

# El Modelo Lineal de Ciencia:

## *Un posible modo de relacionar ciencia y política*

### *Coloquio Ciencia, Política, Políticas Públicas: ¿Qué relaciones?*

Ernesto San Martín

Laboratorio Interdisciplinario de Estadística Social LIES, UC  
The Economics School of Louvain, UCLouvain, Belgium

Abril, 2021



Laboratorio  
Interdisciplinario de  
Estadística Social

- Crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (Promulgada el 27/07/2018, entró en vigencia el 15/07/2019).
- ¿Por y para qué se introdujo esta ley? (Mensaje inicial, 24/01/2017)
  - Superar una matriz productiva extractivista y exportaciones de recursos naturales con poco valor agregado.
  - Países que han progresado en su desarrollo, han realizado tempranos e importantes esfuerzos en educación, ciencia y tecnología.
  - Construir una sociedad capaz de ofrecer oportunidades de realización plena y mejor calidad de vida para todos sus ciudadanos.
  - Chile ha implementado, desde los albores de la República, instrumentos para impulsar dicho desarrollo. Consecuencia: falta de un responsable único que formule políticas de ciencia y tecnología.
  - Articular proyectos que, aislados, son incapaces de hacerse cargo del desarrollo de áreas prioritarias del país.

- **Artículo 1:** La presente ley tiene por objeto establecer un marco general que structure, impulse, coordine y promueva las actividades de ciencia, humanidades y desarrollo tecnológico en todas sus etapas, a fin de **contribuir al desarrollo sustentable y al bienestar social**.

- **Artículo 2** describe el **Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación**:
  - Ciencia, tecnología e innovación de base científico-tecnológica, y formación de recursos humanos altamente calificados, a cargo del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.
  - Fomento productivo, emprendimiento e innovación productiva o empresarial, desarrollo tecnológico para fines productivos y fortalecimiento de recursos humanos para este ámbito, a cargo del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y de la Corporación de Fomento de la Producción.
  - Formación de técnicos y profesionales, y del conocimiento y el cultivo de las ciencias, las artes y las humanidades en las instituciones de educación superior, a cargo del Ministerio de Educación.

- **Artículo 3:** Créase el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (en adelante también “el Ministerio”) como la secretaría de Estado encargada de asesorar y colaborar con el Presidente o la Presidenta de la República en el

diseño, formulación, coordinación, implementación y evaluación de las políticas, planes y programas destinados a fomentar y fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación derivada de la investigación científico-tecnológica (en adelante también “innovación de base científico-tecnológica”)

con el propósito de contribuir al desarrollo, incrementando el patrimonio cultural, educativo, social y económico del país y sus regiones, y propendiendo al bien común, al fortalecimiento de la identidad nacional y regional y a la sustentabilidad del medio ambiente.

- **Artículo 4b:** Fomentar la investigación, **básica y aplicada**, y la generación de conocimiento en ciencia y tecnología, que comprende los campos de las ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y de la salud, ciencias agrícolas, ciencias sociales, y artes y humanidades.

En el desarrollo de esta tarea, **fomentará el trabajo multi, inter y transdisciplinario** y **velará por un adecuado balance entre investigación inspirada por la curiosidad y aquella orientada por objetivos de desarrollo del país o sus regiones.**

- **Artículo 4b:** Fomentar la investigación, **básica y aplicada**, y la generación de conocimiento en ciencia y tecnología, que comprende los campos de las ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y de la salud, ciencias agrícolas, ciencias sociales, y artes y humanidades.

En el desarrollo de esta tarea, **fomentará el trabajo multi, inter y transdisciplinario** y **velará por un adecuado balance entre investigación inspirada por la curiosidad y aquella orientada por objetivos de desarrollo del país o sus regiones.**

- **Artículo 4i:** Promover la **perspectiva de género y la participación equitativa de mujeres y hombres** en todos los ámbitos de la ciencia, tecnología e innovación.

# Ciencia e Innovación en la Nueva Constitución

- Potenciar la ciencia es potenciar el desarrollo cultural, social y económico de un país.
- Esto supone el derecho no solo de acceder a los conocimientos científicos, sino de participar de sus beneficios.
- Es cierto que la ciencia también tiene un rostro destructivo del medio ambiente, del desarrollo de armamento militar, etc. Pero se puede superar bajo una política clara del bien común y del cuidado de la naturaleza.

