

RE   
POR  
TES

---

Proceso de Diálogos para la Política  
Nacional de Ciencia, Tecnología,  
Conocimiento e Innovación



Ministerio de  
Ciencia,  
Tecnología,  
Conocimiento  
e Innovación

Gobierno de Chile



RE   
POR  
TES

---

Proceso de Diálogos para la Política  
Nacional de Ciencia, Tecnología,  
Conocimiento e Innovación



# PENSEMOS! JUNTOS

Política Nacional de CienciaTecnología, Conocimiento e Innovación de Chile

MINISTRO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

**Andrés Couve**

SUBSECRETARIA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

**Carolina Torrealba**

ORGANIZADOR

**Ministerio De Ciencia, Tecnología, Conocimiento E Innovación**

**Oficina Ciencia y Gobierno**

**La Moneda s/n piso 2, ala sur**

**contacto@minciencia.cl**

**minciencia.gob.cl**

Esta es una publicación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Esta licencia significa que no se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original. Usted debe darle crédito a esta obra de manera adecuada, proporcionando un enlace a la licencia, e indicando si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo del licenciente.

# ÍNDICE

---

FICHA TÉCNICA

**Nota Metodológica**

04

**Reflexiones.**

08

# FICHA

# TÉCNICA

---

MESA 17 | TECNOLOGÍA  
27 Enero 2020

## NOTA METODOLÓGICA

---

La mesa técnica se organizó en forma de conversación semiestructurada a partir de los componentes principales del tema que estuviesen presentes en el documento marco de la Política de ese momento. Estos fueron resumidos en términos del propósito del eje relacionado y subeje a tratar<sup>1</sup>, con sus respectivas dimensiones<sup>2</sup>, todos ellos en el contexto de las definiciones generales de la Política<sup>3</sup>.

A partir de estos, el énfasis y dinámica de la conversación estuvo a cargo de la persona encargada de su facilitación, definida como tal en función de su liderazgo en el tema. En el caso de la Mesa Técnica de Tecnología, este último fue Demián Arancibia, Jefe de la Oficina de Futuro del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Los participantes de la mesa surgen de un primer levantamiento de especialistas en el tema, con trayectoria reconocida por sus pares y previamente vinculados a espacios de participación institucional, quienes accedieron voluntariamente a colaborar.

El contenido de la conversación fue registrado y transcrito para luego ser organizado en función de categorías temáticas relevantes en el transcurso de la conversación y pertinentes para efectos de contribuir a los borradores de la Política de ese momento. Cuando corresponde, se registran las divergencias que pudieron haber surgido.

La forma de presentación de estos contenidos —contenidos asociados a citas<sup>4</sup>— obedece a los requerimientos asociados al proceso de sistematización y evaluación para su incorporación en el texto de la Política. En todos los casos se ha respetado el anonimato de las afirmaciones recopiladas.

1 El eje Fortalecimiento del Ecosistema busca su desarrollo a través de políticas y programas que propicien la calidad de la I+D+i, así como la colaboración permanente entre actores nacionales e internacionales. El subeje Tecnología busca fortalecer las capacidades de desarrollo y transferencia de tecnología del país, en distintos ámbitos del quehacer nacional, a través de la integración de dichas capacidades transversalmente en industrias, emprendimientos, iniciativas públicas e innovaciones sociales, instituciones de educación superior, centros I+D+i, entre otros actores.

2 Desarrollo de tecnología, Transferencia y adopción, y Desarrollo país en base a tecnología.

3 Contexto, visión, principios, lineamientos, misión y ejes de acción.

4 En todos los casos se ha respetado el anonimato de las afirmaciones.

**Pablo Barceló** Director Instituto de Ingeniería Matemática y Computacional  
.....  
Pontificia Universidad Católica de Chile | **Alejandra Cortés** Académica  
.....  
Universidad de Chile | **Juan Pablo Cuevas** Co-Fundador Cornershop | **Juan Carlos  
de la Llera** Decano Facultad de Ingeniería Pontificia Universidad Católica de Chile

