

El mundo ha vivido equivocado: un nuevo aporte a la teoría de Fontanarrosa

Ricardo Ferraro

Terence Kealy, bioquímico de la Universidad de Cambridge, publicó un artículo en el *New Scientist* del pasado 29 de junio titulado "*You've all got it wrong*", en el que intenta convencernos de que no conviene que los gobiernos financien la investigación científica. Más allá de con qué doctrina coincidamos, la situación argentina es grave y hay muchos indicios de que se la debe discutir y corregir en ámbitos que, desde muchos puntos de vista, son ajenos.

La historia

Francis Bacon, en 1605, fue quizás el primero que argumentó que el gobierno debía sostener la investigación científica porque, si no lo hacía, nadie más lo haría. Sustentaba su opinión en un "modelo lineal" en el que el crecimiento económico depende del desarrollo tecnológico y éste de la investigación científica.

Tres siglos más tarde, en la década de los cincuenta, el luego Premio Nobel de Economía Robert Solow calculó que en la duplicación del producto por hora de trabajo -que se produjo en los Estados Unidos entre 1909 y 1949- siete octavos se explican por cambios técnicos, mientras que menos de un octavo se debió al aumento de capitales.

Es decir, concluye Kealey, "el crecimiento económico es desarrollo tecnológico".

¿Es verdad que el desarrollo tecnológico surge de la investigación científica básica

1. Frederic Jevons -otro bioquímico de Cambridge- publicó en 1972 un libro -*Wealth from knowledge*- en el que analizó 84 innovaciones tecnológicas que merecieron la distinción real de la industria (*Queen's Award for Industry*): "Si bien en algunas ocasiones los descubrimientos científicos han conducido a nuevas tecnologías, esto es

infrecuente"; en general, los desarrollos tecnológicos surgen en los departamentos de investigación y desarrollo de las empresas: "la tecnología se construye a partir de tecnología".

2. Edwin Mansfield, economista de la Universidad de Pennsylvania, presentó en 1991 un intento de cuantificación del impacto de la ciencia universitaria en el desarrollo de tecnologías industriales. Mansfield analizó 76 grandes empresas norteamericanas que representaban un tercio de las ventas de siete industrias manufactureras: procesamiento de información, equipamiento eléctrico, productos químicos, instrumentos, productos farmacéuticos, metales y petróleo. Descubrió que "11% de los nuevos productos y nueve por ciento de los nuevos procesos no podrían haberse desarrollado -sin incurrir en sustanciales atrasos- sin el aporte de investigaciones académicas recientes", pero que el peso de esos productos y procesos fue marginal, ya que explican sólo el 3% de las ventas.

Pero ¿quién debe pagar la investigación?

3. Mansfield estudió las 16 mayores empresas petroleras y químicas de los Estados Unidos y verificó que todas invierten en ciencia básica y que, cuanto más invierten, mayor es su productividad.

4. Zvi Griliches, economista de Harvard, publicó en 1986 un estudio de 911 grandes empresas norteamericanas que demostraba que el rendimiento de las que invierten en ciencia básica es superior al de las que no lo hacen y que cuanto mayor es su inversión en I+D mayores son sus beneficios y viceversa.

5. En julio de 1994 la revista *Current Contents* listó las instituciones que produjeron los *papers* más citados de biología: dos son empresas privadas -*Genentech* y *Chiron*-, una es una fundación privada -la *Howard Hughes*- y tres son fundaciones privadas que reciben aportes gubernamentales: los institutos *Salk* y *Whitebread* y el *Cold Spring Harbor Laboratory*.

6. Un estudio de los economistas japoneses Hiroyuki Odagiri y Naoki Murakimi en las 10 mayores empresas farmacéuticas japonesas encontró que cada una obtenía un retorno de sólo el 19% de su inversión en investigación y desarrollo. Sin embargo, cada compañía

recuperaba otro 33% de la investigación y desarrollo de las otras nueve empresas. De donde podría deducirse que cada una "se aprovechaba" de lo que hacían las demás.

Kealey afirma que no es ni simple ni barato "aprovecharse" de la ciencia que hacen los demás: se requieren científicos muy experimentados para leer e interpretar los resultados de la investigación ajena y, como la ciencia es impredecible -y, por lo tanto, ninguna empresa puede confiar sólo en los resultados de su propia investigación- esta tarea de lectura y comprensión es crítica. Pero a los buenos científicos les gusta investigar y no leer. Por eso Kealey sostiene que cada empresa "soborna" a sus científicos con algunas horas de investigación para disponer de ellos y de su capacidad de interpretación de lo que hacen los demás. Los resultados de Odagiri y Murakimi parecen apoyar esta teoría.

