

UNIVERSIDAD
AUSTRAL



CIENCIAS EMPRESARIALES

SOMOSAUSTRAL

SOMOSAUSTRAL

I+D en Argentina

Indicadores clave en Investigación y Desarrollo de la Argentina.

Autor



Luis Domingo Dambra

- Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales, sede Pilar.
- Profesor del Área de Operaciones y Tecnología del IAE Business School con 25 años de experiencia en I+D e innovación.
- Director del Centro de Innovación y Estrategia para América Latina CIEL.
- Director del programa: Innovación para competir *Think Radical*.
- Coautor de tres libros:
 - *Liderando la innovación y la creatividad*.
 - *El desafío de la innovación*.
 - *Somos Pymes*.
- Autor de varios casos sobre gestión de la innovación.

Inversión en I+D sobre el PBI

País	% I/PBI 2010	% I/PBI 2021	% Variación
Paraguay	0,06	0,16	166,7
Colombia	0,16	0,29	81,3
Peru	0,15	0,17	13,3
Uruguay	0,42	0,45	7,1
Brasil	1,19	1,17	-1,7
Chile	0,39	0,34	-12,8
Argentina	0,62	0,52	-16,1
México	0,4	0,3	-25,0
Bolivia	0,16		

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

País	% I/PBI 2021
Israel	5,44
Corea	4,81
EEUU	3,45
Portugal	1,62
España	1,41
Argentina	0,52

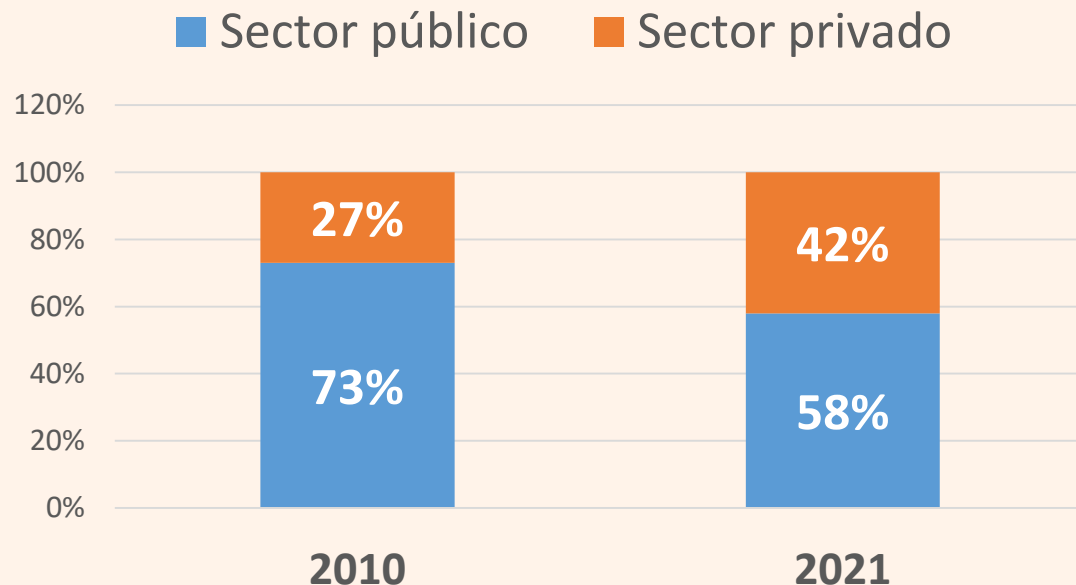
Fuente: Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación

Inversión en I+D expresado como porcentaje del PBI, en 1996 era 0,42% fluctuando alrededor de 0,45% hasta el 2007 en que subió a 0,51% alcanzando 0,62% en 2010, si analizamos los valores desde 2017 a 2021 se movieron entre 0,56% y 0,52%, respectivamente. Valores que son marcadamente inferiores a nuestro vecino Brasil que invierte 1,17%, y ni hablar frente a los países como Israel (5,44%), Corea (4,81%), EEUU (3,45%), Portugal (1,62%), España (1,41%), por citar algunos.

Como vemos Argentina retrocede, Brasil mantiene su esfuerzo, y Uruguay, Paraguay, Perú y Colombia mejoran su inversión. Casos similares a Argentina son México y Chile.