---



| **Patricio Feres** Partner Yuken | **José Rodríguez** Académico Universidad Andrés  
Bello | **Consuelo Sotomayor** Jefa de Transferencia de Tecnologías Pontificia  
Universidad Católica de Chile | **Florencio Utreras** Matemático Centro de  
Modelamiento Matemático

---

Resultados

---

# REFLEXIONES SOBRE TECNOLOGÍA

---

“La Ciencia, la Tecnología, el Conocimiento y la Innovación (CTCI) son agentes transformadores claves para que Chile alcance un desarrollo sostenible e integral. Contribuyen a trazar un camino propio que mejora la calidad de vida de las personas y aporta al desarrollo de los territorios”.

## IDEAS PRINCIPALES<sup>5</sup>

---

- » **La tecnología ha sido tema históricamente rezagado en el país por lo que, para que se constituya como un eje de la Política CTCI, se requiere que obedezca a un propósito claro, de largo plazo, que trascienda las variabilidades de la contingencia.**
- Creo que Chile es un fracaso total en desarrollo tecnológico. Chile ha demostrado que tiene un talento increíble para hacer ciencia aplicada o más pura, pero si le pone esa vara al tema tecnológico (...hay...) una deuda gigante.
- Pareciera que en este país cada vez que llega una nueva administración como que el sueño hay que plantearlo de nuevo, eso quiere decir no hemos logrado componer un verdadero sueño.
- De alguna manera tenemos que ser capaces de construir alguna idea que entusiasme a toda nuestra comunidad y que no la cambiemos cada 4 años. (...) Siempre vamos a tener cambios, pero lo importante es que si como país, como nación, tenemos (...mirada de...) largo plazo y si somos capaces de aportar a largo plazo también.

**Para el diseño de una política de esta naturaleza, es necesaria una serie de consideraciones de carácter general :**

**Mirar la tecnología en toda su complejidad, considerando la multiplicidad de sus manifestaciones**

- La tecnología es mucho más (...) que inteligencia artificial, tiene enormes bajadas y creo que la política tiene que ser cuidadosa con eso (...) la gracia de esta política es que tiene que tener la posibilidad y rayarle la cancha a distintos ámbitos porque no sabes cuál va a ser la apuesta que se genere.
- Tener claro que, si uno va a diseñar una política, tiene que definitivamente pensar que no es solo un conjunto de proyectos.
- Eso requiere mucha responsabilidad, (... y generar...) seguimientos de control.

### **Permitir la anticipación de nuevas convergencias<sup>6</sup> y hacernos cargo de ellas (mercados de nicho)**

- ¿Cuál es la próxima convergencia en el mundo? Ese tipo de preguntas y ese sueño ha ido mutando, pero es súper importante que tratemos de ver si somos capaces en la implementación. Somos extraordinarios en el diagnóstico, somos malazos instrumentales, se nos cae se nos desarma todo.
- Una de las cosas que tienen esos mercados de crecimientos rápidos es que generan mercados de nicho y hay que saber encontrar esos mercados de nicho. Nosotros por ejemplo en el tema de internet nos supimos encontrar un mercado de nicho. Hay un tema de mentalidad que nos falta, coincido con eso.

5 Estas consideraciones aparecen en el curso de la conversación asociadas tanto a la experiencia específica de política tecnológica, a casos de chilenos considerados exitosos (pe, start up y laboratorio de gobierno), casos que se han visto afectados con los cambios de administración (pe, clusters y sectores estratégicos), casos de largo aliento (pe, astronomía) y casos extranjeros.

6 En el sentido de Susan Hockfield, MIT.

- Considerar la política como un proceso, asumiendo los ciclos propios de la misma política desde el momento de su diseño
- Hay un...(momento del proceso...) en el que todos estamos de acuerdo (...) cómo se diseña una política. Pero también (está) cómo se implementa, cómo se evalúa, cómo en el fondo uno se hace cargo del ciclo completo. No hay que tenerles miedo a políticas que duran 2 ó 3 años, (...) a veces 3 años no es suficiente, (para evaluar) al menos los resultados iniciales.
- Eso pasa en las políticas. El sistema va aprendiendo. No nos hicimos cargo del proceso completo y hay que evitarlo.