7. A partir de cifras de la OCDE Kealey obtiene un par de gráficos interesantes: la figura 1 representa citas de *papers* en función de ingreso per cápita: cuanto más rico es el país, "mejor" es la ciencia que produce. La figura 2 indica qué parte del producto de cada país se invierte en investigación y desarrollo civil en función del ingreso per cápita; aquí también la conclusión es clara: cuanto más rico es un país, más invierte en ciencia y tecnología. De la misma fuente Kealey también deduce que cuanto menor es la carga fiscal para la actividad empresarial, mayor es la inversión de esa empresa en I+D y mayor el aporte empresarial al esfuerzo nacional en ciencia y tecnología; Japón y Suiza, por ejemplo, son los países que invierten proporciones mayores de su riqueza en cyT y también son los países en los que es mayor el aporte privado a ese esfuerzo nacional.

Kealey concluye que, en realidad, tanto la investigación científica como el desarrollo tecnológico son temas que están mejor en manos de las empresas, que saben bien en qué y cómo invertir. En aquellos países en los que las condiciones políticas lo permiten y el *lobbying* empresarial es fuerte, éste logra que el gobierno pague algunas inversiones y gastos que ellos deberían hacer. Sin embargo, el rendimiento de estos aportes es menor cuando los hace el gobierno que cuando los hacen los empresarios.

La financiación de la ciencia y la tecnología en el Sur

Es verdad que las opiniones de Kealey son parciales, ya que contemplan un solo ángulo de los beneficios de la investigación; en su tra-

bajo no se mencionan ni otras externalidades de la actividad científica ni su utilidad para otras tecnologías que no sean las que les importan a las empresas.

Es verdad que sus conclusiones contradicen lo que sostuvimos, y sostenemos, los que estamos convencidos de la importancia de las actividades científicas y tecnológicas en la construcción de cualquier futuro mejor para nuestros países.

Pero es igual o más cierto que la situación de la ciencia y la tecnología en América Latina es cada día más deplorable, más allá de las buenas intenciones y los esfuerzos de muchos de sus protagonistas. Por eso se debe aprovechar cualquier ocasión para replantear la discusión de cómo avanzar.

Quizás sea útil enmarcar el pasado y el presente de la relación del gobierno y de las empresas con las ciencias y las tecnologías en nuestras latitudes dentro de las conclusiones de "Los senderos perdidos del desarrollo", el riguroso y lúcido trabajo de Hugo Nochteff (1994), recordando que, como él dice,

[...] si bien este ensayo se ha centrado fundamentalmente en el caso argentino, es probable que el punto de vista adoptado y las principales conclusiones puedan ser útiles para la discusión de las políticas científicas, tecnológicas e industriales y las restricciones a la transición hacia sistemas económicos dinámicos en América Latina.

Concluye Nochteff:

El comportamiento económico y tecnológico de una economía de desarrollo -en sentido schumpeteriano— está impulsado por las innovaciones generadas (o demandadas) por los *entrepreneurs* (o por las organizaciones innovadoras, lo que las incluye, pero no se limita a las empresas), que buscan cuasi rentas tecnológicas creando, mediante la innovación, monopolios que la competencia y la difusión tecnológica toman transitorios.

El comportamiento de una economía como la argentina -nuevamente en términos de la teoría del desarrollo schumpeteriana- se puede considerar como el de una economía de adaptación, cuyos períodos de expansión se asemejan a "burbujas", en las cuales la élite económica y el estado impulsan el ajuste de la economía a cambios en los datos externos producidos por impulsos exógenos, creando monopolios no innovadores ni transitorios, amparados de la competencia por políticas públicas. Este comportamiento -muy distinto al de las economías de desarrollo- es, desde el punto de vista de la elite [...] cambio social.

En la economía de desarrollo las cuasi rentas son tecnológicas y, por ello, la ciencia, la tecnología y la inversión -y las políticas científicas, tecnológicas e industriales que las impulsan- son prioritarias en la agenda del estado y de la élite económica, y están fuertemente vinculadas a los patrones de producto, de inversión y de comercio exterior. En la economía de adaptación, las cuasi rentas son posibles debido a la elevación de las barreras al ingreso mediante políticas gubernamentales, o debido al aprovechamiento de recursos naturales. *La élite económica no es ni innovadora ni competidora* (o imitadora creativa) de los innovadores. En otras palabras, no genera cuasi rentas tecnológicas ni compite por ellas. *En consecuencia, la ciencia y la tecnología y las políticas científicas, tecnológicas e industriales que las impulsan están ausentes de la agenda o tienen una posición muy secundaria, y la ciencia está muy débilmente vinculada a dichos patrones.*

