

Sexta Lectura

Ciencia y economía en la Inglaterra del siglo XVII

(Tomado del libro de Robert K. Merton:
Teoría y estructura sociales, pp. 596-615)

- 1 La materia de la sociología de la ciencia es la **interdependencia dinámica** entre la ciencia y la estructura social que la envuelve, las relaciones **recíprocas** entre la ciencia y la sociedad. Hasta muy recientemente la reciprocidad de esas relaciones recibió atención muy desigual, pues se dedicó mucha atención a la influencia de la ciencia sobre la sociedad y poca a la influencia de la sociedad sobre la ciencia.
- 2 Es fácil ver que la ciencia es una fuerza dinámica de cambio social, aunque no siempre de cambios previstos y deseados.
- 3 Pero si las consecuencias de la ciencia para la sociedad se han percibido hace mucho tiempo, las consecuencias de diferentes estructuras sociales para la ciencia no lo fueron. El curso de la historia reciente ha hecho cada vez más difícil olvidar el hecho de que la ciencia depende de maneras diversas de la estructura social. Para señalar sólo dos de esos acontecimientos: la Alemania nazi y la Rusia soviética.
- 4 Como los acontecimientos se sucedieron rápidamente pisándose los talones hasta parecer casi un solo acontecimiento continuado, han venido a reconocer las conexiones entre la ciencia y la estructura social muchos que anteriormente concebían esas conexiones, en todo caso, como invenciones de la sociología marxista. Ahora bien, Marx y Engels en realidad expusieron una concepción general de esas interconexiones, y deploraban la

práctica de escribir "la historia de las ciencias como si hubieran caído del cielo".

Al sociólogo de la ciencia le interesan de manera específica los tipos de influencia que intervienen (facilitadora y obstructiva), la medida en que esos tipos resultan eficaces en diferentes estructuras sociales, y los procesos mediante los cuales operan.

La relación entre la ciencia y las necesidades sociales es doble: directa, en el sentido de que algunas investigaciones se realizan premeditada y deliberadamente para fines utilitarios, e indirecta, la medida en que ciertos problemas y materiales para su solución se imponen a la atención de los científicos, aunque estos no necesitan conocer las exigencias prácticas de las cuales nacen.

Los científicos ingleses del siglo XVII confiaban en que su constante laboriosidad produciría frutos prácticos. Era esta convicción la que influía en parte en su elección de problemas.

Transportes y ciencia.

La germinación de la empresa capitalista en la Inglaterra del siglo XVII intensificó el interés por medios de transporte y de comunicación más adecuados. La gran expansión colonial de Inglaterra, el rápido desarrollo de la marina mercante, el comercio interior, intensificaron la necesidad de mejores servicios de transporte.

Aunque Sombart tiende a exagerar el papel de las exigencias militares en el fomento de métodos más eficaces en la construcción de barcos, es evidente que este factor se combinó con la necesidad intensificada de una marina mercante mayor para acelerar esos adelantos.

"El comercio y la navegación de Inglaterra hicieron grandes progresos a fines del siglo XVI y durante la primera mitad del

siglo XVII. La navegación inglesa se cuadruplicó, si no se quintuplicó, de 1580 a 1640."

11 Esos progresos fueron acompañados de una importancia cada vez mayor concedida a numerosos problemas técnicos. El aumento de viajes comerciales a puntos lejanos acentuó la necesidad de medios exactos y expeditivos para determinar la posición en el mar, de hallar la latitud y la longitud. Los hombres de ciencia se interesaron profundamente en las soluciones posibles de esos problemas. Tanto las matemáticas como la astronomía hicieron señalados progresos mediante las investigaciones orientadas en esa dirección.

12 La invención de logaritmos fue de utilidad para los astrónomos y también para los marinos. Los "logaritmos son de gran utilidad especial para los navegantes en el mar, en el cálculo de su rumbo, distancia, latitud, longitud, etcétera".

13 Las exigencias de necesidades originadas económicamente planteaban cuestiones nuevas y acentuaban las antiguas, abriendo caminos nuevos de investigación y acompañando a esto una presión persistente para la solución de problemas. Esto resultaba muy eficaz, ya que el sentido del éxito de los científicos no se ajustaba exclusivamente a criterios científicos.

