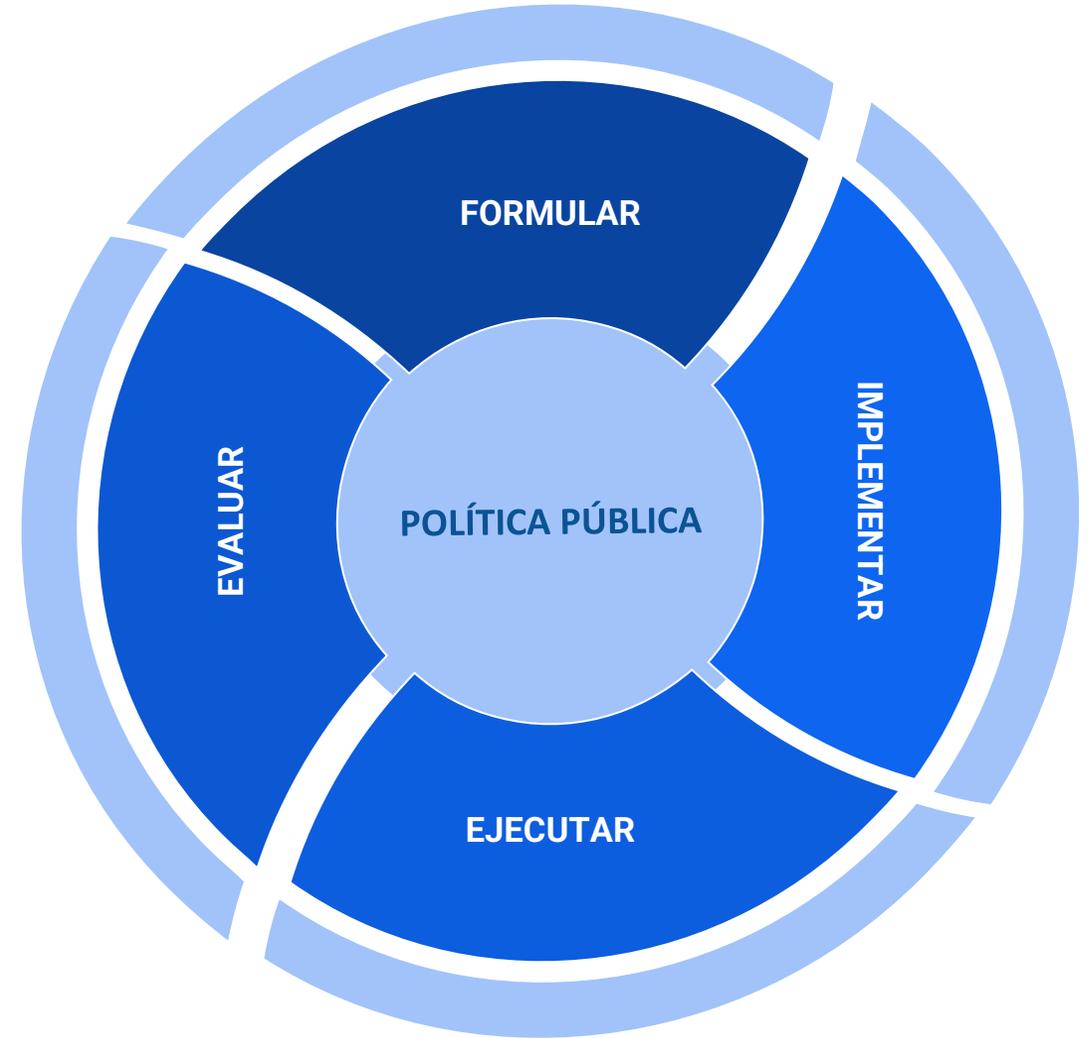
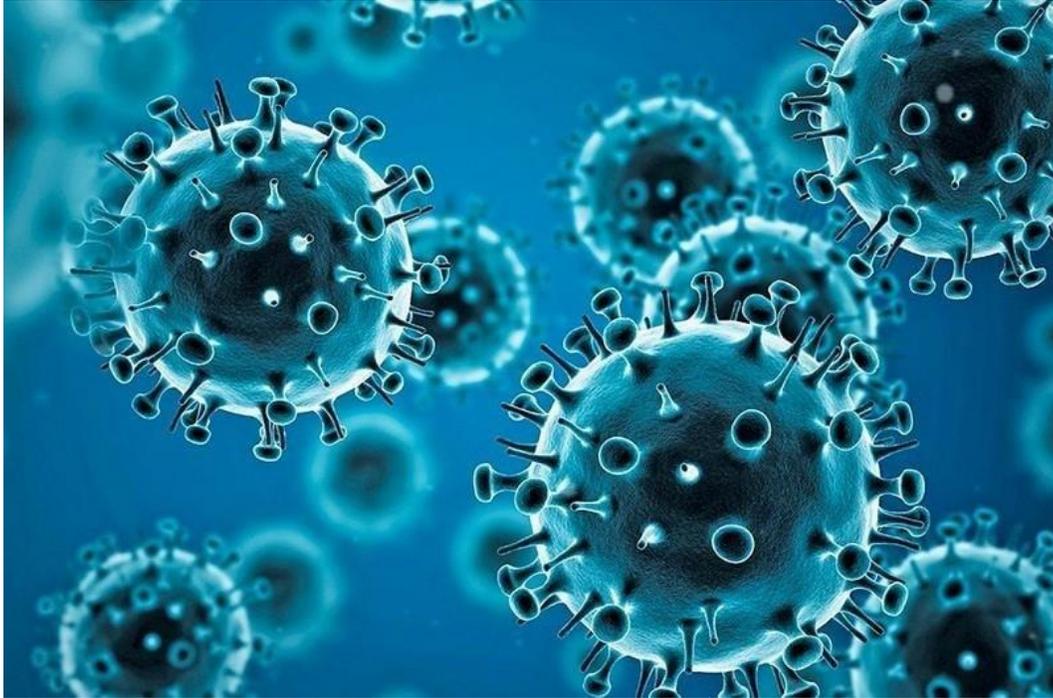
# Políticas Públicas y Conocimiento