# Ciencia e Innovación en la Nueva Constitución

- Potenciar la ciencia es potenciar el desarrollo cultural, social y económico de un país.
- Esto supone el derecho no solo de acceder a los conocimientos científicos, sino de participar de sus beneficios.
- Es cierto que la ciencia también tiene un rostro destructivo del medio ambiente, del desarrollo de armamento militar, etc. Pero se puede superar bajo una política clara del bien común y del cuidado de la naturaleza.

*Durante esta pandemia hemos observado cómo la ciencia y la tecnología han sido ejes fundamentales y cómo la innovación y el emprendimiento han respondido de manera ágil para ayudar a las economías, pero nos falta dar un paso clave y declarar que la ciencia e innovación deben ser uno de los pilares de la nueva Constitución (Carta al director de La Tercera, Ciencia e innovación en la nueva Constitución, 16/11/2020).*

- La ciencia moderna es un pilar de desarrollo y bienestar: hoy, en Chile, podemos impulsarlo en la Nueva Constitución, concretando así un viejo proyecto moderno:

*Car elles m'ont fait voir qu'il est possible de parvenir à des connaissances qui soient **fort utiles à la vie**, et qu'au lieu de cette philosophie spéculative qu'on enseigne dans les écoles, on peut trouver **une pratique**, par laquelle, connaissant la force et les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieux et de tous les autres corps qui nous environnent, aussi distinctement que nous connaissons les divers métiers de nos artisans, **nous le pourrions employer en même façon à tous les usages auxquels ils sont propres**, et ainsi **nous rendre comme maîtres et possesseurs de la nature**. Ce qui n'est pas seulement à désirer pour l'invention d'une infinité d'artifices qui feraient qu'on jouirait **sans aucune peine des fruits de la terre et de toutes les commodités qui s'y trouvent**, mais principalement aussi pour **la conservation de la santé**, laquelle est sans doute le premier bien et le fondement de tous les autres biens de cette vie (Descartes, Discours de la Méthode, sixième partie)*

- **Aforismo 1:** El hombre, sirviente e intérprete de la naturaleza, **solo es capaz de hacer y entender de acuerdo a lo que observa, en cosa o en mente, del orden de la naturaleza.**

*Homo, naturae minister et interpres, tantum facit et intelligit quantum de naturae ordine re vel mente observaverit: nec amplius scit, aut potest.*

- **Aforismo 3:** **La ciencia y el poder humanos vienen a ser lo mismo** pues ignorar la causa nos priva del efecto. No es posible vencer la naturaleza más que obedeciéndola, y **lo que en la contemplación es causa, en la operación es regla.**

*Scientia et potentia humana in idem coincidunt, quia ignoratio causae destituit effectum. Natura enim non nisi parendo vincitur: et quod in contemplatione instar causae est, id in operatione instar regulae est.*

# ¿Siempre ha sido así?

# ¿Siempre ha sido así?

- 1691, Poulain de la Barre publicó *De l'égalité des deux sexes, discours physique et moral, où l'on voit l'importance de se défaire des préjugés*.
- A diferencia de Descartes, que quiere hacer tabula rasa de los prejuicios, de la Barre propone **mirarlos, revisarlos y analizarlos a fin de combatirlos**.
- Políticamente, hay un interés por mantener los prejuicios y costumbres que dan sentido a la tradición, **repetiendo lo mismo** (Fraisie, *Les excès du genre*, 2014).

# ¿Siempre ha sido así?

- 1691, Poulain de la Barre publicó *De l'égalité des deux sexes, discours physique et moral, où l'on voit l'importance de se défaire des préjugés*.
- A diferencia de Descartes, que quiere hacer tabula rasa de los prejuicios, de la Barre propone **mirarlos, revisarlos y analizarlos a fin de combatirlos**.
- Políticamente, hay un interés por mantener los prejuicios y costumbres que dan sentido a la tradición, **repetiendo lo mismo** (Fraisie, *Les excès du genre*, 2014).
- **Pre-juicios**: ideas recibidas, obstáculos que impiden el **juicio** pues está todo dicho.
- Un prejuicio es más profundo que un estereotipo pues éste requiere el acuerdo del pensamiento, la adhesión al argumento (Fraisie, 2014).
- **Cliché**: reagrupamiento de un conjunto en una página typo; lugar común.