#### **Velar por una mirada sistémica donde los actores están interconectados**

- Es crítico esta conexión industria, sector público, universidad para ir (validando), priorizando necesidades e ir priorizando los recursos que obviamente sabemos que nos son suficientes por ahora. Como se decía, en la creación de una tecnología (desde) que parte desde el laboratorio hasta que llega a su uso pueden ser 10 años y varios millones de dólares de investigación, por lo tanto es muy importante que esta política abarque estos temas y no pensar que es un proyecto —resultado— implementación al mercado.
- Hemos probado distintas formas en un sistema que está bastante fracturado si ustedes miran el ecosistema donde quieren producir esta especie de sinergia entre Estado, industrias, chuta es complicado, se ha avanzado harto.

#### **Mantener una acción constante por parte de Estado**

- (...En materia de astronomía...) se actuó como Estado durante mucho años y finalmente el resultado que se logró fue espectacular, o sea nadie podría haber soñado en que Chile se va a convertir en la capital mundial de la astronomía es rarísimo.

#### **Incorporación activa de los privados**

- En varias partes del mundo, el Estado invierte fuertemente, pero en algún minuto es el privado quien co invierte y eso va aumentando en el tiempo. Esa es una de las cosas que no ha ocurrido en Chile, ahí hemos fallado todos y yo he sido parte de eso.

#### **Seguir lógicas de portafolios**

- El diseño de política, es un proceso de innovación en si mismo. Debe haber espacio para la experimentación, para que se ajuste y si no funcionan, se pare.
- Una visión (de...) procesos es la lógica de portafolio (...) y uno tiene que estar abierto a que unas no anden y tener la fortaleza de cortarlas. Eso es súper difícil en Chile, nos demoramos mucho en comprometernos en algo y lo sentimos como una falla espantosa (...). Esta lógica de portafolio podría ser utilizada. Hay algunos países que lo hacen, tal vez el relato que construye para convocar (es) mira estas son las 4 cosas que vamos a trabajar, una de orden largo, otro corto. El portafolio en el fondo es un balance en torno a distintas variables.

#### **En materia del diseño específico de una política tecnológica, se distingue una serie de condiciones críticas a considerar**

##### **Asumir con realismo que tenemos severas deficiencias estructurales**

- Sería muy positivo no ser tan ambicioso en una política de esta naturaleza tecnológica, pero al menos dar los baby steps que permitan que esto prospere. Estoy hablando de la realidad que tú ves, si quieres perforar un pistón (...) con un orificio de 1 mm, no lo puedes hacer en Chile. Vas a Argentina y te lo hacen en un segundo (...) hay deficiencias bien estructurales que necesitamos corregir.

##### **Depurar los procesos propios del desarrollo de la tecnología**

- Lo que más le falla al sistema chileno hoy día son los procesos (...) que no están debidamente depurados. Casi en cualquier cosa, en emprendimiento, los procesos de incubación en Chile son infantiles, nos falta (...) muchísimo ser más prolijos para que las tasas de éxito sean mayores. (...) aparte

de financiamiento, los procesos pueden ser un área muy interesante de trabajar en una política.

#### **Escalas de financiamiento**

- El otro tema que me parece que no se puede soslayar (...son...) las escalas de financiamiento no tienen nada que ver financiar un Fondecyt que financiar el desarrollo de una tecnología, o sea, estamos hablando de otros órdenes de magnitud. Cuando dices voy a desarrollar una política de tecnología para el país tiene que inmediatamente pensar en priorizar, pero los recursos son obviamente de otro nivel.
- Las tasas de éxito son buenas, el problema es que la inversión es baja (...)