Inversión en I+D

Por sector



Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Evolución de la inversión 2017 a 2021

en moneda constante

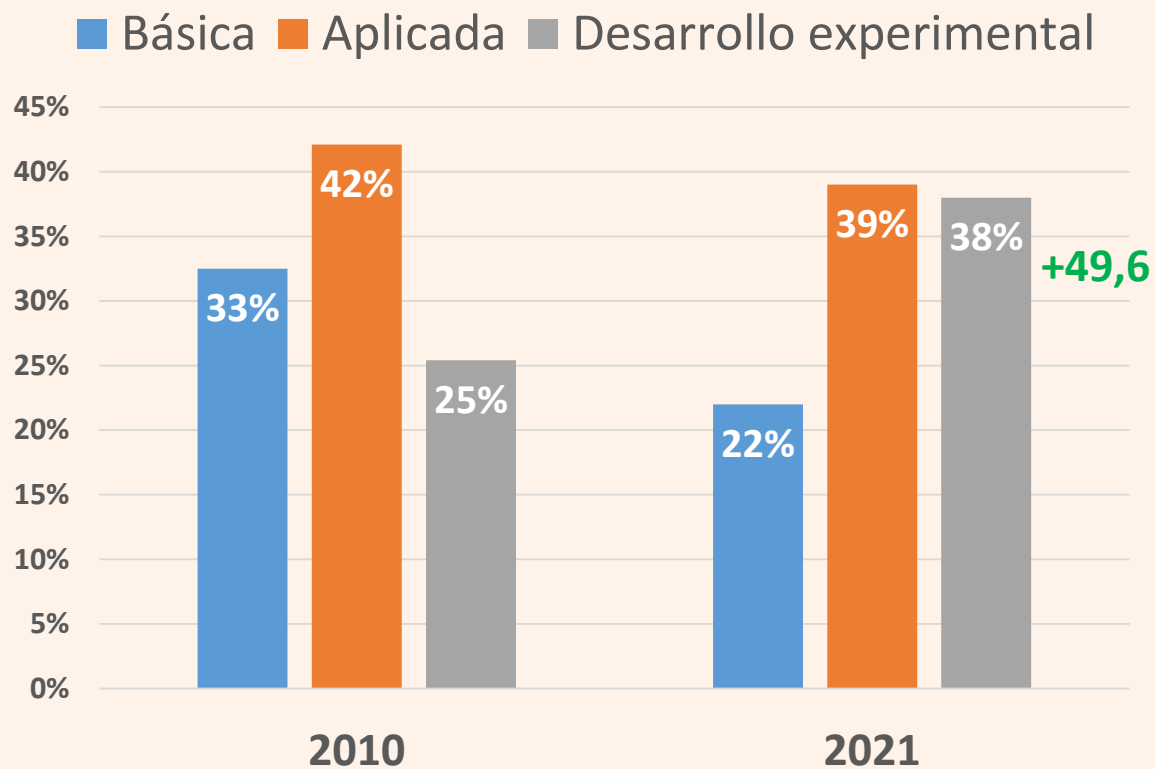


Fuente: elaboración propia

El esfuerzo se concentra en el sector público con un 58%. Cabe aclarar que ha habido una gran mejora en este aspecto, por cuanto esta cifra ha bajado ya que en el 2010 el sector público representaba el 73%, este logro no es mérito del sector público, sino del sector empresario que desde 2017 a 2021 aumentó en moneda constante su inversión un 27%, mientras que el sector público redujo su inversión un 28%. Necesitamos más protagonismo del sector empresario para invertir la proporción.

Aplicación de los fondos

Tipos de proyectos



Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

En la aplicación de los fondos por tipo de investigación podemos ver que hay una mejora en el desarrollo experimental. Entendemos que es una mejora por cuanto el desarrollo experimental es el paso previo a la comercialización, ciencia y tecnología sin aplicación práctica no tiene sentido en un país como Argentina que sigue dependiendo de la actividad del campo.

Pero aún hay que mejorar las proporciones del portfolio de investigación, dándole más peso al desarrollo experimental.

Aplicación de los fondos

Desagregada por sector (expresado en %)

Tipo de investigación	2010		2021	
	Organismos públicos	Empresas	Organismos públicos	Empresas
Básica	41,9%	2,3%	37,8%	1%
Aplicada	44,2%	33,5%	47,1%	25%
Desarrollo experimental	13,9%	64,2%	15,1%	74%

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Este cuadro y el gráfico del slide anterior nos permiten apreciar dos enfoques distintos, la actividad pública concentrada en generar conocimiento -pero que no llega al mercado- y la actividad empresarial con fuerte orientación al mercado, en desmedro de los conocimientos básicos.

Lo que también aporta una mirada preocupante -según los informes del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación- es la poca articulación público-privada, ya que el 99% del presupuesto de I+D del sector público proviene del presupuesto propio (Estado nacional), y tan solo un 0.3% proviene del sector privado y viceversa. El sector privado solamente recibe del Estado un 1,5% de su presupuesto de I+D.