## **La política científica puede servir para proporcionar:**

- Diagnostico de las capacidades de investigación e innovación de un país/región
- Conocimiento sobre los investigadores/as y sus proyectos, así como sus redes en el mundo
- Espacio de conocimientos y profesiones interdisciplinarias, a través de incentivos o redes
- Medición, evaluación y valoración del quehacer científico y de las capacidades científicas
- Mecanismos para incentivar las vocaciones científicas en diversas demografías.
- Fortalecimiento las relaciones internacionales en áreas de interés común (ej: astronomía)

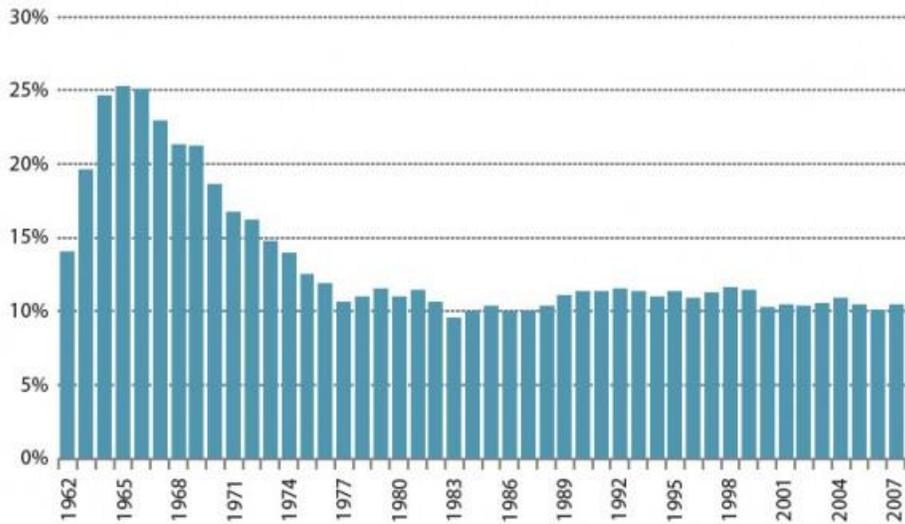
Vínculos	Acciones
Ciencia en Política	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de evidencias científicas</li> <li>• Transferir competencias</li> </ul>
Política para ciencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir Marcos Políticos para la <i>Cooperación</i></li> <li>• Incorporar conocimientos en áreas estratégicas</li> <li>• Diversificar y distribuir capacidades en CTI</li> </ul>
Ciencia para Política	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar caminos de cooperación</li> <li>• Identificar temas de frontera/emergencia</li> <li>• Identificar problemas sociales y tecnológicos locales</li> </ul>

