

### **Nota biográfica**

*Hebe Vessuri\* es una antropóloga venezolana cuya obra se centra en los problemas del aprendizaje de la ciencia y la técnica en los países en desarrollo, preeminentemente en la institucionalización de las investigaciones científicas en América Latina durante el siglo XX. Ha ejercido la actividad docente en universidades de Argentina, Brasil, Canadá y Venezuela y se ha dedicado a la investigación en distintos organismos nacionales e internacionales. Dirección: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Carretera Panamericana, Km 11, Caracas, Venezuela. Dirección electrónica: [hvessuri@reacciun.ve](mailto:hvessuri@reacciun.ve).*

## **Introducción: La ciencia y sus culturas**

### **Hebe Vessuri**

La *Revista Internacional de Ciencias Sociales* vuelve a abordar después de treinta años la cuestión de las dimensiones sociales de la ciencia. En el número de 1970 dedicado a *La sociología de la ciencia*, los articulistas pusieron de relieve las condiciones sociales de la labor científica. Adoptaron un punto de vista comparado para estudiar la constitución de los equipos de profesionales de los laboratorios, las organizaciones estructuradas por disciplinas, los planes nacionales e institutos de investigaciones científicas y las redes de comunicación entre científicos. Aplicaron un criterio de interpretación basado en las normas y tendencias seguidas por los valores sociales en la transición de las sociedades tradicionales a las modernas.

En su introducción a ese número, Ben-David analizaba la evolución del estudio social de la ciencia remontándose a principios de los años veinte y la explicaba en virtud de la transformación de las necesidades sociales. Tanto su perspectiva como la del número de la *Revista* en su conjunto muestran una visión de las funciones sociales de la ciencia, y del ambiente en torno a ella, que era característica de un amplio sector de la comunidad intelectual del Occidente de posguerra. La investigación se había transformado en un instrumento importante para la tecnología militar e industrial. Ya no era necesario convencer a los Estados ni a las grandes industrias de la relevancia que tenía la ciencia para ellos: la cuestión era cómo fomentarla y utilizarla para sus propios fines. En los Estados Unidos y otros países se crearon organismos públicos para apoyarla y promoverla. Los problemas relativos a los recursos humanos y financieros de la ciencia habían cobrado tanta importancia como su organización. Era una época en la que la ciencia y los científicos gozaban de prestigio.

Los años de progreso que presencié la posguerra fueron en más de un sentido la culminación del proceso de "modernización" iniciado a mediados del siglo XIX, mediante el cual toda una miscelánea de culturas dio paso al *mundo feliz* común de la modernidad, concebido como un continuo único y homogéneo. Se aceptó que las inquietudes sociales y filosóficas tenían una influencia y unas repercusiones indirectas y que la ciencia las limitaba intrínsecamente. Al mismo tiempo, se descartaron en gran medida las tentativas de explicar la expansión del conocimiento

científico como respuesta a las necesidades tecnológicas y, en última instancia, socioeconómicas; aunque al final la discusión decayó hasta afirmar sencillamente que la relación no era ni simple ni directa. Así pues, las publicaciones de principios de los años setenta sobre el estudio social de la ciencia mostraban una considerable falta de interés por explicar las disciplinas y teorías científicas atendiendo a las condiciones sociales. Lo que se admitía hace treinta años era la posibilidad de estudiar las condiciones institucionales que alentaban a los científicos a concienciarse de los problemas tecnológicos, lo que facilitaba la adopción y desarrollo de campos "híbridos" que surgían al margen de la ciencia y la técnica.

No es de extrañar que, con la creciente incorporación de la ciencia a la administración pública y a la industria, la sociología de la ciencia de un país como los Estados Unidos se vinculara mucho más estrechamente a la teoría sociológica instrumental a la investigación en general, y que los investigadores estuvieran cada vez más dispensados de hacer contribuciones de naturaleza crítica a las cuestiones científicas más generales. Así, aunque a principios de los años setenta la ciencia se concebía como la actividad de un grupo humano ("la comunidad científica", o más bien "comunidades" especializadas por disciplinas), Ben-David podía decir que ese grupo estaba "tan totalmente aislado del mundo exterior que a efectos prácticos no hay por qué tomar en consideración la idiosincrasia de las distintas sociedades en las que viven y trabajan los científicos" (Ben-David 1970, pág. 17).