Aplicación de los fondos

Desagregada por objetivos

Objetivo SE	Organismos públicos		Educación superior	
	Presupuesto %	Número proyectos	Presupuesto %	Número proyectos
Salud	23	1662	14	2057
Agricultura	21	917	12	1675
Producción gral conocimiento	17	1737	19	2932
Energía	12	388	3	661
Explor y explotación tierra	8	615	4	677
Medio ambiente	6	567	7	1117
Producción y tecnología industrial	3	484	9	1192
Sistemas políticos y sociales	3	332	13	1963
Cultura, religión, medios	3	281	6	1050
Explor y explotación del espacio	2	62	1	164
Transporte, telecom, infraestruc	1	140	6	897
Defensa	1	40	1	103
Educación	1	68	8	1377
Total	100%	7293	100%	15765

Cuando abrimos la inversión en I+D de los organismos públicos y universidades públicas, de acuerdo al objetivo socio económico (SE) de la investigación, observamos lo siguiente:

- 13 objetivos, ¿resultará demasiada pérdida de foco?
- Presupuesto muy disperso dedicado -como ya dijimos- a la investigación básica y aplicada.
- ¿Es adecuada para la realidad argentina esta distribución y apertura? ¿Responde a un plan coherente del desarrollo de la economía?
- Entonces, ¿cuál sería un portfolio adecuado para un país como Argentina? De acuerdo a la necesidad urgente de revertir la situación un buen cuadro podría ser: pasar a un 10% dedicado a investigación básica, 40% a investigación aplicada, y 50% a desarrollo experimental, reduciendo el menú de objetivos socioeconómicos para concentrar los recursos y revisando, además, las proporciones del esfuerzo en los objetivos seleccionados.

Personal dedicado a I+D

	2010	2021
Investigadores y becarios (EJC equivalente jornada completa)	47580	57981
Total personal incluye técnicos de I+D	65761	87153
Investigadores/1000 PEA (población económicamente activa)	2,60	2,73
Investigadores y becarios EJC en empresas	4251(8,9%)	6098 (10,5%)

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y elaboración propia con datos complementarios del Banco Mundial

Esta tabla nos permite ver el poco crecimiento de la población de investigadores y la poca inserción/demanda de los mismos en el aparato productivo nacional, y el bajo crecimiento en los últimos 11 años.

Personal dedicado a I+D

Investigadores c/ 1000 integrantes de PEA en la región

País	2010	2021	Variación
Chile	0,8	1,17	46,3%
Brasil	1,3	1,68	29,2%
Paraguay	0,2	0,25	25,0%
Argentina	2,6	2,73	5,0%
Mexico	0,9	0,85	-5,6%
Colombia	0,3	0,17	-43,3%
Uruguay	1,1	0,43	-60,9%
Bolivia	0,4	S/D	
Peru	S/D	S/D	

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación,
Banco Mundial y elaboración propia