Un caso: el problema de la longitud geográfica.

14 Este absorbente problema de encontrar la longitud quizás es el mejor ejemplo del modo como consideraciones prácticas enfocaban el interés científico sobre ciertos campos.

15 Los diferentes métodos propuestos para hallar la longitud condujeron a las siguientes investigaciones:

A. Cálculo de distancias lunares desde el sol o desde una estrella fija. Muy usado en la primera mitad del siglo XVI y también a fines del siglo XVII.

B. Observaciones de los eclipses de los satélites de Júpiter. Propuestas por primera vez por Galileo en 1610; adoptados por Rooke, Halley, G.D. Cassini, Flamsteed y otros.

C. Observaciones del paso de la luna por el meridiano. En general, corrientes en el siglo XVII.

D. Uso de relojes de péndulo y otros cronómetros en el mar, apoyado por Huyghens, Hooke, Halley, Messy, Sully y otros.

Newton esbozó claramente estos procedimientos, así como los problemas científicos que implicaban.

Además, por recomendación de Newton se promulgó la ley de 1714 para premiar a las personas que inventasen un método eficaz para determinar la longitud en el mar: La importancia atribuida a la solución de este problema puede medirse por las recompensas ofrecidas también por otros gobiernos.

La teoría lunar de Newton fue el resultado culminante de la concentración científica sobre este asunto.

Una teoría lunar perfecta prometía proporcionar un método para encontrar la longitud de cualquier lugar de la superficie de la Tierra; y así la verificación de una teoría que aparentaba estar completa en sus fundamentos, se identificaba con un objeto de utilidad práctica inmediata para los navegantes, y de un gran valor reconocido.

La determinación de la longitud era un problema que, embargando la atención de muchos científicos, fomentó profundos progresos en astronomía, geografía, matemáticas, mecánica, y la invención de relojes de péndulo y de bolsillo.

Otro problema de grave interés para los asuntos marítimos era el agotamiento de las reservas forestales.

El agotamiento de la madera amenazaba de tal suerte la construcción de barcos, que los comisarios de la Marina real:

acudieron a la Sociedad en busca de sugerencias concernientes a la "mejora y producción de madera".

- 23 Los individuos de la Sociedad "emplearon mucho tiempo en examinar la construcción de barcos, las formas de sus velas, las formas de su quillas, las clases de madera, la plantación de abetos, el mejoramiento del alquitrán, la brea y el aparejo". Esto llevó no sólo al estudio de la silvicultura y estudios botánicos afines, sino también a investigaciones de mecánica hidrostática e hidrodinámica.
- 24 Raleigh enumera seis cualidades deseables de un buque de guerra: construcción fuerte, rapidez, maderamen sólido, capacidad de disparar los cañones con cualquier tiempo, capacidad para aguantar fácilmente un ventarrón, y capacidad para quedarse quieto. Los científicos de la época intentaron encontrar medios para satisfacer todos aquellos requisitos. En muchos casos se vieron llevados a resolver problemas derivados en "ciencia pura" con la expectativa de emplear su saber para esos propósitos.
- 25 Wren investigó las leyes de la hidrodinámica precisamente en la causa de su posible utilidad para mejorar las cualidades náuticas de los barcos. Y Newton, después de enunciar su teorema sobre la manera como la resistencia de un medio fluido depende de la forma del cuerpo que se mueve en él, añade: "Proposición que cree que puede ser útil en la construcción de barcos".
- 26 En general, pues, puede decirse que los hombres de ciencia del siglo XVII enfocaron su atención sobre tareas técnicas que hacían urgentes los problemas de la navegación y sobre investigaciones científicas derivadas.
- 27 Es indudable que los problemas prácticos ejercieron una apreciable influencia directiva. Aún "la más pura" de las disciplinas, las matemáticas, era de primordial interés para Newton cuando se la destinaba a aplicarla a problemas físicos.
- 28 Estos esfuerzos indican los intentos de los científicos para aportar apoyos tecnológicos a las empresas de negocios; en estos casos particulares, lo hacen con el fin de facilitar la posibilidad

ampliación de los mercados, uno de los requisitos primordiales de un capitalismo naciente.