- El cliché tiene un rol social:

*Los clichés, las frases hechas, la adhesión a códigos de expresión o de conducta convencionales y estandarizados, socialmente tienen la función reconocida de **protegernos de la realidad**, esto es, **de la exigencia que los eventos y los hechos despiertan, en virtud de su existencia, a nuestro pensamiento**. Si respondiésemos todo el tiempo a esta exigencia, rápidamente estaríamos agotados. Con Eichmann era diferente: él claramente nunca conoció tal exigencia (H. Arendt, Thinking and Moral Considerations: A Lecture, 1970).*

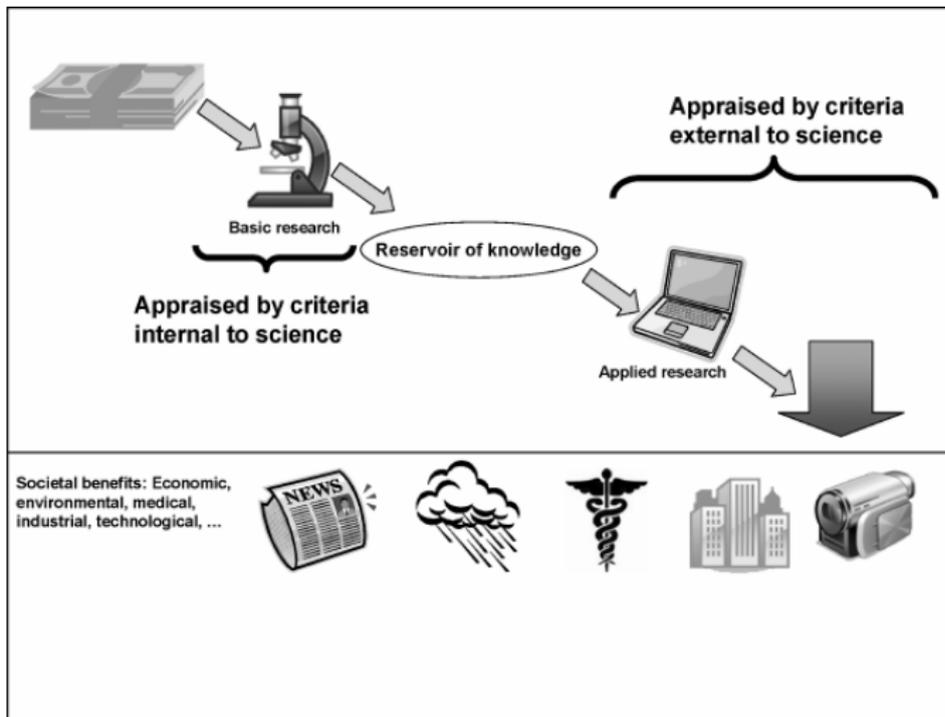
- El cliché y/o prejuicio según el cual el desarrollo de un país, así como su bienestar, dependen de la ciencia, tiene un rol claro:
  - Constituye la justificación por la cual la ciencia debe exigir su financiamiento público, al punto de convertirse en un pilar de la constitución de una república.
  - Constituye la justificación que tiene un Estado de buscar aquello que funciona para promover políticas públicas (*policy* = acciones).

- El cliché y/o prejuicio según el cual el desarrollo de un país, así como su bienestar, dependen de la ciencia, tiene un rol claro:
  - Constituye la justificación por la cual la ciencia debe exigir su financiamiento público, al punto de convertirse en un pilar de la constitución de una república.
  - Constituye la justificación que tiene un Estado de buscar aquello que funciona para promover políticas públicas (*policy* = acciones).
- ¿Cuál es la realidad contra la cual este cliché y/o prejuicios nos protegen?