Investigadores c/ 1000 integrantes de PEA comparado con otros países

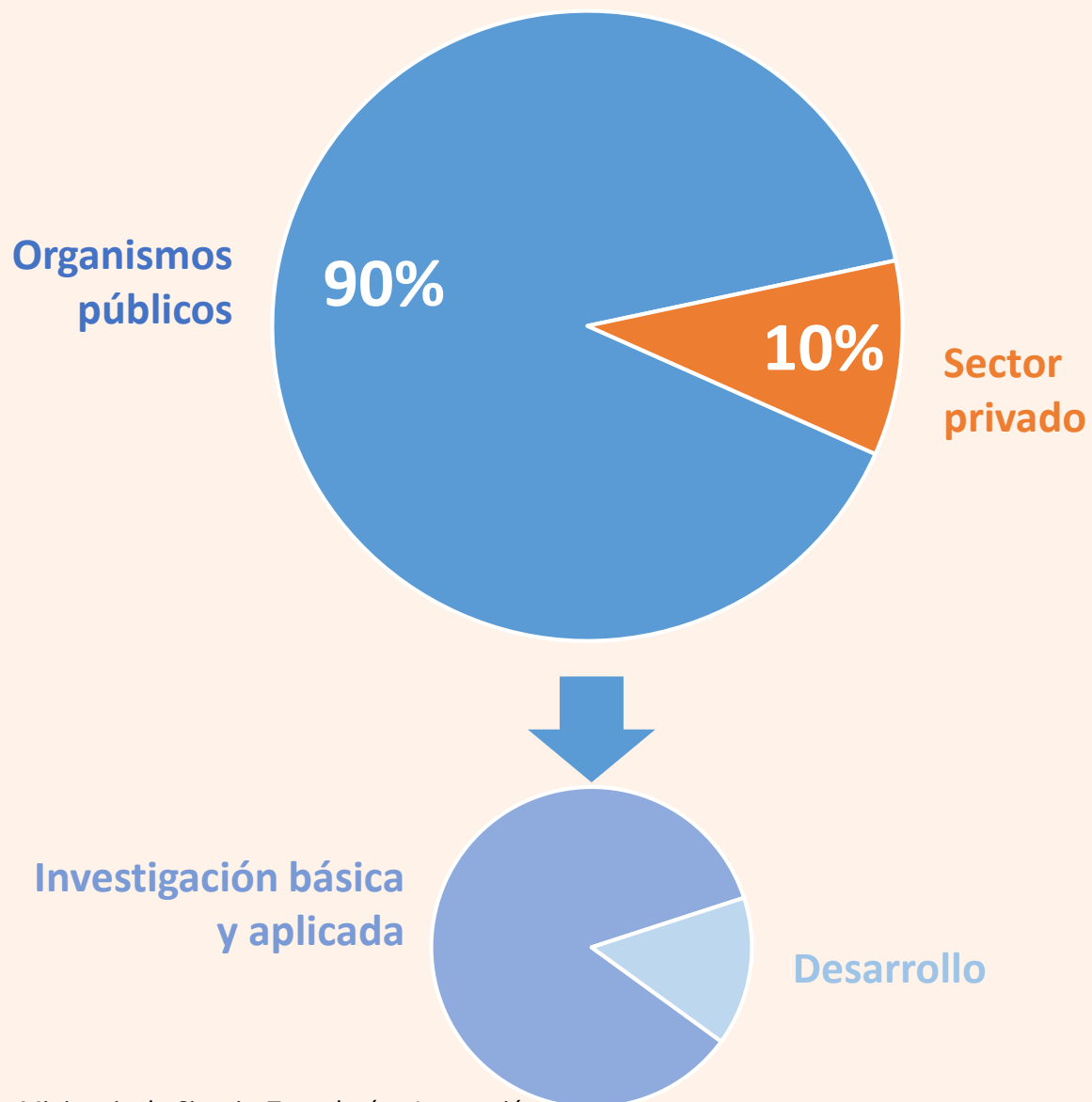
País	2021
Corea	16,00
Portugal	10,00
España	6,39
Argentina	2,73

Fuente: Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación, Banco
Mundial y elaboración propia

La cantidad de investigadores por cada 1000 integrantes de PEA (población económicamente activa) es un valor superior al de Brasil y Chile (1,68 y 1,17, respectivamente), pero muy inferior a otros países que han emprendido el camino de la innovación, como España que tiene 6,39 investigadores/1000PEA, Portugal con 10 investigadores, o el de Corea que cuenta con 16 investigadores por 1000PEA.

Como podemos ver en la tabla, Argentina ha crecido levemente, pero países como Chile y Brasil han aumentado significativamente su proporción.

Personal dedicado a I+D



Algunos datos adicionales: los organismos públicos absorben el 90% de los investigadores, lo que significa poca incorporación de científicos en las empresas.

Adicionalmente, en los organismos públicos el 85% de su inversión se focaliza en investigación básica y aplicada, dejando para el desarrollo tan solo un 15%.