#### » **Junto a estos criterios, y frente a la multiplicidad de oportunidades, se plantea la importancia de que una política tecnológica identifique ciertos focos**

- Entonces oportunidades hay muchísimas, pero ciertos elementos de diferenciación donde nosotros realmente tengamos alguna (...) ventaja hacia el desarrollo del país. Esto es una carrera simultánea entre los distintos países.
- Entonces la competencia (...requiere...) ser incluso más inteligente donde meterse y donde no meterse.
- La definición de tecnología en función de algo. Que haya una conexión directa entre estas cosas, que la tecnología aborde desafíos. Eso debiera facilitar el consenso.

#### **Para identificar estos focos, existe una multiplicidad de metodologías de priorización, sin embargo, lo que resulta clave es un adecuado y abierto proceso de priorización**

- Lo interesante acá es que cuando uno prioriza, (es) que sea claro cómo se hace, transparente, todos medidos con la misma vara. Mira, se parte con esto, esperamos cambiar 2 años más, aquí estamos agarrados por los próximos 10 años.
- (...) lo importante que es ir validando y que esto sea hecho bajo demandas

#### **Las líneas de la política tecnológica también pueden ser diversas, pero cualquiera sean estas, lo central es que tengan un sentido para la sociedad**

- Enfocarse en problema más reales y que son de verdad, si fuera hoy día en Chile, sería el agua, y la ciencia y la tecnología cuanto ayudarían en solucionar eso.
- Creo que hay un rol social también, porque darle tecnología a las instituciones es devolverle también validez. Porque, con todo esto, lo que ha pasado es que se ha demostrado que no están a la altura, (...) si tuviéramos muy buenas instituciones con muy buena tecnología quizás todavía tendríamos cierto respeto que todavía es importante.

#### **Entre los focos que se mencionan como pertinentes a los desafíos actuales que vive el país, se cuentan:**

*Diversos aspectos relacionados con acceso y calidad de la educación:*

- Un momento precioso de la convergencia podría ser bajar toda la tecnología y facilitar los procesos educativos en Chile. Realmente tener la mejor educación en Chile usando la tecnología, cosa que no hemos sido capaces (One Laptop per Child no funcionó).
- (...) sumémonos que una política potente para hacer la educación, para resolver estas inequidades de educación también incorporando actores que son de industria y Estado por su puesto
- Veo que es una oportunidad el tema que tiene que ver con la educación, el internet, el estallido social va a producir un cambio en Chile y ese cambio tiene que ver con la enseñanza por internet a todo.

#### *Nuestro potencial agroalimentario*

- Chile Potencia Alimentaria, ese es un súper tema de hecho (..) con los problemas de agua más grande de Chile también (...) hay problemáticas de ingeniería, de matemáticas, de todo lo que ustedes quieran juntos.

*Sociedad y democracia*

- (...) la tecnología puede ayudar a la democracia y creo que hoy en día lo único que ha hecho es debilitarla. Creo que tener claro que la tecnología puede ser para los 2 lados.

*Resiliencia frente a desastres de origen natural*

- (...) que haga de esto una gran nueva industria del país, produciendo esta convergencia de los desastres con la tecnología.

*Sustentabilidad*

- El concepto de sustentabilidad es bastante más amplio que medio ambiente, entonces en ese sentido creo que sería súper relevante, que como las empresas las organizaciones están súper preocupadas de que su huella ambiental sea mínima, también está el tema qué hacemos con nuestra gente, con nuestro país, etc.(...) puede ser bastante interesante entender el concepto de sustentabilidad bastante más amplio

» **Una política tecnológica podría hacer del Estado un gran desarrollador y demandante de tecnologías**

- Uno de los grandes productores de tecnologías es el gobierno...
- En los países con mejores tecnologías, los mejores tecnólogos están en el gobierno.

**Como un ámbito específico de demanda pública, se identifica una oportunidad de potenciar el rol de las Fuerzas Armadas en materia tecnológica**

- Una de las cosas con las que topamos es que las Fuerzas Armadas, en comparación con la norteamericana, (...) tienen una misión puramente de soberanía y de seguridad, no tienen una misión de supremacía tecnológica y desarrollo tecnológico. Esto parece interesante con lo que hoy día aparece en el Ministerio que puede enganchar.
- (...) ampliar la misión del Ministerio de Defensa abre una cancha grande. Por ejemplo, la fuerza aérea ha estado desarrollando capacidades para hacer tecnología en el campo espacial.

