

Ciencia básica e innovación tecnológica

Aprovecho esta editorial para comentar la agradable lectura del libro *Pasteur's Quadrant*, de Donald E. Stokes, que toca con nuevas intenciones el tema de la relación entre la ciencia básica y la innovación tecnológica. El autor se refiere, para empezar, al libro de Vannevar Bush, *Science, the Endless Frontier*, que le solicitó Franklin D. Roosevelt en 1944 para contribuir a sentar el papel de la ciencia en tiempos de paz. Vannevar Bush crea el término "investigación básica", como aquella investigación realizada sin pensar en ningún momento en los fines prácticos de la misma, sino guiada por su contribución al conocimiento general, al entendimiento de la naturaleza y sus leyes. No obstante, indica que la realización de investigación básica conduce a la investigación aplicada y al desarrollo al convertirse los descubrimientos de la ciencia básica en progreso tecnológico, para satisfacer las necesidades económicas, de salud, de defensa, etcétera, de la sociedad. Vannevar Bush insiste en lo beneficioso del desarrollo de la ciencia básica diciendo: "Una nación que depende de las otras en entender nuevo conocimiento básico será lenta en su progreso industrial y débil en su posición competitiva en el comercio mundial". Este paradigma de la ciencia básica cubrió varios de los años de la posguerra en los países del primer mundo.

Donald E. Stokes aprovecha la definición de la investigación básica para introducir el trabajo de Louis Pasteur mientras era estudiante de la École Normale Supérieure en París en el que resuelve el enigma acerca del ácido tartárico y el ácido racémico, el primero de los cuales rotaba la luz polarizada un cierto ángulo, mientras que el segundo no. Pasteur abre con este trabajo un campo fundamental en la cristalografía de los materiales y de su interacción con la luz polarizada.

Fueron de diferente naturaleza otros trabajos de Pasteur de la misma época, de naturaleza aplicada, pues estaban dirigidos a algunos individuos o grupos, para satisfacer alguna necesidad o uso social. Un ejemplo de este nuevo tipo de proyecto es la ayuda que Pasteur brindó a los fabricantes de alcohol a partir de remolacha. Pasteur se llevó a su laboratorio una muestra de jugo de remolacha en plena fermentación, mostrando que el microorganismo a cargo de la fermentación podía vivir en ausencia de oxígeno y que podía incorporarlo en el alcohol tomándolo de

las moléculas de azúcar del jugo de fermento. Lo anterior sirvió para que los productores redujeran el grado de empirismo en este arte práctico de la fermentación.

Desde 1963 se ponen de moda los términos acuñados por los países miembros de la OECD en su *Manual* acordado en la ciudad italiana de Frascati (ver la figura 1). En ésta se crea el término "Desarrollo experimental" como el uso de los resultados de la investigación fundamental o aplicada dirigidos a la introducción de materiales útiles, dispositivos, productos, sistemas o procesos, o la mejora de los actualmente existentes.

Después de criticar los términos de la OECD, Donald E. Stokes procede a presentar un modelo de cuadrantes para la investigación científica (ver la figura 2).

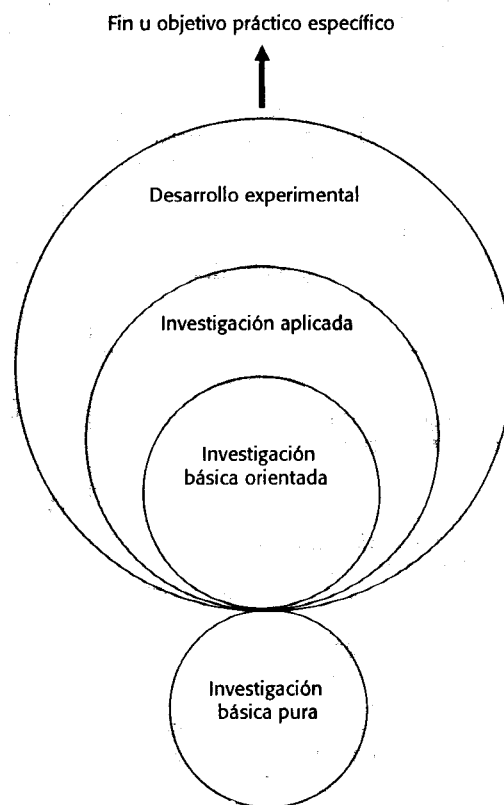


Figura 1. Presentación diagramática de los conceptos de investigación básica y aplicada y de desarrollo experimental en el manual Frascati de 1970.

Se reconoce la investigación desarrollada por Bohr como una inspirada por el conocimiento fundamental, nunca por consideraciones de uso. Igualmente, la investigación tipo Pasteur se caracteriza por guiarse en consideraciones de uso, pero asimismo por responder al cuestionamiento fundamental. Finalmente, la investigación tipo Edison queda caracterizada como la que no desarrolla el cuestionamiento fundamental y está inspirada en consideraciones de uso.

Este modelo de cuadrante para caracterizar la investigación es luego usado por el autor para situar en el cuadrante de Pasteur muchas de las investigaciones en temas de salud desarrolladas actualmente por el NIH en los Estados Unidos. ¿En qué cuadrante situaría el lector la investigación que desarrolla actualmente?

Andoni Garritz Ruiz

La investigación es inspirada por:

Consideraciones de uso:

		No	Sí
El entendimiento es fundamental	Sí	Investigación básica pura (Bohr)	Investigación básica inspirada por el uso (Pasteur)
	No		Investigación pura aplicada (Edison)

Figura 2. Modelo de cuadrantes para la investigación científica.

REVISTA BIMESTRAL

Educación

Química

Dr. Andoni Garritz
 Director de *Educación Química*
 Facultad de Química, UNAM
 Apdo. Postal 70-197, Ciudad Universitaria
 04510 México D.F.
 MÉXICO

Suscripción

Un año

Dos años

Nacional: \$160 M.N.
 Internacional: \$45 USD

Dos años: \$280 M.N.
 \$75 USD

PARA CARGO A TARJETA, ENVÍE POR FAX AL (525) 622 3711

Favor de renovar mi suscripción por: Un año Dos años

1. Cheque a nombre de la Facultad de Química, UNAM

2. Giro postal a nombre de la Facultad de Química, UNAM

3. Cargue a mi tarjeta de crédito:

Nacional: Banamex Bancomer

Internacional: MasterCard Visa

Marque sólo la opción de pago:

Número de cuenta: _____

Fecha de vencimiento ____ / ____

Firma _____ mes año

NOMBRE _____ TELÉFONO _____

DIRECCIÓN _____

COLONIA _____

CIUDAD _____ ESTADO _____ PAÍS _____