## Ejemplo: Instrumento COVID-19 ANID (2020)



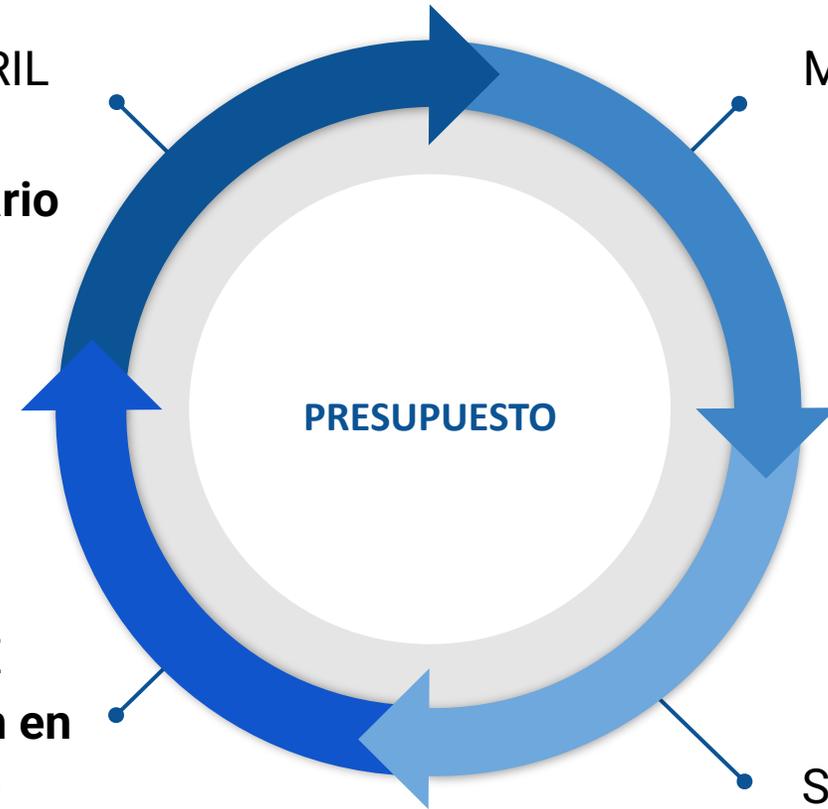
Vielma Salazar, J. (2022). Políticas Científicas Orientadas por Misión: Ciencia para los Desafíos Sociales. Estudio del Instrumento “Fondo de investigación COVID-19” de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento, e Innovación (MIN-CTCI). Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/187136>

Figure 1: Non-defense R&D as Percent of Federal Non-defense Discretionary Spending, FY 1962–2007



MARZO ABRIL  
Marco  
presupuestario

MAYO - JUNIO  
DISEÑO  
INTERNO



OCTUBRE  
Presentación en  
Congreso

JUNIO -  
SEPTIEMBRE  
Envío a DIPRES -  
Edición

[INICIO](#) > **[SOBRE EL SISTEMA](#)**

# Visualización Interactiva del Sistema

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) está compuesto por diversos actores, tales como organismos del Estado; las instituciones que hacen investigación y desarrollo (I+D); organismos de educación superior; entidades internacionales, y por las personas e instituciones privadas que realizan, fomentan o apoyan actividades relevantes relacionadas con CTCI en Chile. Para conocer estos actores, mueve el cursor sobre los círculos de color. Si lo que quieres es saber más sobre Observa, el Observatorio del Sistema de CTCI, [pincha aquí](#).