Cuando el problema era el lugar que ocupaba la ciencia en la transición de las sociedades tradicionales a modernas, se consideraba que las diferencias de normas y valores eran ingentes y claramente identificables. Mientras que la introducción de la ciencia en países como Japón, China o la India -ajenos al escenario tradicional constituido por Europa Occidental y los Estados Unidos- los revelaba como zonas prometedoras para las investigaciones sociológicas, en términos más generales las circunstancias nacionales parecían todavía bastante intrascendentes para la ciencia (cf. Storer 1970). No obstante, en los últimos años, el enfoque comparado de la tríada clásica de civilizaciones no occidentales con ricas tradiciones científicas propias, se ha ampliado para dar cabida prácticamente a todas las sociedades del mundo.

En consecuencia, se ha ampliado nuestro concepto de la difusión de la ciencia, pero también nuestro concepto de la ciencia en los países occidentales desarrollados. Ahora es mucho más frecuente hacer hincapié en la permeabilidad de la ciencia al mundo exterior a través del "mercado", ofertas de financiación, demandas de la sociedad civil o, más concretamente, de sociedades anónimas o limitadas, del gobierno, de clientes particulares, etc. Lejos de estar aislada, la ciencia ha llegado a percibirse como íntimamente entrelazada con la estructura económica, política y social. Esto ha supuesto tener que reconocer toda una nueva serie de limitaciones y de posibilidades. En el último cuarto del siglo XX se ha producido una eclosión de estudios institucionales de la actividad científica en distintos países, lo que ha obligado a dilucidar sobre la articulación cada vez más compleja entre los científicos consagrados y las necesidades e intereses sociales. Nunca se había impulsado tanto la política científica nacional e internacional, ni se había producido un aumento tal de las investigaciones sociales encaminadas a evaluar la producción científica y la elaboración de indicadores sobre la ciencia, la técnica y las innovaciones, todo ello en términos relativos dentro de una mundialización creciente.

Actualmente, resulta evidente que se dan todos los indicios de que la ciencia y la técnica van a afrontar nuevos retos de importancia en un futuro próximo, esta vez de carácter mundial. En

particular, sufrirán los problemas globales las culturas con disciplinas científicas que consideran que la gestión de los derivados indirectos de la técnica es ajena a la propia actividad científica, máxime si la técnica en cuestión da paso a aplicaciones o costumbres no sostenibles. Cuando se trata de problemas mundiales causados por una tecnología científica no sostenible, no se encuentran respuestas fáciles (cf. Strand 2000). Entre las nuevas circunstancias, una de las más llamativas es la noción de límite: establecer una frontera al progreso de la ciencia; pero esta vez mediante nuevas formas de control social (Salomon, en este número).

En otros tiempos, ese mecanismo de control estaba reservado exclusivamente a las discusiones internas en el ámbito estricto de los propios científicos. En la situación actual, las crecientes incertidumbres y preocupaciones por la utilización que se hace de la ciencia y la técnica y sus repercusiones sacan a la palestra la trascendencia social de la ciencia como método, recomendación, prueba, resultado y esperanza, así como las limitaciones del control democrático tal como está establecido actualmente. Resulta obvio que se puede hacer algo para dar una mejor expresión y solución a las incertidumbres, los prejuicios y el desconocimiento existentes con respecto a la ciencia. Hay un desafío social y ético al que se enfrentan las democracias contemporáneas, que precisan de innovaciones sociales para impulsar un control más eficaz de la técnica. Las implicaciones de esta transformación son trascendentes, puesto que dan paso a una economía ética de la ciencia donde la ciencia y la técnica tendrían un compromiso moral de forjar en el futuro una sociedad mejor (Daston 1995).