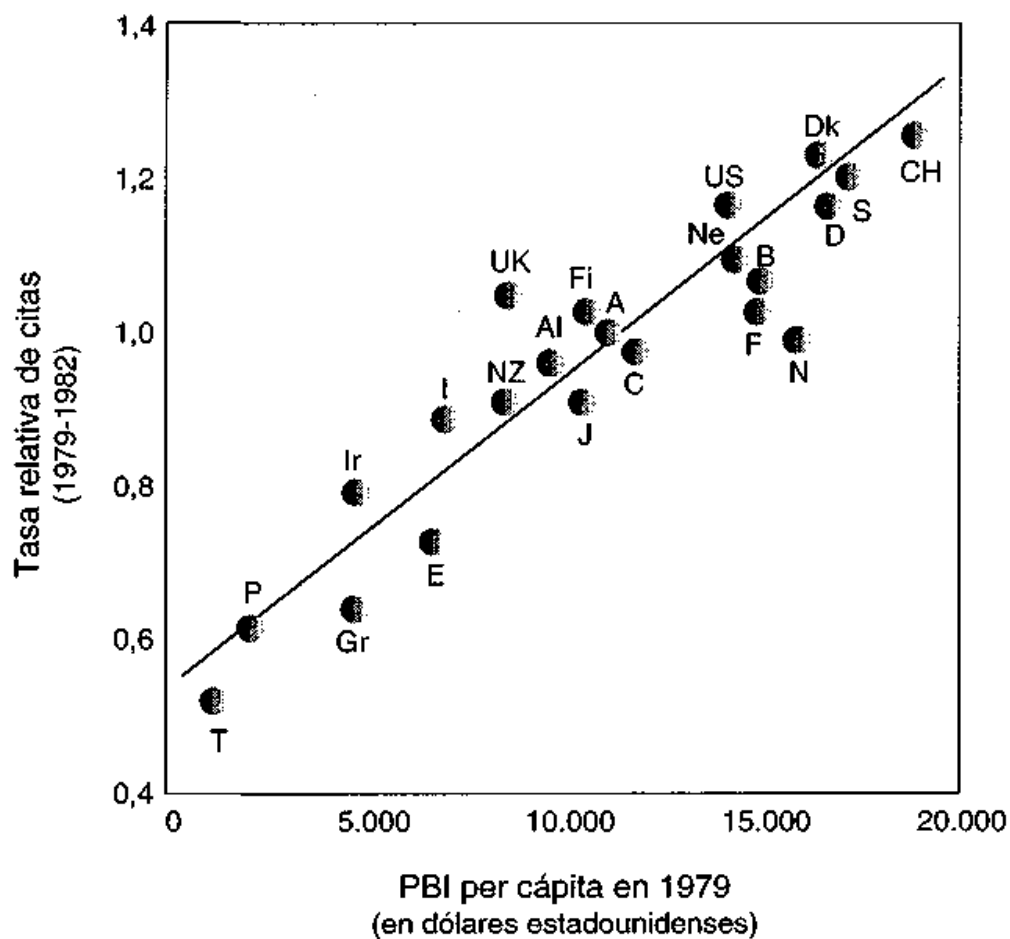
Más allá de cómo expliquemos el pasado y cómo creamos que se debe construir el futuro, las cifras indican que el punto del que partimos es complicado. En la figura 1 estamos mucho más abajo y a la izquierda que España: no sólo nuestro producto per cápita es menor que el de los españoles, sino que la tasa de citas de nuestra producción científica es muchísimo menor. En la figura 2 no sólo estamos más cerca del 0/0 que España, sino también que Grecia, Portugal y Turquía, los países que siempre exhiben las peores cifras de la OCDE: nuestro producto por habitante es semejante al de Grecia y al de Portugal y sólo supera al de Turquía, mientras que el porcentaje del producto que destinamos a I+D es del orden de la mitad del que destinan esos países.

En Portugal, Grecia y Turquía los empresarios aportan más del 20% del esfuerzo nacional en cyT, mientras que en la Argentina ni el más delirante de los optimistas autóctonos diría que nos acercamos a esa cifra.

Si optamos por hacerle caso a Kealy y coincidimos con las opiniones de Nochteff nos encontramos en una encerrona: Kealey dice que la ciencia la deben pagar los empresarios -porque les conviene- y que el gobierno es menos eficaz que ellos para gastar. Por su lado, Nochteff nos explica por qué a nuestros empresarios no les importa ni la ciencia ni la tecnología ni, muy probablemente, nunca les importará... al menos en la medida en la que les sigan dando resultado los trucos que tan bien conocen.

Sintetizando: mientras los empresarios sigan ganando dinero sin competir, no tendrán necesidad de innovar y, por lo tanto, mantendrán su indiferencia hacia la ciencia y la tecnología.