- Vannevar Bush publicó en 1945 *Science, the endless frontier*.
- Petición directa del Presidente Roosevelt, que gira en torno a **cuatro ejes**, los que le dan la unidad al documento de Bush.
- Este documento no es de puro **interés arqueológico**, sino que constituye **el fundamento de un modo de relacionar ciencia y política**:
  - Seguridad nacional.
  - Guerra contra la enfermedad.
  - Financiamiento de la investigación básica.
  - Descubrir y desarrollar el talento científico.
- El texto fundacional de Bush se recordó por la Presidenta del NSF France Córdova (Diciembre, 2020); ver también Thorp (2020, Editorial de *Science*).

- Scientific progress is one essential key to our security as a nation, to our better health, to more jobs, to a higher standard of living, and to our cultural progress.
- El supuesto tácito de **progreso** se sustenta en los progresos que se lograron al ganar la Segunda Guerra:

*New frontiers of the mind are before us, and if they are pioneered with the same vision, boldness, and drive with which we have waged this war we can create a fuller and more fruitful employment and a fuller and more fruitful life (Roosevelt).*



- Science, by itself, provides no panacea for individual, social and economic ills. It can be effective in the national welfare only as a member of a team, whether the conditions be peace or war. But without scientific progress no amount of achievement in other directions can insure our health, prosperity, and security as a nation in the modern world.
- La libertad de perseguir la verdad (*Freedom of inquiry*) asegura que el flujo continúe.

$$p \implies q$$

- Sean  $p$  y  $q$  proposiciones relacionadas de a siguiente manera:

Si  $p$ , entonces  $q$ .

- $p$  es una **condición suficiente** de  $q$ :

Para que  $q$  sea verdadero, es suficiente que  $p$  lo sea.

- $q$  es una **condición necesaria** de  $p$ :

Si  $q$  es falso, necesariamente  $p$  lo es.

- Investigación básica alejada de los problemas apremiantes.

- Investigación básica alejada de los problemas apremiantes.
- Falta de responsabilización.

- Investigación básica alejada de los problemas apremiantes.
- Falta de responsabilización.
- La universidad no juega ningún rol particular.

- Investigación básica alejada de los problemas apremiantes.
- Falta de responsabilización.
- La universidad no juega ningún rol particular.
- Profundiza la idea de disciplina como cartel (Frodeman).

- Investigación básica alejada de los problemas apremiantes.
- Falta de responsabilización.
- La universidad no juega ningún rol particular.
- Profundiza la idea de disciplina como cartel (Frodeman).
- La creación de nuevo conocimiento científico (*basic research*) depende de hombres y mujeres que tiene una comprensión de las **leyes de la naturaleza**: se profundiza la noción moderna de Naturaleza.

- Desarrollo científico en vistas del bienestar depende de la innovación tecnológica.

- Desarrollo científico en vistas del bienestar depende de la innovación tecnológica.
- Tecnología hasta antes de la ciencia moderna: acción acósmica subjetiva.

- Desarrollo científico en vistas del bienestar depende de la innovación tecnológica.
- Tecnología hasta antes de la ciencia moderna: acción acósmica subjetiva.
- Esencia de la tecnología/técnica: **generar una acción independiente.**

- Desarrollo científico en vistas del bienestar depende de la innovación tecnológica.
- Tecnología hasta antes de la ciencia moderna: acción acósmica subjetiva.
- Esencia de la tecnología/técnica: **generar una acción independiente**.
- Acción independiente que propende al bienestar y progreso de una república.

- Desarrollo científico en vistas del bienestar depende de la innovación tecnológica.
- Tecnología hasta antes de la ciencia moderna: acción acósmica subjetiva.
- Esencia de la tecnología/técnica: **generar una acción independiente**.
- Acción independiente que propende al bienestar y progreso de una república.
- Proceso de producción que cada vez menos es tributario de **cuerpos vivos de trabajadores individuales** pues el mismo depende de la ciencia de la naturaleza: tanto el MLS como Marx.

- Desarrollo científico en vistas del bienestar depende de la innovación tecnológica.
- Tecnología hasta antes de la ciencia moderna: acción acósmica subjetiva.
- Esencia de la tecnología/técnica: **generar una acción independiente**.
- Acción independiente que propende al bienestar y progreso de una república.
- Proceso de producción que cada vez menos es tributario de **cuerpos vivos de trabajadores individuales** pues el mismo depende de la ciencia de la naturaleza: tanto el MLS como Marx.
- La ciencia (de acuerdo al paradigma MLC) ha dejado fuera la vida, que es apremiada **allá afuera, en la realidad**.