La creciente interconexión a escala mundial del orden social con el natural, así como la complejidad cada vez mayor de las sociedades y su impacto en la biosfera, no sólo hacen el futuro más incierto e impredecible sino que apremian a realizar un esfuerzo que integre las disciplinas sociales y naturales, con objeto de dar soluciones a los problemas que son inherentemente complicados y cuya complejidad se exagera en distintos ámbitos (Gallopin *et al.*, en este número). Es preciso que el análisis del riesgo de los cambios medioambientales, de los peligros para la salud y las amenazas nucleares tenga en consideración tanto la complejidad de la realidad física, como la que se halla implícita en las distintas epistemologías y en los diversos objetivos de los múltiples intereses en juego. Por primera vez, la sociedad humana en su conjunto tiene que plantar cara al fantasma de la falta de control inherente a los resultados que produzca en su momento la práctica científica.

Por ejemplo, la climatología y la política de las altas esferas están estrechamente ligadas. Las cuestiones relativas al cambio climático se han desplazado al centro de la política transcendental, tanto nacional como internacional. La labor científica ha desempeñado un papel extraordinario al legitimar la actividad política en marcha y acelerar su ritmo. Podría decirse que los modelos climáticos de la Tierra constituyen el instrumento más importante de la climatología mundial, pero hay ambigüedades fundamentales en la relación entre esos modelos y los datos existentes, que deberían explicarse formulando las razones por las que no son errores subsanables con una mejor observación, sino más bien rasgos fundamentales de una ciencia basada en modelos climáticos a escala mundial. Una mejor comprensión de las múltiples formas de la incertidumbre puede contribuir a construir una relación más equilibrada entre la información crítica que puede proporcionar la ciencia para apoyar las decisiones políticas, por una parte, y la elección de los valores que la ciencia no puede hacer sola, por otra (Edwards 1999).

Han transcurrido treinta años desde que Diana Crane estudiara el carácter de la comunicación científica y su influencia (Crane 1970). Estaba interesada, junto con otros sociólogos, en los modelos teóricos que explicarían los nuevos aspectos de la comunicación científica como consecuencia del aumento de velocidad observado en el sistema. Así pues, indagó en la estructura de la comunicación científica, la utilización que hacen los científicos de este tipo de publicaciones, el efecto que produce la circulación de carácter informal de información científica, así como las relaciones sociales entre investigadores dedicados a las mismas áreas.

Desde entonces, el sistema de comunicación de los investigadores se ha sometido a una reestructuración radical, con los cambios acaecidos a causa de la incipiente tecnología de la información. La velocidad, la flexibilidad y el alcance de la comunicación informática han tenido enormes repercusiones en la práctica científica (Russell, en este número). Surgen ahora nuevas cuestiones fundamentales, que antes eran impensables, sobre la información especializada que se genera, se transmite y a la que se tiene acceso. Los derechos de autor y la protección de los documentos científicos son temas de frecuente debate. El corpus de todas las obras científicas publicadas constituye una especie de memoria colectiva que se va puliendo y ampliando continuamente, siempre a condición de que continúe existiendo y sea total y fácilmente accesible. En la medida en que el almacenamiento del material científico en soporte electrónico crea un archivo que es inestable, irrecuperable o está oculto, la ciencia padece un género de demencia colectiva (Davidoff 2000). Es preciso revisar los derechos de propiedad intelectual. ¿A quién pertenecerán estos "frágiles" documentos? ¿Quién asumirá la responsabilidad de conservar el patrimonio científico mundial en soporte digital? ¿Qué repercusiones tendrá la creciente colaboración en el quehacer científico, que traspasa los límites institucionales, políticos, culturales y geográficos? ¿Pondrá todo ello fin a la marginación que sufren los científicos? ¿Qué consecuencias tendrán para los países en desarrollo las nuevas formas de interconexión informática mundial? ¿Se transformará el mundo en un lugar con una distribución más equitativa o, por el contrario, contribuirá la dinámica del mercado internacional de talentos a una desigualdad aún mayor?

En términos generales, las investigaciones se concentran principalmente en los países occidentales avanzados. Los demás, con excepción del Japón, participan cada vez más, especialmente en acuerdos de colaboración, pero todavía en una situación predominante de dependencia. Está por verse si la actual mundialización de la ciencia conducirá a una mayor homogeneización de las características y procedimientos de las investigaciones o si el trabajo en cooperación acentuará las diferencias entre los países.