» **Una política tecnológica, asimismo, debería incluir el fomento de una serie de condiciones habilitantes**

- Creo que ahí está el desafío de esta política que sea capaz de generar estas condiciones (...) las habilitantes para que esto ocurra.

**En un primer nivel –transversal a todas las demás condiciones habilitantes–, se visibiliza el tema de las confianzas**

- (...) con mucha honestidad, las empresas quieren resultados rápidos y seguros. Y las universidades, las instituciones no nos han dado muestra de que efectivamente tienen la capacidad de dar soluciones. (...) una empresa de tecnología nos fue a ver, pero al final contrataron al Standford Institute. Ellos, solo por el diagnóstico para resolver el problema, cobraron 500 mil dólares, y nosotros con 500 mil dólares lo hacíamos completo. Pero ellos priorizaron eso, porque allá iban a tener una respuesta 100% segura de buen nivel, y con nosotros tenían la duda. (...) es un tema de confianza...

**Una condición habilitante clave se refiere a las capacidades, entendidas como profesionales y técnicas, e incluyendo habilidades de innovación y emprendimiento. Estas habilidades se van formando a lo largo de todo el ciclo, desde la educación inicial, escolar y superior.**

- Yo quiero insistir sobre la educación técnica (...) hoy día el país lo necesita enormemente y lo que pasa justamente es al revés: los institutos técnicos profesionales quieren imitar a ser universidades, en vez de ir en la dirección de valorizar en lo que son y lo que tienen.
- Porque al final del día tienes que partir lo antes posible con la formación técnica (...) nuestros escolares, los que están en educación media, estarían completamente motivados con la tecnología si pudieran meter las manos de verdad, la feria científica tienen un gran éxito, pero son iniciativas chiquitas por qué no hacemos eso en grande.
- Desarrollar (...) programas que incentiven a los jóvenes a emprender a todo nivel.

- (...) creo que uno de los detonantes que saque, que pinche y que le mueva el piso a todos es la educación. Creo que es fundamental que a los jóvenes que se están formando tanto niños, jóvenes y futuros profesionales y técnicos del país tengan estas nuevas capacidades.
- Ese concepto de educación dual puede ser es maravilloso.

**Finalmente, entre estas condiciones se cuentan los incentivos y flexibilizaciones regulatorias<sup>7</sup>**

- Se ha hablado harto de los incentivos, me gustaría ver acá a empresas grandes diciendo por qué no han invertido en tecnología y deciden traer de fuera una tecnología, versus adoptar una de las que tenemos en las oficinas de transferencia tecnológica en Chile. (...) creo que es importante fortalecer la confianza como los incentivos. Se ha hablado que la ley de I+D es maravillosa, pero yo que trabajo con empresas a diario no la conocen y cuando les decimos oye yo te estoy pidiendo 10, pero resulta que de los 10 puedes recuperar 5 en la declaración de renta el próximo año, oye en serio, pero qué maravilloso, deja hablarlo con mi contador y el contador se asusta.
- Vayamos hacia el tema de generar incentivos, perfecto maravilloso, pero también vayamos a un lado de flexibilizar estas cosas o bajar a un documento que quede súper claro en qué casos, cuándo, cómo, con quién, etc.

**» Si bien podría considerarse como una condición habilitante más, para poder despegar, se le da particular significación a lo que se refiere al cambio de mentalidad.**

- (...) Nosotros partimos mucho antes internet, pero los grandes negocios se hicieron en Argentina. Hay un tema de mentalidad que nos falta, coincido con eso.
- Chile creo que es el país con más emprendedores del mundo y no nos va tan bien con empresas en el mundo (...) todo el mundo quiere ser emprendedor suena súper cool ser emprendedor, pero creo que falta la calidad del emprendimiento y la capacidad. (... La ola .com en Argentina...) no tiene que ver mucho con tecnología, no tiene que ver con razones muy estructurales, pero sí con la cultura de Argentina. (...) Chile en Latinoamérica ha sido el rey del retail desde los años 50, tiene lejos los retails más grandes de Latinoamérica. Pero quién es el retail más grande de Latinoamérica, bueno Mercado Libre que vale 36 billones (de dólares).