- La realidad de la cual el cliché y el prejuicio nos protegen es **el mundo público, el lugar de la política.**

- La realidad de la cual el cliché y el prejuicio nos protegen es **el mundo público, el lugar de la política**.
- Es en ese lugar donde apremian los problemas y en donde lo racional no es suficiente: se requiere el juicio, el gusto (Arendt, *Lectures on Kant's Political Philosophy*).

- La realidad de la cual el cliché y el prejuicio nos protegen es **el mundo público, el lugar de la política**.
- Es en ese lugar donde apremian los problemas y en donde lo racional no es suficiente: se requiere el juicio, el gusto (Arendt, *Lectures on Kant's Political Philosophy*).
- Bajo el MLC, los científicos no tiene desarrollado este juicio, que se requiere para la **acción**.

- La realidad de la cual el cliché y el prejuicio nos protegen es **el mundo público, el lugar de la política**.
- Es en ese lugar donde apremian los problemas y en donde lo racional no es suficiente: se requiere el juicio, el gusto (Arendt, *Lectures on Kant's Political Philosophy*).
- Bajo el MLC, los científicos no tiene desarrollado este juicio, que se requiere para la **acción**.
- El MLS esencialmente sustituye la acción política por la acción tecnológica basada en los procesos productivos.

- Hoy no requerimos consagrar un paradigma anti-político en una Nueva Constitución.

- Hoy no requerimos consagrar un paradigma anti-político en una Nueva Constitución.
- Hoy requerimos un nuevo contrato entre el mundo científico y el mundo social, el que puede **salvar/transormar/renovar la ciencia moderna**: acercarse a la vida, a los problemas apremiantes, donde hay fronteras con límites, donde hay arte, buen gusto, poesía, política.

- Hoy no requerimos consagrar un paradigma anti-político en una Nueva Constitución.
- Hoy requerimos un nuevo contrato entre el mundo científico y el mundo social, el que puede **salvar/transormar/renovar la ciencia moderna**: acercarse a la vida, a los problemas apremiantes, donde hay fronteras con límites, donde hay arte, buen gusto, poesía, política.

*[El hombre de Estado] vive rodeado de todo un ejército de expertos, así que la cuestión de la acción se sitúa entre estos expertos y él. Es el hombre de Estado quien finalmente debe decidir, pero difícilmente podría hacerlo de forma realista, ya que no puede saberlo todo. Debe dejarse aconsejar por los expertos, cuyas opiniones, por definición, se contradicen. ¿No es así? Todo estadista razonable reúne a expertos con posiciones enfrentadas, y que debe valorar todas las perspectivas para emitir un juicio. Y este es un proceso enormemente misterioso, en el que el sentido común se pone de manifiesto (H. Arendt en entrevista con Günter Gaus, 28 de octubre de 1964).*

- Hoy no requerimos consagrar un paradigma anti-político en una Nueva Constitución.
- Hoy requerimos un nuevo contrato entre el mundo científico y el mundo social, el que puede **salvar/transormar/renovar la ciencia moderna**: acercarse a la vida, a los problemas apremiantes, donde hay fronteras con límites, donde hay arte, buen gusto, poesía, política.

*[El hombre de Estado] vive rodeado de todo un ejército de expertos, así que la cuestión de la acción se sitúa entre estos expertos y él. Es el hombre de Estado quien finalmente debe decidir, pero difícilmente podría hacerlo de forma realista, ya que no puede saberlo todo. Debe dejarse aconsejar por los expertos, cuyas opiniones, por definición, se contradicen. ¿No es así? Todo estadista razonable reúne a expertos con posiciones enfrentadas, y que debe valorar todas las perspectivas para emitir un juicio. Y este es un proceso enormemente misterioso, en el que el sentido común se pone de manifiesto (H. Arendt en entrevista con Günter Gaus, 28 de octubre de 1964).*

- Pero estos expertos deben ser aquellos que superaron el paradigma MLC.

- Estas reflexiones han ido surgiendo en parte en el contexto del Proyecto FONDECYT No. 1181261 [Ignoring ignorability: Towards a realistic educational research.](#)