Personal dedicado a I+D

Edades de los investigadores

Año 2010

70%

-50 años

Año 2021

53%

-45 años

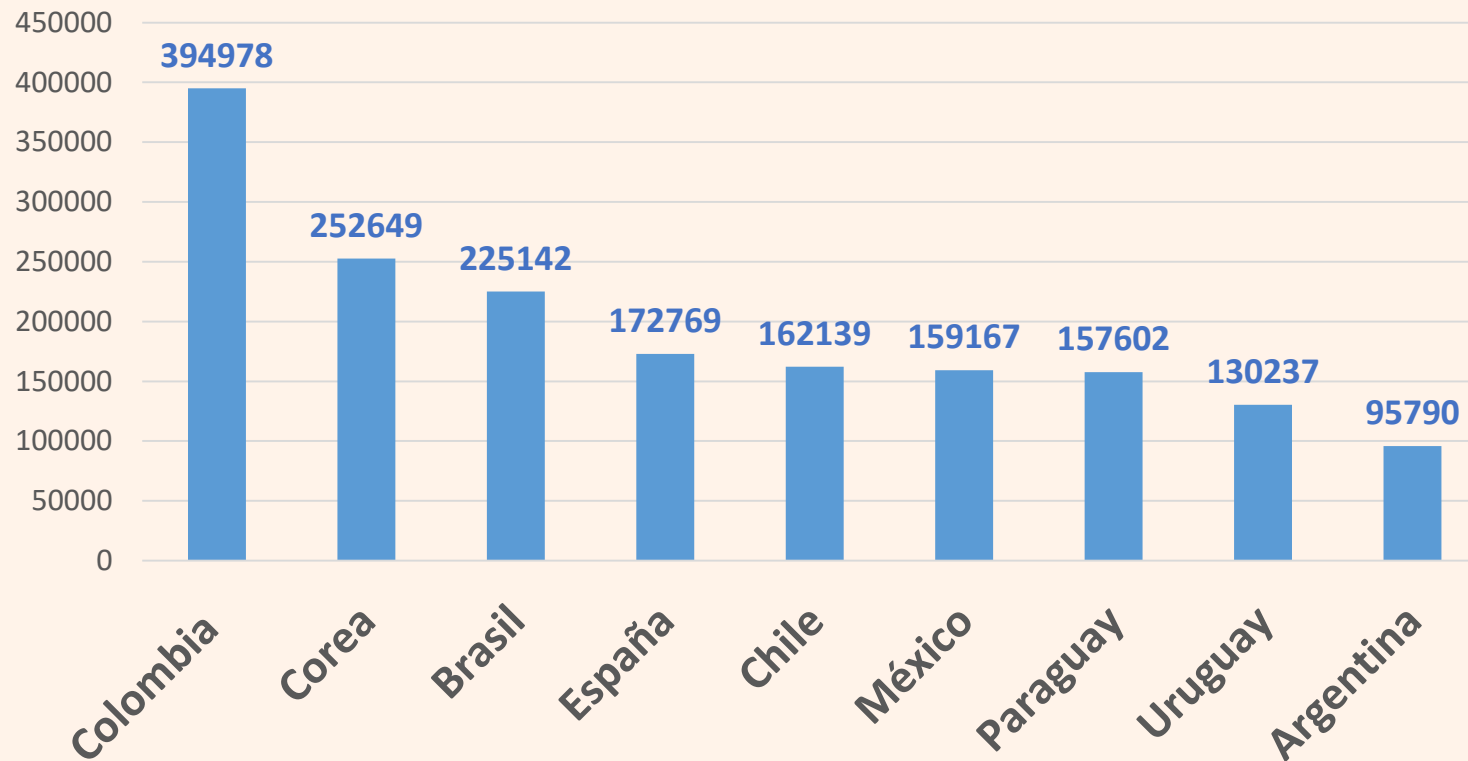
Lo que también alarma en cuanto a los recursos humanos dedicados al I+D es que se la población de investigadores está envejeciendo. Mientras que en 2010 los investigadores con menos de 50 años representaban el 70% de la población de investigadores, en el 2021 los menores de 45 años representan el 53% de la población de investigadores.



Personal dedicado a I+D

Inversión por investigador 2021

Inversión en u\$s PPC (Paridad de Poder de Compra)



Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

De acuerdo a este gráfico, podríamos inferir que la carrera de investigador en Argentina no estaría siendo atractiva, abona a esta conjetura el hecho de lo poco que se invierte por investigador.

Esta situación puede abrir la conjetura de la posible migración de recursos humanos preparados, que conllevan un tiempo de formación considerable y una inversión importante.

Empresas

Tipo se empresa	Inversión I+D Millones \$	Cantidad de empresas	Investigadores ocupados
Grande	81582	284	55%
Mediana	9182	372	29%
Chica	2794	380	16%
Total	93557	1036	

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

En esta tabla podemos ver la cantidad de empresas que realizan actividades de I+D. Resulta una cifra escasa puesto que solo 1036 empresas reportan actividades de I+D sobre un universo de 83220 empresas (según mapa empresarial de empresas con cantidad de empleados de 10 en adelante elaborado por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social).