# Institucionalidad del Conocimiento en Chile



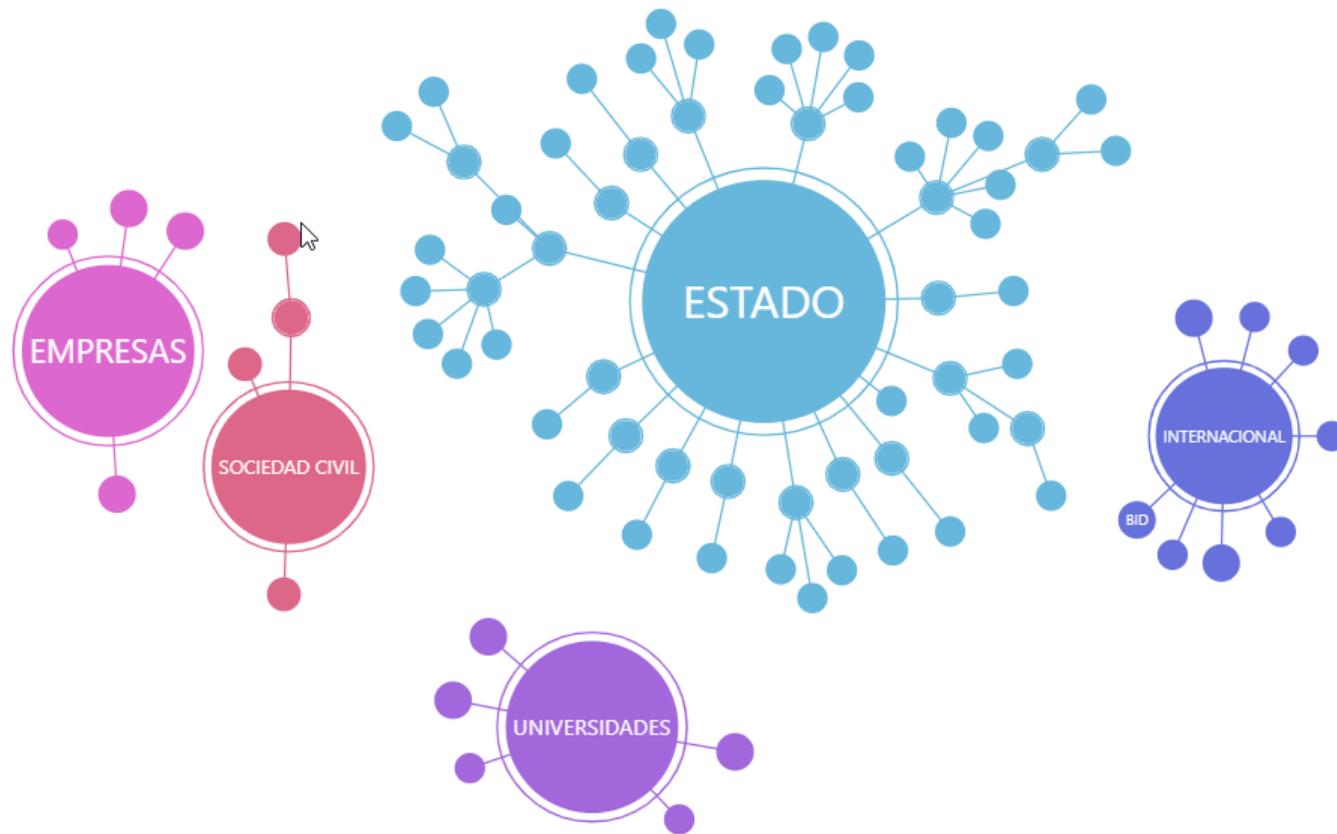
Instituciones



Relaciones



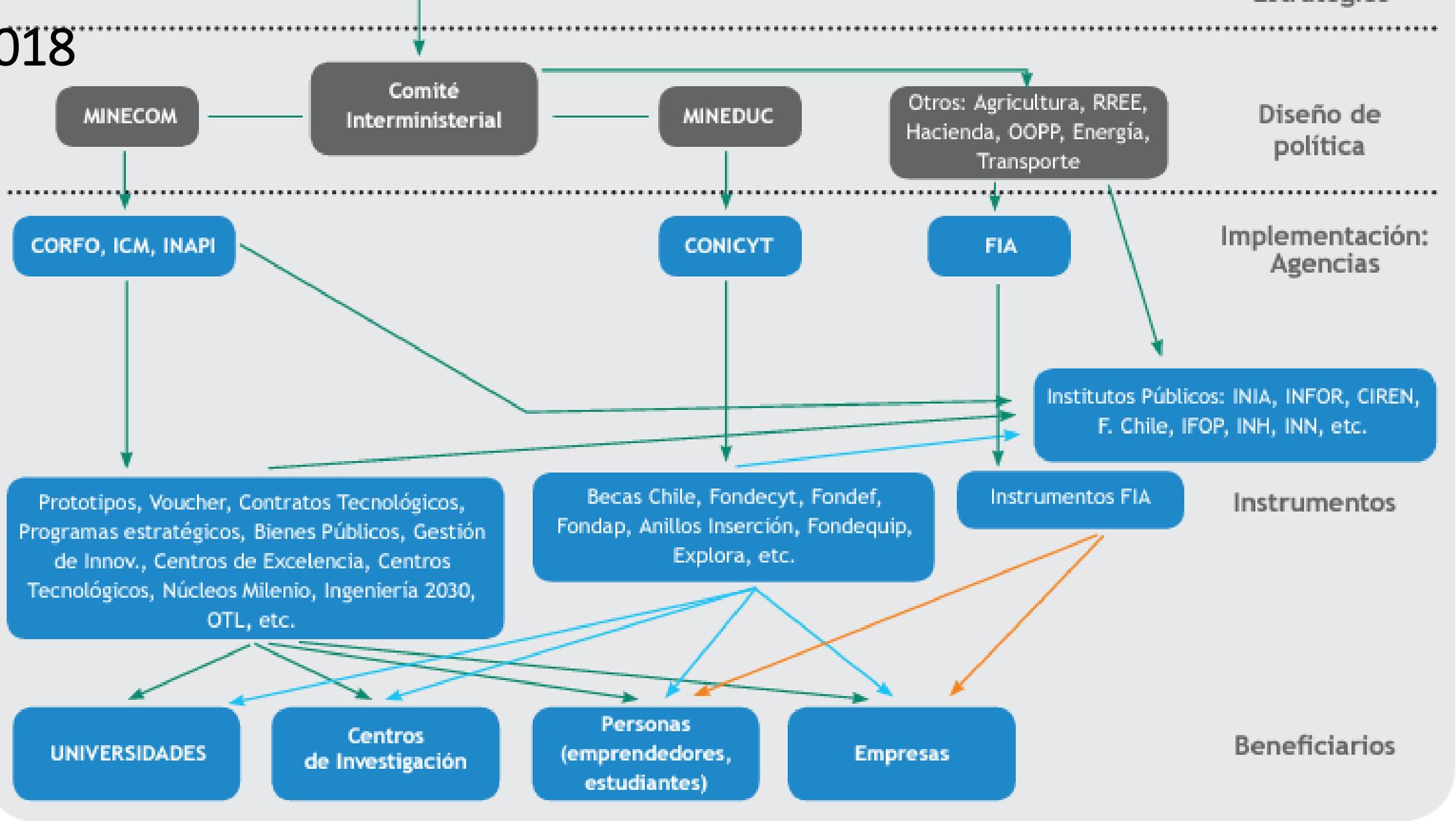
Instrumentos



Sistema  
Nacional de  
Innovación

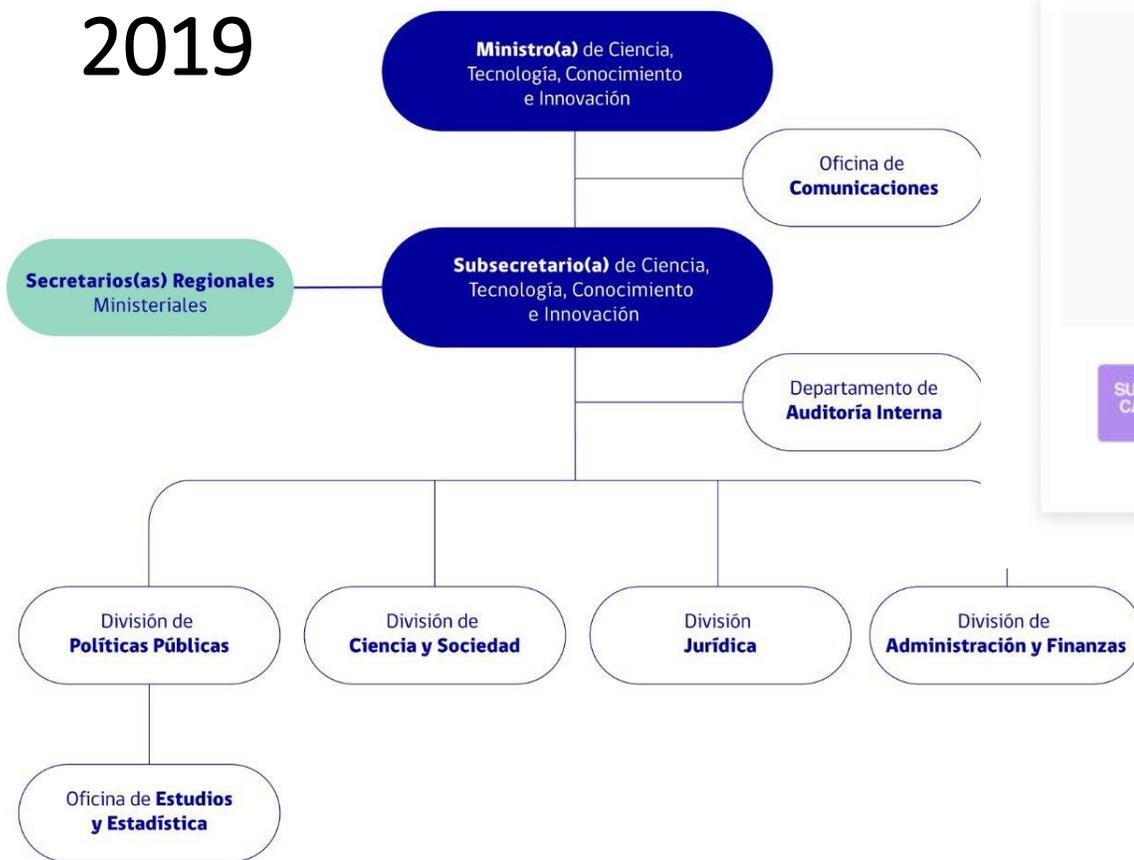


2018

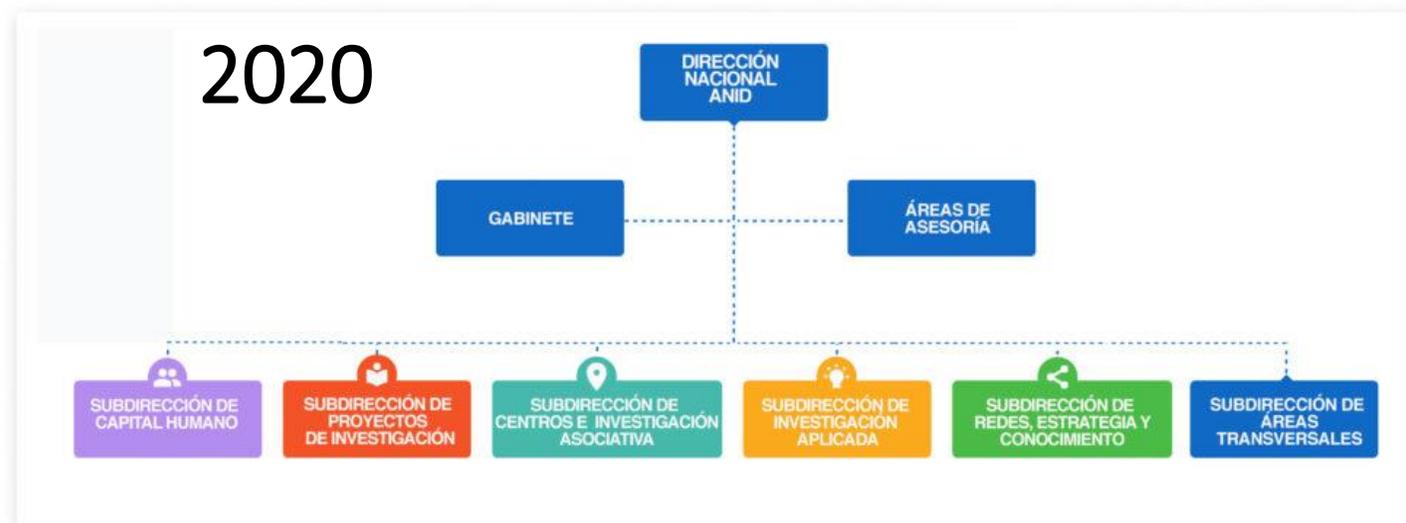


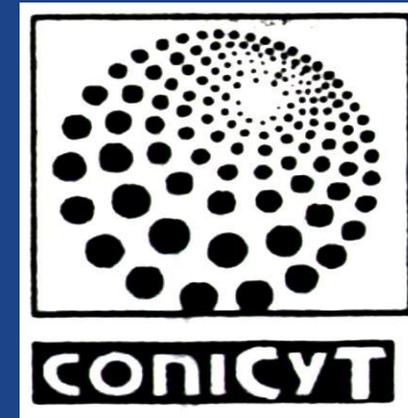
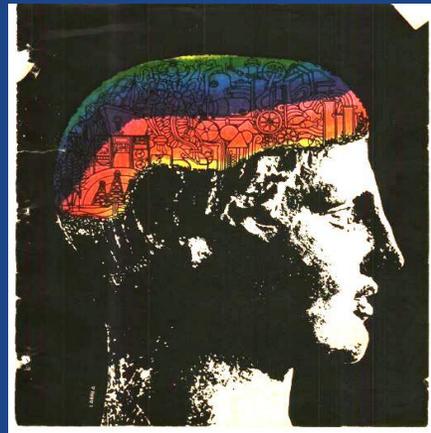
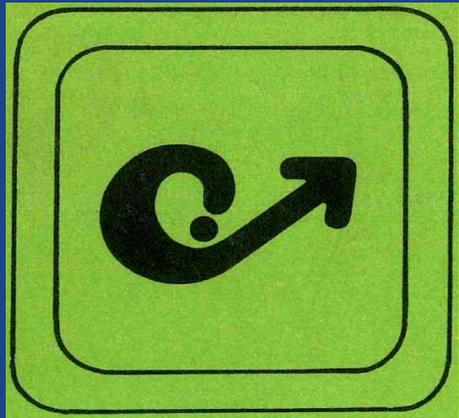
# Institucionalidad del Conocimiento en Chile

2019



2020





**1967 - 1970**

**1971 - 1972**

**1974 - 1993**

**1995 - 2010**

**2010 - 2018**

Perspectiva lineal de “empuje de la ciencia”,

Modelo de PLACTED

FONDECYT

Mantenimiento modelo subsidiario

ICM

consolidar los espacios universitarios

desarrollar nuevas disciplinas científicas

aculturación académica

Expectativas de desarrollo

Comprensión social de la CyT

Becas CHA

Proyección de sistema nacional de CyT

BECAS CHILE

Conocimiento aplicado

2 Planes nacionales