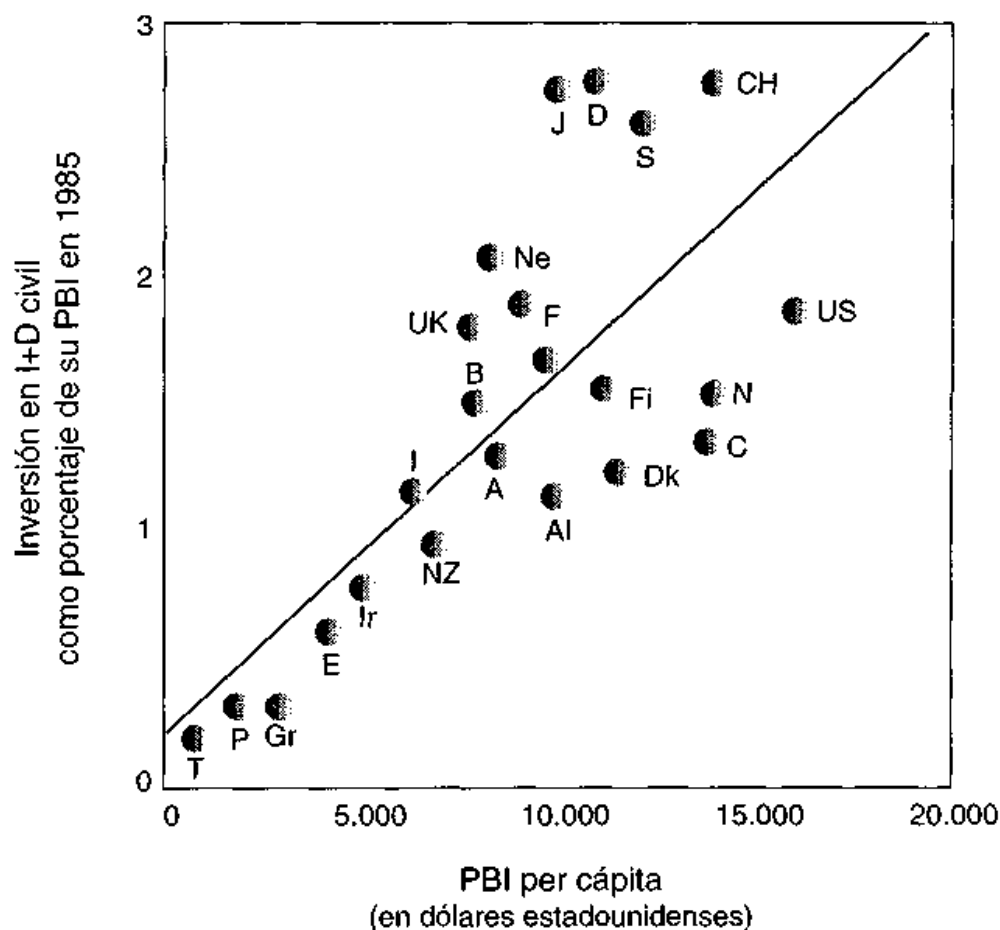
Figura 1. La ley de Kealey: la ciencia de una nación es función de su riqueza per cápita



Fuentes: OCDE y T. Braun, de la Universidad de Budapest.

A	Austria	Ne	Países Bajos
AI	Australia	Ir	Irlanda
B	Bélgica	I	Italia
C	Canadá	J	Japón
CH	Suiza	N	Noruega
D	Alemania	NZ	Nueva Zelanda
Dk	Dinamarca	P	Portugal
E	España	S	Suecia
Fi	Finlandia	T	Turquía
F	Francia	UK	Gran Bretaña
Gr	Grecia	US	Estados Unidos

Figura 2. Las reglas del *laissez-faire*. los países de menor presión impositiva invierten una proporción mayor de su riqueza en I+D civil



Fuente: OCDE.

Lo que parece importante destacar o, al menos, que vale la pena que discutamos los que nos interesamos -y angustiamos- por estos temas, es que de esa encerrona no se sale desde dentro sino desde afuera o, como diría Marechal, por arriba. Es decir, es difícil imaginar qué políticas pueden promoverse en las instituciones científicas y tecnológicas argentinas para cambiar la conducta empresarial en lo que respecta a qué conviene hacer para ganar más.

Las reglas de juego en estos temas se establecen en otro nivel, en el de la política económica, y forman parte de las relaciones de poder entre el gobierno y el sector empresario.

Por supuesto que si se llegaran a cambiar las reglas, en ese momento se patentizarán las infinitas trabas, lacras y carencias de nuestro complejo científico y tecnológico. Pero parece lógico pensar que mientras eso no suceda, nada sustancial puede hacerse con una política diferente de *cyr*, ya que de lo que se trata no es de un problema ni científico ni tecnológico, sino de un problema de poder.