La actual emigración de talentos es multilateral y policéntrica, aunque no totalmente multidireccional, pues parece que los flujos se dirigen siempre desde los lugares menos desarrollados del mundo a los más competitivos. La situación se ha comparado a un juego estratégico en el que una de las partes trata de endosar a otra el coste de los movimientos migratorios, obteniendo del nivel más bajo la aportación necesaria para cubrir su propia carencia de talentos dejada por los emigrantes (Meyer *et al.*, en este número). Se han producido resultados positivos tanto para los países anfitriones como para los de origen en algunos países en desarrollo, por ejemplo, en las nuevas naciones industriales del Asia Sudoriental, que han tenido una transición rápida del "aprendizaje por la práctica" al "aprendizaje por la investigación" (Kim, en este número). Sin embargo, las vicisitudes del entorno económico internacional pueden dificultar que otros países en desarrollo emulen estas experiencias. En el último lugar se

encuentran aquellos países donde las instituciones intelectuales y las industrias son tan débiles y exiguas que prácticamente no pueden retener a las personas de talento, cuya emigración, motivada por esas condiciones, contribuye a agudizar las desigualdades entre las naciones y dentro de ellas.

La difusión de la ciencia occidental en todo el mundo ha hecho de las instituciones científicas de los países más avanzados un modelo de referencia. La presencia de estas instituciones científicas de tipo occidental en distintos países se ha aceptado comúnmente como indicio de modernidad; sin embargo, las combinaciones particulares y las síntesis de organización atestiguan la riqueza de los ámbitos sociales y culturales en los que se ha desenvuelto la ciencia (Vessuri 1994). La India es un ejemplo admirable de ello. En el rico y complicado proceso de formación de la comunidad científica india durante el largo forcejeo mantenido para desprenderse de las ataduras coloniales, la ciencia académica disfrutó de una posición de gran consideración, respeto y compromiso con el progreso del saber. Lo que se conoce como comunidad científica india surgió en los primeros decenios del siglo XX en los campos de la biología, la física, la química, las matemáticas y la astronomía, simultáneamente con la ciencia colonial y con una identidad propia en el panorama internacional (Krishna, en este número; Rahman 1970). No obstante, la alianza político-científica que se estableció con posterioridad a la independencia favoreció una estructura científica pública en la que el Estado controlaba la financiación y orientación de las investigaciones. La auténtica ampliación de la infraestructura científica y tecnológica se produjo en los organismos científicos concebidos con criterios funcionales, en menoscabo de la ciencia académica del medio universitario. El declive de la ciencia académica ha conducido al de la enseñanza científica, que se ha visto agravado por la creciente fuga de cerebros entre las personas más cualificadas y una supeditación nacional cada vez mayor de la actividad universitaria a las relaciones contractuales con sociedades mercantiles y empresas.

En los últimos decenios, la disyuntiva entre la ciencia académica y la funcional ha sido endémica en todo el mundo. Las exigencias de quienes financian la actividad de investigación la han transformado considerablemente, y su naturaleza, la organización del trabajo y la responsabilidad social han tomado nuevos derroteros. Así pues, el aspecto financiero ha adquirido un cariz cada vez más importante, debido a las crecientes expectativas en torno a los resultados de la dedicación a la ciencia. Mullin desarrolla en este número el argumento de que las modificaciones que se han producido en las exigencias se reflejan en la cuantía y especialmente en la distribución de los fondos para la investigación, en particular, en las ciencias naturales y la ingeniería. Su punto de partida es el periodo comprendido entre los años sesenta y setenta, en los que prevaleció la idea de la "República de la Ciencia", con la modalidad financiera preferida que llevaba aparejada: las becas de investigación con criterios estrictos. Esto lo compara con "los modos de producción del conocimiento" más recientes ("Modo 2" en terminología de Gibbons *et al.*), en los que los contratos de investigación son más frecuentes que las becas. En sus estudios monográficos sobre el Canadá, Sudáfrica y Chile, Mullin halla indicios de que en las últimas décadas se han mantenido las ayudas estatales a los investigadores dedicados a la cultura académica tradicional, y de que se ha producido incluso un ligero aumento de las ayudas públicas a las ciencias básicas, mientras que el grado de apoyo que han recibido las investigaciones contractuales o circunscritas a un ámbito de aplicación se ha incrementado considerablemente.