Fortalecimiento académico

FONDEF

OTRAS BECAS

Desvinculación ciencia y empresa

FONDAP

FONDECYT<sub>s</sub>

Instrumentos de política orientados a:	
a	Fortalecer la producción de nuevo conocimiento científico endógeno
b	Fortalecer infraestructura de laboratorios de investigación públicos y privados
c	Construir capacidades de investigación, innovación y planificación estratégica
d	Fortalecer la equidad de género en la investigación e innovación
e	Fortalecer la apropiación social del conocimiento científico y las nuevas tecnologías
f	Desarrollar áreas estratégicas de C&T
g	Fortalecer la educación en ciencia desde primaria a niveles de posgraduación
h	Desarrollar tecnologías verdes y tecnologías que promuevan la inclusión social
i	Promover sistemas de conocimiento local
j	Promover coordinación, redes y procesos de integración en el ecosistema de investigación e innovación para promover sinergias entre gobierno, universidad y sector productivo
k	Fortalecer la calidad de estudios tecnológicos de futuro para evaluar el potencial de mercados de alto valor, desarrollar planes de negocios para empresas intensivas en tecnología, construir y analizar escenarios de largo plazo, y proveer servicios de consultoría e inteligencia estratégica
l	Fortalecer cooperación regional e internacional, redes y promoción de C&T
m	Promover start-ups en áreas intensivas en tecnología y nuevos nichos de productos y servicios de alto valor agregado

# Institucionalidad del Conocimiento en Chile

Diversificar carrera científica

Desarrollar nuevos modelos de productividad científica

Construir perfiles híbridos (asesorías, uso de evidencias, comunicación científica)

Orientar la investigación a necesidades locales e internacionales

Nuevos escenarios políticos de las SC: Del Modelo Neoliberal al Modelo Desarrollista Sustentable/Verde

---

La política científica tiene múltiples tradiciones en Chile y el mundo, que constituyen caminos de gobernanza del conocimiento

---

La institucionalidad de la ciencia afecta el trabajo de científicos y ciudadanos en términos de la relación con la evidencia

---

La institucionalidad científica en Chile ha cambiado desde 2019, adaptándose a nuevos desafíos

---

Las estrategias de política científica tienen diferentes actores que tienen diversas ideologías sobre el rol de la ciencia con la Sociedad

---

Los instrumentos de política CTCl se han diversificado en Chile y el mundo

---

Nuevos desafíos sobre información, responsabilidad y transparencia están afectando la política científica en el mundo

# Conclusiones



- “Si la ciudadanía es una cuestión de creencias compartidas, entonces creo en la democracia de las especies. Si ciudadanía significa un juramento de lealtad a un líder, entonces elijo al líder de los árboles. Si los buenos ciudadanos aceptan respetar las leyes de la nación, entonces elijo la ley natural, la ley de la reciprocidad, de la regeneración, del florecimiento mutuo”.