MEDIDA DE LA INFLUENCIA ECONÓMICA

Tenemos aún que determinar el grado en que fueron operantes las influencias socioeconómicas. Las actas de la Real Sociedad proporcionan una base para su estudio. Un procedimiento factible consiste en la clasificación y tabulación de las investigaciones discutidas en las reuniones, juntamente con el examen del ambiente en que salieron a la luz los diferentes problemas.

Examinaremos las reuniones celebradas en los cuatro años de 1661, 1662, 1686 y 1687. No hay razón para suponer que esos años no vieron reuniones típicas del periodo general. Los conceptos se clasificaron como "directamente relacionados" con demandas socioeconómicas cuando el individuo que hizo la investigación indicó de modo explícito una conexión de este tipo. Los conceptos clasificados como "indirectamente relacionados" comprenden las investigaciones que tenían una decidida conexión con necesidades prácticas corrientes, insinuadas en el ambiente, pero que no fueron definitivamente relacionadas así por los investigadores. Las investigaciones que no evidenciaron relaciones de este tipo fueron clasificadas como "ciencia pura". En esta categoría se clasificaron muchos conceptos que tienen (para el observador actual) una relación concebible con exigencias prácticas pero que no fueron considerados así explícitamente en el siglo XVII.

Es probable, en consecuencia, que si hay alguna tendencia en esta clasificación, sea en la dirección de sobrestimar el campo de la "ciencia pura".

Los resultados, resumidos en la siguiente tabulación, pueden sugerir sólo la medida relativa de las influencias que hemos rastreado en un gran número de casos concretos.

Medida aproximada de las influencias socioeconómicas sobre la selección de problemas científicos por individuos de la Real Sociedad de Londres, 1661-62 1686-87

		Total en los cuatro años	
		Número	Porcentaje
	Ciencia pura	333	41.3
	Ciencia relacionada con necesidades socioeconómicas	473	58.7
	Transportes marítimos	129	16.0
	Directamente relacionadas	69	8.6
	Indirectamente relacionadas	60	7.4
	Minería	166	20.6
	Directamente relacionadas	25	3.1
	Indirectamente relacionadas	141	17.5
	Tecnología militar	87	10.8
	Directamente relacionadas	58	7.2
	Indirectamente relacionadas	29	3.6
	Industria textil	26	3.2
	Tecnología general y granjería	65	8.1
	Total	806	100.0

33 Parece, por esta tabulación, que son clasificables como "ciencia pura" menos de la mitad (41.3%) de las investigaciones hechas en los cuatro años en cuestión. Si a esto añadimos los conceptos que sólo indirectamente fueron relacionados con necesidades prácticas, el 70% aproximadamente de esas investigaciones no tuvieron asociaciones prácticas explícitas.

34 Como estas cifras no son sino más o menos aproximadas, pueden resumirse los resultados diciendo que del 40 al 70% correspondieron a la categoría de ciencia pura, y, correlativamente, del 30 al 60% estuvieron influidas por necesidades prácticas.

35 Además, teniendo en cuenta sólo las investigaciones directamente relacionadas con necesidades prácticas, parece que la mayor parte de la atención la atrajeron los problemas de transportes marítimos. Esto está de acuerdo con la impresión de que los hombres de ciencia de la época conocían muy bien los problemas que planteaba la situación insular de Inglaterra -problemas de carácter tanto militar como comercial- y anhelaban resolverlos.

36 Casi de igual importancia fue la influencia de las exigencias militares.

37 De un modo análogo, ejerció una influencia apreciable la minería, que tan señaladamente se desarrolló en ese periodo.

38 Es oportuno advertir que, en los últimos años tenidos en cuenta en este resumen, hubo una proporción creciente de investigaciones en el campo de la ciencia pura. No es difícil encontrar una explicación conjetural. Es probable que al principio los individuos de la Sociedad estuvieran ansiosos de justificar sus actividades obteniendo resultados prácticos lo antes posible. Además, muchos de los problemas que al principio fueron deliberadamente investigados a causa de su importancia utilitaria, pueden haber sido estudiados después sin tener en cuenta sus implicaciones prácticas.