En los últimos años la colaboración internacional ha alcanzado cotas inéditas. Concretamente, la comunicación entre los países avanzados y los países en desarrollo se ha modificado de forma

notoria y continua. ¿Cómo han organizado y estructurado estos últimos sus respuestas ante el polimorfismo y omnipresencia de aquéllos? ¿Cómo se han hecho valer con relación al patrimonio cultural de la ciencia y la técnica modernas, a la evolución social y a los intereses económicos concretos? Las asociaciones y acuerdos de cooperación propuestas por los países industriales avanzados ¿han sentado las bases de una auténtica participación en condiciones de igualdad, o son una estratagema para obtener ventajas unilaterales? (Shinn *et al.* 1997).

El componente cognoscitivo de la interacción del Sur con el Norte ha cobrado una importancia creciente, principalmente en el Sur, aunque ambos interlocutores -el país avanzado y el que está en vías de desarrollo- valoran su respectiva acción y reacción de una forma nueva. Hay análisis exhaustivos de carácter empírico sobre el intercambio científico entre el Sur y el Norte que permiten percibir algunos de los aspectos más profundos de las transacciones en curso y sus consecuencias. Un programa de cooperación en enseñanza superior e investigaciones entre Francia y Venezuela, vinculado a la elaboración de una disciplina científica en el campo de la catálisis en este último país, revela los distintos enfoques, contenidos y ámbitos de influencia que interesan a las partes, así como la madurez y creciente capacidad de expresar sus necesidades e intereses (Arvanitis y Vessuri, en este número).

En el siglo XX, la aparición de ciencias nuevas, con sus formas peculiares de organización, ha cobrado gran importancia. Un destacado ejemplo de ello es la biología molecular. En la segunda mitad del siglo se constituyeron en ámbito fundamental de innovación científica y tecnológica con un ritmo de progreso, particularmente en la tecnología genética, que indica a todas luces que dará paso a oportunidades tecnológicas y problemas medioambientales y humanos nuevos en el próximo siglo. En este terreno, como en el de las ciencias y las técnicas de la información y la comunicación, la alianza entre lo cognoscitivo y lo social entra en el nuevo sistema de organización, a través de los vínculos cada vez más estrechos establecidos entre la universidad y la industria.

Tres países han contribuido decisivamente a constituir la biología molecular en ciencia: Gran Bretaña, los Estados Unidos y Francia. En cada uno de ellos se han producido unas combinaciones determinadas del carácter cultural de su política científica, de la tradición de "intelectuales públicos" y de la intersección de culturas sociales y materiales en los principales laboratorios e instituciones de investigación. Estas combinaciones han fomentado ideas originales y condiciones de trabajo favorables al nuevo campo de integración de las distintas disciplinas (Abir-Am, en este número). La expansión y consolidación de la biología molecular más allá de sus países de origen y la creación de un foro internacional y multicultural como es el EMBL (Laboratorio Europeo de Biología Molecular, en sus siglas en inglés) en el último cuarto del siglo, con el que Abir-Am termina su artículo incluido en este número, repercute en el análisis que hace Santesmases (también en este número) de la implantación de esta disciplina en un país de Europa Occidental científicamente marginal: España. La figura preeminente del científico expatriado Severo Ochoa representó al "intelectual público" para los bioquímicos y biólogos moleculares españoles, quienes, en una coyuntura política favorable, adoptaron una estrategia de neófitos en un intento de reincorporar España a Europa Occidental tras el aislamiento de los años cuarenta. La comunidad científica española y sus dirigentes políticos tenían una dependencia doble, científica y técnica, de los países avanzados, lo que contribuyó a hacer difícil la incorporación de los investigadores españoles a esa corriente.