**Algunos de los aspectos específicos que surgen en cuanto a cambio de mentalidad son:**

**La apertura a asumir el riesgo**

- (Los fondos de inversión en EEUU) lo que más tenían era el FOMO que es el miedo de perderse la oportunidad y en cambio en Chile, tenían miedo a que les fuera mal con la inversión. Eso creo que habla mucho de la cultura, mentalidad en Chile. Creo que tiene que ver con la poca competencia, con la concentración de mercado y muy conservador con todo, la gente que está liderando las empresas sobre todo, creo que cambiar eso sería interesante no tengo idea cómo pero por ahí se va explicando mucho los problemas que tenemos.

7 Se hace referencia al artículo 9 de la Ley de Propiedad Industrial.

- (...) este sistema se pincha con apuestas y, precisamente, las apuestas son más bien aseguradas, son tibias.

**La convicción de que es necesario invertir y generar valor**

- Creo que la capacidad intelectual de nuestra gente y la ganas de emprender están, pero no hemos sido capaces de hacer de la tecnología realmente algo que genere mucho valor localmente.
- Yo creo que la industria en Chile no invierte, porque no le hace falta (...) el día en que le falte para sobrevivir, va a invertir (...) creo que parte importante del empresariado de Chile no ha requerido de inversión de tecnología para ser competitivo a nivel mundial, porque en realidad está en un mercado más local. Cuando sales para afuera te encuentras con el problema, con la productividad que es completamente distinta (...) Siento que ahí hay algo que tenemos que mirar bien. En el fondo no puedes entrar a jugar a Wimbledon con una raqueta de madera, por muy buen tenista que seas. Creo que hay razones o formas que te obligan a pegarte el alcachofazo a meterte en tecnológico.

» **Finalmente, a lo largo de la conversación se pudo apreciar temas de divergencia, así como de preocupación.**

**Como punto de divergencia –aunque no con un carácter fundamental– se plantea la necesidad de un debate más profundo en torno al debate que se puede resumir como “copiar o no copiar”.**

- Creo que hay que aprender a traer cosas, creo que no solamente hay que inventar y crear cosas, sino que la tecnología dada la globalización, se puede copiar y traer. Yo me he dedicado mi vida a copiar nunca he inventado una idea, hemos copiado. (...) Quizás la política era pensar más en la región más que el mundo
- Yo francamente no creo en lo que tu dices lo de la copia, eso está bien para los negocios, pero no para la ciencia y la tecnología. Creo que tú no puedes ganar un espacio en el mundo si no desarrollas cosas en la que eres completamente diferente.
- Siempre construimos sobre ideas de otros, ¿cuándo construyes sobre ideas que son completamente tuyas?

**Como punto de preocupación asociado al proceso general es la seriedad con que se tomará el tema en el componente tecnológico de la política**

- A mí lo que me asusta de todo esto, es que hay una política detrás y que a lo mejor nos pueda tranquilizar, que dijera aquí van a repartir la plata entre ciencias, tecnología, conocimiento e innovación (...) quiero saber si lo que estamos discutiendo acá es la defensa de la tecnología. Toda la vida he sido un defensor terrible del desarrollo tecnológico en este país, creo que lamentablemente he fracasado bastante, pero quisiera saber hasta dónde llega esto, porque este país no ha tenido una estrategia clara en lo que es desarrollo tecnológico etc. y quiero saber si esta es la oportunidad de hacer algo así.



"Chile ha demostrado que tiene un talento increíble para hacer ciencia aplicada o más pura"

---



# Proceso de Diálogos para la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

---

Octubre 2019 - Enero 2020



 **PENSEMOS  
JUNTOS**

LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN