ENSAYOS
ESSAYS
ENSAIOS

APORTES DE LA CIENCIA BASICA A LA CULTURA Y LA SOCIEDAD

LUIS MARONE *

RESUMEN

La sociedad percibe a la tecnología como el único aporte de la ciencia a la cultura, subestimando así otros aportes importantes. La filosofía de la ciencia brinda un argumento poderoso en favor de la tolerancia: para acercarse a la verdad, toda idea (teoría) debe tolerarse a priori *y rivalizar con ideas alternativas a través de una discusión crítica. En este proceso, la única garantía contra prejuicios es la libertad intelectual, la cual está seriamente amenazada por funcionarios pragmatistas que exigen del trabajo científico inmedita aplicación práctica. Esta actitud promueve prejuicios en favor de ciertos resultados de investigación, afecta la objetividad de la prueba de hipótesis e impone dilemas éticos a los investigadores.*

SUMMARY

Society usually considers technology as the unique contribution of science to culture. Consequently, it tends to underestimate other more important contributions. The philosophy of science provides a strong argument in support of tolerance: in order to approach truth, every idea (theory) should be tolerated a priori *to be then confronted with alternative rival ideas in a critical discussion. During the process, the only guarantee against prejudice is intellectual freedom, which is currently threatened by the pragmatism of some scientific policy-makers who demand a practical application from every scientific project. This attitude is bound to raise prejudice against some research results, it affects objectivity during hypothesis testing and imposes an ethic dilemma on scientific researchers.*

/ **PALABRAS CLAVE / Libertad intelectual / Financiamiento de la ciencia / Prueba de la hipótesis /**

Los organismos oficiales de financiamiento de la ciencia en Argentina y otros países latinoamericanos tienen la responsabilidad de diseñar la política y los planes científicos del país. Algunos autores han señalado los errores más comunes cometidos al ejercer dicha responsabilidad (e. g., Bunge 1985). Entre ellos, sobresalen: confundir ciencia con tecnología, subestimar (y desfinanciar) las ciencias básicas en favor de sus aplicaciones, subestimar la investigación teórica y las ciencias sociales y esperar irracionalmente que el desarrollo económico *per se* genere buena ciencia. En adelante discutiré algunos argumentos en favor de una planificación científica que no cometa el error de confundir ciencia con tecnología y de subestimar los aportes de la ciencia básica a la cultura.

Los ciudadanos conocen gran parte de las contribuciones de la ciencia a la sociedad por los medios masivos de comunicación, los programas de televisión y los artículos en revistas de divulgación. Sin embargo, suelen encandilar a la sociedad con logros tecnológicos en lugar de científicos, muchas veces expuestos en forma acrítica y con actitud de fascinación. Dichos programas suelen mostrar sólo los grandes triunfos del conocimiento, sin dar lugar a lo desconocido o lo controvertido. Por otra parte, suelen presentar al conocimiento científico como definitivo y cierto, por lo que su vulgarización suele ser también dogmatización (Thuillier, 1989).

* Luis Marone. Licenciado (U. N. La Plata, 1983) y Doctor (U. N. San Luis) en Ciencias Biológicas. Profesor en las Universidades de San Luis y Cuyo, y miembro de la Carrera del Investigador Científico de CONICET (Argentina). Dirección: Casilla de Correo 507, 5500 Mendoza, Argentina.

* Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Casilla de Correo 507, 5500, Mendoza, Argentina.

0378-1844/94/05/264-03 $ 3.00/0

Scanned by CamScanner

Ese estilo de divulgación hace hincapié en uno de los aportes de la ciencia a la sociedad (el desarrollo tecnológico) pero subestima otra contribución probablemente más importante. Al aceptar que el conocimiento que genera es falible, la ciencia constituye un argumento poderoso en favor de la tolerancia. En palabras de Voltaire: "La tolerancia es la consecuencia necesaria de la comprensión de que somos personas falibles". La falibilidad del conocimiento invita a la sociedad a alejarse de integrismos dogmáticos, a empezar por cuestionar los argumentos para después pedir justificación en favor o en contra, a aceptar el concepto de verdad objetiva pero nunca el de verdad segura (Popper, 1988).

Este aporte de la ciencia a la cultura es importantísimo porque postula que, para acercarse a la verdad, toda teoría debe tolerarse y ponerse a competir con otras teorías alternativas en una discusión crítica. Durante esa discusión se descartarán las explicaciones irrelevantes o erróneas. Además de constituir una justificación epistemológica de la tolerancia, este aporte reivindica la crítica racional como medio indispensable para distinguir entre argumentos buenos y malos, y para identificar posturas dogmáticas.

Toda sociedad aprecia (o debería hacerlo) la tolerancia y el espíritu crítico. La racionalidad y su brazo operativo, la ciencia, sostienen y enseñan ambas actitudes. Para ello, los investigadores son filósofos de la naturaleza, libres inquisidores de la verdad sin compromisos ni ataduras. Acostumbrados a bucear en la incertidumbre, no aceptan ser meros relatores de un orden prefijado, en el que no haya lugar para la innovación o el error. El científico sabe que sus ideas son efímeras, pero que forman parte de una construcción que tiene sentido, que lo acerca (a él y la sociedad que lo financia) a verdades cada vez más profundas, algunas de las cuales tienen importancia práctica y otras no.

La libertad intelectual es un aporte inapreciable de la ciencia a la cultura, compatible con las buenas normas de planificación científica. Esa libertad está hoy seriamente enjuiciada por algunos principios pragmatistas que evalúan erróneamente la responsabilidad social del científico. Por ello, muchas oficinas de financiamiento subestiman la ciencia básica y confunden al investigador con un tecnólogo al concebirlo como un solucionador de problemas. Estas oficinas suelen exigir que los resultados del trabajo científico tengan inmediata aplicación práctica. Esto es, exigen uno (y sólo uno) de los posibles resultados de cualquier investigación. Esta actitud promueve el desarrollo de prejuicios en favor de algunas hipótesis, los cuales son incompatibles con el trabajo de investigación.

El científico sabe que sus ideas son efímeras, pero que forman parte de una construcción que tiene sentido, que lo acerca a verdades cada vez más profundas, algunas de las cuales tienen importancia práctica y otras no.

Prejuicios sicológicos y sociológicos

Todo problema de investigación se reduce, en algún momento, a la verificación de un enunciado a través de la puesta a prueba de una hipótesis nula (1), que puede ser rechazada con cierto riesgo de equivocación o aceptada provisoriamente. Cualquier prejuicio o inclinación *a priori* sobre el resultado de la contrastación de hipótesis nulas se da de plano con las normativas metodológicas y, lo que es más importante, con los cánones de la ética.

Platt (1964) ha señalado que la puesta a prueba de hipótesis puede transformarse en una tarea no tan objetiva, debido a la inclinación sicológica de algunos investigadores por sus propias hipótesis (i.e., en contra de sus hipótesis nulas). Hace unos años, conversando sobre problemas metodológicos en ecología, Carlos Verona sintetizó magistralmente esa actitud prejuiciosa, indicando que los investigadores que recurren a un asesor estadístico usualmente no lo hacen procurando el mejor método de verificación de sus hipótesis, sino la manera más directa de obtener "asteriscos" (2). Esta imagen indica que, en ocasiones, los investigadores están convencidos del resultado de sus experimentos antes de llevarlos a cabo. No admiten que no rechazar la hipótesis nula es un resultado tan válido como cualquier otro.

Parafraseando al geólogo T. C. Chamberlin, Platt (1964) ha indicado que una forma eficiente de acabar con ese prejuicio sicológico es adquirir el tipo de "pensamiento complejo", lo que en ciencia significa trabajar con múltiples explicaciones equiverosímiles *a priori* (hipótesis múltiples) ante cada problema de conocimiento. Este remedio no es otra cosa que la combinación de tolerancia y crítica que el conocimiento científico ha aportado a la cultura.

Sin embargo, una política pragmatista de financiamiento de la ciencia puede agregar otro tipo de presión sobre los investigadores en favor de "asteriscos". La investigación aplicada precisa hallar diferencias significativas entre tratamiento y control; esto es, debe rechazar hipótesis nulas en favor de alternativas que induzcan una acción (e.g., eliminar un contaminante, dejar de cortar árboles o fertilizar con nitrógeno). Los proyectos de conservación biológica comienzan por verificar la existencia de algún impacto humano sobre una especie; las tecnologías pecuarias se elaboran después de hallar diferencias entre potreros sujetos a distintos tratamientos; las tecnologías de remisión de tumores sólo serán eficaces si los experimentos han rechazado la hipótesis nula que postulaba la inexistencia de efectos del tratamiento.