Empresas

Esfuerzo en I+D

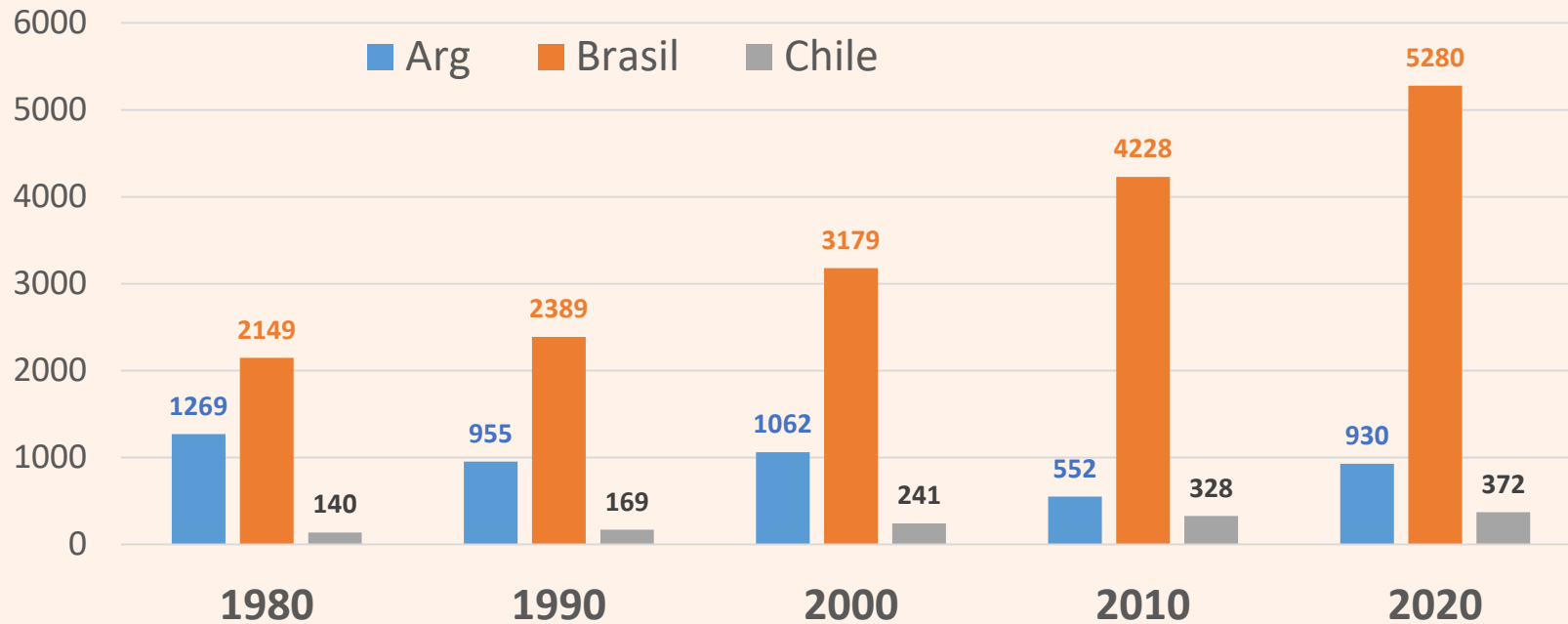


Como ya hemos mencionado anteriormente, la cantidad de investigadores absorbidos por las empresas es muy bajo y el crecimiento en los últimos 11 años es de 1,6 % en la proporción de investigadores en empresas. Sobre el total de investigadores resulta realmente muy escaso.

La proporción del esfuerzo se centra en un 74% en desarrollo experimental, 25 % investigación aplicada y 1 % en investigación básica. Otro dato interesante resulta de la relación de inversión en I+D sobre ventas que llega al 1,1%, resultando muy poco.