- - Robin Wall Kimmerer, Braiding Sweetgrass: sabiduría indígena, conocimiento científico y enseñanzas de las plantas



Prof. Alejandro Pantoja

- Director Ejecutivo de OpenBeauchef, Centro de Innovación, Emprendimiento y Transferencia Tecnológica de la FCFM-U.Chile
- Gerente de Innovación, Ecosistemas I+D+i+e, Futuros y anticipación
- Ha trabajado con más de 100 startups y empresas tecnológicas en áreas Smart cities, Econ. Colaborativas, Econ. Circular, Robótica, AI, IoT, Biotec, entre otras.
- Diseñador, Universidad de Chile
- Magíster en Innovación, PUC
- Magíster en Educación Universitaria, UDD

## Referencias

- Cori, Osvaldo. (ed.). Las ciencias naturales en Chile. Visión crítica y perspectivas. Santiago de Chile: Corporación de promoción universitaria, 1976.  
<http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-338674.html>
- Ministerio de CTCL. 2021. Política nacional de CTCL. URL: <https://www.minciencia.gob.cl/politicactci/index.html>
- Quiroz, Soledad. Ciencia: El pilar ignorado en el desarrollo de Chile. Santiago de Chile, RIL Editores, 2016.
- Sagasti, Francisco. Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina. México: Fondo de cultura económica, 2011.
- Trujillo, N. Zárate, MS, Goldflam, M, Sierra, D. Imagen e institucionalidad de la ciencia. La iconografía política de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt), 1967-2018 (Manuscrito)**
- Vladimir Sucha, Marta Sienkiewicz (editors), Science for Policy Handbook: [https://ec.europa.eu/jrc/communities/sites/default/files/science\\_for\\_policy\\_handbook\\_fin.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/communities/sites/default/files/science_for_policy_handbook_fin.pdf)
- Vessuri, Hebe. "O inventamos o erramos" La ciencia como idea-fuerza en América Latina. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 2007.
- Julia I. Lane, Kaye Husbands Fealing, John H. Marburger III, Stephanie S. Shipp The Science of Science Policy: A Handbook
- Bastos, M. I. (Ed.). (2003). *The politics of technology in Latin America*. Routledge.
- Benavente, J. M., Crespi, G., Maffioli, A., & Figal, L. (2016). *The Science of Science, Technology and Innovation Policy Studies Competitiveness and Innovation Division Research Framework*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo
- Dagnino, R., Thomas, H., & Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, 3(7), 13-51.
- DELVENNE, P., ERPICUM, M., HUPET, P. y VASEN, F. (2009): "Modernidades múltiples y crítica social de las tecnologías. El Technology Assessment en Europa y América Latina", Cuadernos sobre integración regional, regionalismo y desarrollo (Universidad de Los Andes, Venezuela), vol. 4, nº 3, pp. 64-90
- Emiliozzi, S., Lemarchand, G., & Gordon, A. (2009). Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. *REDES-BID, Working Paper*, 9.
- Herrera, A. (1972). Social determinants of science policy in Latin America: explicit science policy and implicit science policy. *The Journal of Development Studies*, 9(1), 19-37.
- Polanyi, M. (2014). La República de la Ciencia: su teoría política y económica. *Revista CTS*, 9(27).
- Santesmases, M. J. (2008). Orígenes internacionales de la política científica. *Cien años de política científica en España*, 293-326.
- Soler, M. G. (2014). Intergovernmental Scientific Networks in Latin America: Supporting Broader Regional Relationships and Integration. *Science & Diplomacy*, 3.
- Vasen, F. (2012). Los sentidos de la relevancia en la política científica. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 7(19), 11-46.**
- VARSAVSKY, O. (1972): Hacia una política científica nacional, Buenos Aires, Periferia.