Los primeros años setenta resultan un periodo a la vez cercano y remoto. Entonces pareció que por fin se había resuelto el problema de constituir un mundo común, unido bajo la égida de la ciencia, la racionalidad, el mercado, la democracia, la humanidad y los derechos humanos. En aquel momento, era difícil imaginar que hoy estaríamos inmersos en un torbellino de incertidumbre, irracionalidad, culpabilidad, resentimiento y fragmentación (Latour 2000). En un mundo caracterizado por la mundialización, con sus nuevos desafíos y limitaciones, este grupo de autores manifiesta su deseo de reconsiderar algunos rasgos tradicionales de la ciencia, como son la comunicación y la movilidad científicas, la ciencia académica, la financiación de las investigaciones y la colaboración en este campo, así como de explorar nuevas vías. Como lo expresa Salomon, los cambios son de tal magnitud que cabría preguntarse si nos estamos refiriendo a los mismos fenómenos. Uno de los grandes desafíos que se nos presentan es reconocer y comprender la interacción existente entre las múltiples culturas. La ciencia, como producto cultural en sí misma, es una parte integrante fundamental del caleidoscopio multicultural y está en constante e imprevisible transformación.

*Traducido del inglés*

---

### Notas

---

\* La Redacción agradece a la profesora Vessuri su inestimable colaboración como ayudante de redacción de este número de la *Revista Internacional de Ciencias Sociales*.

\*\* Véase el Vol. XXII, Nº 1 (marzo 1970), *Sociology of Science*. Además de este número de la *Revista*, los siguientes incluyen temas relacionados con la ciencia y la tecnología: Vol. XII, Nº 3 (septiembre 1960), *Technical Change and Political Decision*, Vol. XVII, Nº 3, (septiembre 1966), *Science and Technology as Development Factors*, Vol. XXV, Nº 3, (septiembre 1973), *The Social Assessment of Technology*, Vol. XXVI, Nº 4 (diciembre 1974), *The Sciences of Life and of Society*, Vol. XXVIII, Nº 1 (marzo 1976), *Science in Policy and Policy for Science*, Vol. XXXIII, Nº 3, (septiembre 1981), *Technology and Cultural Values*, Vol. XLV, Nº 1 (marzo 1993), *Innovation*.

---

### Referencias

---

- BEN-DAVID, J. 1970. "Introduction". *International Social Science Journal*, Vol. XXII, 1: 7-27.
- CRANE, D. 1970. "The nature of scientific communication and influence". *International Social Science Journal*, Vol. XXII, 1: 28-41.
- DASTON, L. 1995. "The moral economy of science". En A. Thackray (comp.) *Constructing Knowledge in the History of Science*, *Osiris*, Vol. 10: 3-24.
- DAVIDOFF, F. 2000. "The other two cultures. How research and publishing can move forward together". En A.H. Jones, F. McLellan (comps.) *Ethical Issues in Biomedical Publications*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, pág. 323-344.
- EDWARDS, P. N. 1999. "Global climate science, uncertainty and politics: data-laden models, model-filtered data". *Science as Culture*, Vol. 8, 4:437-472.
- GIBBONS, M., C. LIMOGES, H. NOWOTNY, S. SCHWARTZMAN, P. SCOTT y M. TROW. 1994. *The New Production of Knowledge*. London, Sage.

- LATOUR, B. 2000. "Guerre des mondes - offres de paix". Texto inédito preparado para el coloquio de Cerisy *Guerre et paix des cultures*.
- RAHMAN, A. 1970. "Scientists in India: the impact of economic policies and support in historical and social perspective". *International Social Science Journal*, Vol. XXII: 1: 54-79.
- SHINN, T., J. SPAAPEN y V. V. KRISHNA. 1997. "Science, Technology and Society Studies and Development Perspectives in South-North Transactions". En T. Shinn, J. Spaapen & V. Krishna (comps.), *Science and Technology in a Developing World*. Dordrecht, Boston, Londres, Kluwer Academic Publishers. *Sociology of the Sciences Yearbook 1995*, págs. 1-34.
- STORER, N. W. 1970. "The internationality of science and the nationality of scientists". *International Social Science Journal*, Vol. XXII: 1: 80-93.
- STRAND, R. 2000. "Naivety in the molecular life sciences". *Futures*, 32: 451-470.
- VESSURI, H. 1994. "The institutionalization process". En: J-J Salomon, F.R. Sagasti & C. Sachs-Jeantet (comps.) *The Uncertain Quest. Science, Technology, and Development*. Tokio, Universidad de las Naciones Unidas, págs. 168-200.