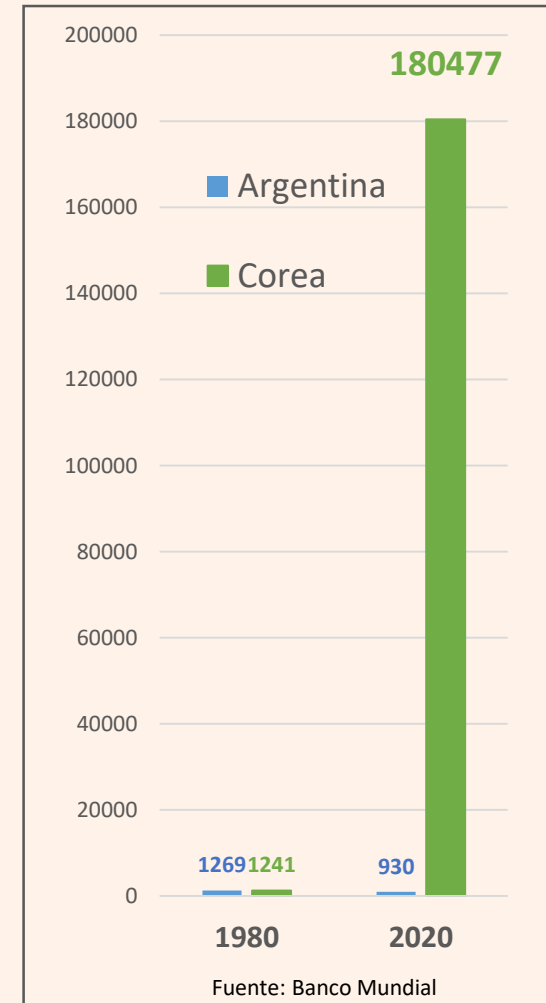
Producción de la actividad de I+D

Patentes solicitadas por residentes



Fuente: Banco Mundial

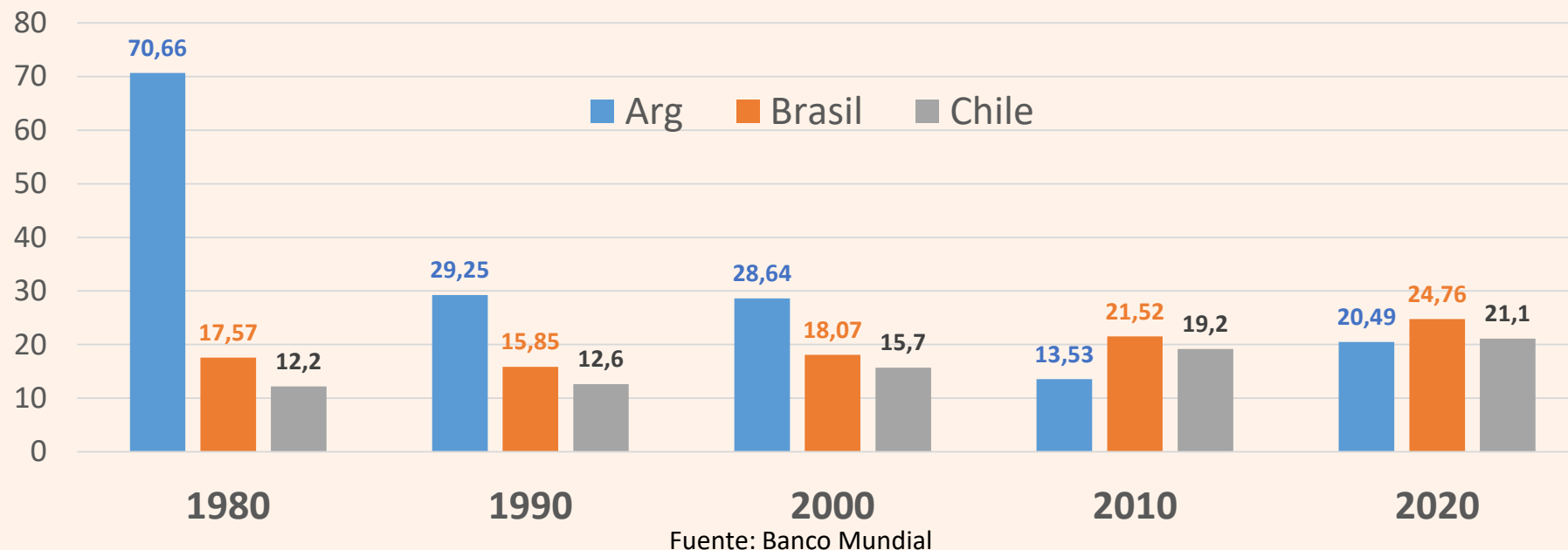
En la producción de la actividad de I+D, básicamente existen dos elementos significativos: los *papers* publicados y los pedidos de patentes. En este gráfico mostramos las patentes, ya que son el elemento imperfecto, pero tangible, que mide la capacidad innovadora de una sociedad. Corea tenía valor similar a nuestra producción de patentes en 1980.



Fuente: Banco Mundial

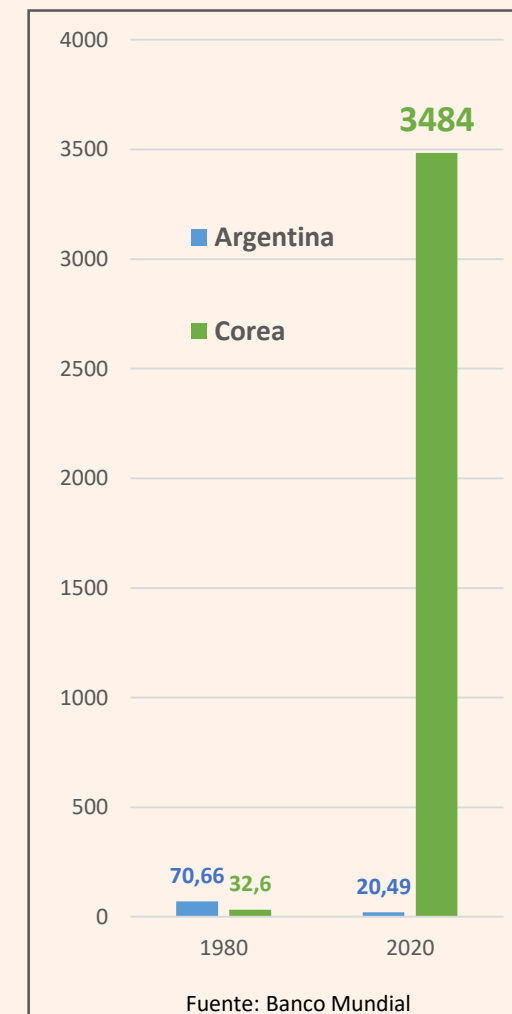
Producción de la actividad de I+D

Patentes por millón de habitantes



Claramente, los números nos muestran un retroceso de nuestra capacidad innovadora, mientras que Brasil y Chile muestran un crecimiento sostenido, y ambos nos han superado.

El caso de Corea es muy llamativo y lo he puesto para comparar. En 1980 teníamos una posición superior en patentes por millón de habitantes, pero el país asiático nos ha superado con un multiplicador de 170. Esto no es casualidad, es el fruto de una política industrial y de ciencia y tecnología, coordinada y sostenida en el tiempo, cosa que nosotros no hemos sabido articular.



Conclusiones

- Estamos en el 2023, siglo 21, atravesando la cuarta revolución industrial y en nuestra economía seguimos dependiendo de las condiciones del tiempo, sucumbiendo frente a una sequía. Sí, señor lector, usted tiene razón, significa que no hemos aprendido nada.
- En Argentina discutimos mucho cómo distribuir la riqueza, pero nos hemos olvidado de reflexionar sobre cómo se genera la riqueza. No hemos sabido entender cuál es la solución de fondo: la ciencia y la tecnología aplicada a los negocios para generar y exportar valor agregado.
- Los sucesivos gobiernos no supieron, no quisieron o no pudieron, articular nuestro sistema científico-tecnológico y el mundo empresarial con una política industrial adecuada a la velocidad que requiere el mundo moderno. En el estudio he realizado la comparación con Corea: en 1980 duplicábamos al país asiático en la cantidad de patentes por millón de habitantes. Transcurridos 40 años, al 2020, nosotros retrocedimos y ellos multiplicaron sus patentes por 170, esto no fue casualidad fue el fruto de una política coordinada y coherente de ciencia y tecnología, y política industrial, soportadas en una adecuada estrategia de educación y formación de recursos científicos.
- El mundo empresarial no ha sabido reconocer en la ciencia y la tecnología el valor para desarrollar competitividad, por ello no invierte lo suficiente en I+D y no contrata suficientes científicos.



Conclusiones

- Los salarios bajos hacen que la carrera científica no resulte atractiva para los jóvenes, por lo tanto, esta envejeciendo la población de científicos, y la distribución etérea de la población de los investigadores se aleja de la forma deseable de pirámide. Formar un científico no se hace de la noche a la mañana, es un error gravísimo desatender este tema, nos quedaremos sin masa crítica para desarrollar conocimiento.
- La formación de científicos es muy sólida técnicamente, pero no reciben formación empresarial como para tener un espíritu emprendedor y pasar a trabajar al mundo empresarial.
- Podemos concluir, sin lugar a dudas, que en los últimos 40 años no hemos combinado políticas efectivas de ciencia, tecnología e innovación. Si seguimos haciendo lo mismo no esperemos resultados distintos.
- Por último, de cara a las próximas elecciones, sería muy interesante y necesario que los candidatos nos compartieran cuáles serán sus políticas de ciencia, tecnología e innovación, para darnos cuenta si tenemos una esperanza o continuaremos por este camino que nos ha llevado a esta situación.



Fuentes

- Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2021 –ISSN 1853-3299- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anuario_indicadores_cyt_2021-web.pdf
- Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2010 – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Indicadores mundiales de Propiedad Intelectual
<https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RESD?locations>
- Banco Mundial - Población económicamente activa
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.TLF.TOTL.IN?locations=AR>
- Ministerio de Trabajo - Mapa empresarial
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojM2Q4MjQ5ODctYzE5MS00MTAyLWI3YWEtMTUwYWMzNWVjZmQyYliwidCI6ImNiODg0ZGI1LTI0ODUtNGY5Yi05MzhlLTNINjlxZjlyMjU3YiIsImMiOiR9>

SOMOSAUSTRAL

Muchas gracias.

www.austral.edu.ar