En suma, la ciencia necesita "asteriscos" para ser aplicable. Favoreciendo solamente la investigación "con transferencia a la sociedad" se ejerce una presión social sobre los científicos en contra de sus hipótesis nulas. Las oficinas de financiamiento pueden ejercer esta presión dando continuidad a los proyectos que rechazan hipótesis nulas, e interrumpiendo a los que no lo hacen. Esa actitud trivializa los problemas de investigación, quita libertad al científico y le impone dilemas éticos.

Exequiel Ezcurra ha comentado que la frase preferida de un estadístico de su escuela de postgrado era: "en la medida en que torture el tiempo suficiente a sus datos de campo o laboratorio, ellos dirán lo que usted desea escuchar". Dicho de otro modo, los métodos estadísticos aplicados en forma antojadiza pueden dar cualquier resultado. Por este motivo, la presión ejercida por las oficinas de financiamiento en favor de resultados con aplicación práctica es socialmente irres-

Scanned by CamScanner

ponsable. Si bien la elección *a priori* del mejor método para poner a prueba hipótesis múltiples evita los prejuicios sicológicos del investigador, las presiones sociales (¡y económicas!) impuestas por los organismos de ciencia y técnica son más difíciles de evitar porque no aceptarlas involucraría perder los subsidios. Estas presiones le imponen al investigador dilemas éticos que debieran ser considerados más detenidamente por los responsables de diseñar las políticas y planes científicos.

La presión social por lograr "asteriscos" suele adjudicarse, no sin picardía, a una sociedad que reclama legítimamente la solución de sus problemas. No obstante, esa presión es ejercida por algunos funcionarios que subestiman los aportes de la ciencia a la cultura. No debiera confundirse la legítima necesidad de planificar la adjudicación de recursos para la investigación científica con el estrangulamiento de la libertad del investigador, sobre todo porque esa libertad ha permitido el ejercicio de la curiosidad y de la imaginación, motores principales en la generación de conocimientos con aplicación práctica.

AGRADECIMIENTOS

A Mario Bunge, por su apoyo afectuoso y la lectura del manuscrito. A Fabián Jaksic, por todo. Las ideas de Laura Madoery y Sergio Camín han constituido (¡y siguen siéndolo!) un estímulo gratificante.

Agradezco el apoyo logístico brindado por Nelly Horak, CONICET de Argentina y el Programa MAB de UNESCO.

NOTAS

1. Una hipótesis nula adjudica a la casualidad o "error de muestreo" las diferencias entre tratamiento y control. Postula que no puede recurrirse a la casualidad para explicar las diferencias observadas, y que el tratamiento no tiene efectos significativos.
2. Los asteriscos son usados, por convención, para indicar la probabilidad de equivocación al rechazar una hipótesis nula.

REFERENCIAS

Bunge, M. (1985): *Seudociencia e ideología*. Alianza Universidad, Madrid.

Platt, J. R. (1964): Strong Inference. *Science* 146: 347-353.

Popper, K. R. (1988): Tolerancia y responsabilidad intelectual. En: *Sociedad abierta, universo abierto*. Tecnos. Madrid.

Thuillier, P. 1989): El contexto cultural de la ciencia. *Ciencia Hoy* 1: 19-24.

LOS ENEMIGOS INVISIBLES EN LA CONQUISTA DE AMERICA

RODRIGO FIERRO BENITEZ *

No es aventurado sostener que la conquista española de América pudo llevarse a cabo tan sólo porque en ella se dieron hechos inéditos y situaciones insólitas. Tampoco es inconsistente afirmar que demoró en consolidarse hasta bien entrado el siglo XVIII. El de la Ilustración, el Siglo de las Luces, el de la presencia efectiva de la civilización europea, con todo lo que de superior tenía en relación a las americanas. El conocimiento empírico es arrollado por los adelantos científicos.

Ante tal embate, la resistencia aborigen, con posibilidades de futuro, no da para más. Las fuerzas que la mantuvieron reciben el golpe de gracia. Hasta entonces, maltrechas y todo, al menos en cuanto a las tres grandes culturas americanas —la azteca, la maya y la inca—, han logrado mantenerse en pie. Ha resistido. Hecho más admirable cuanto que los pueblos que las representan han sufrido la acción devastadora de las nuevas noxas que se hicieron presentes el momento mismo del descubrimiento mutuo y de las primeras vinculaciones físicas.

Es así como, sorprendente pero cierto, con la indepencia los pueblos americanos pierden definitivamente toda posibilidad de protagonismo. Las nuevas repúblicas quedan comprometidas con el Occidente cristiano y dominador. Llegaron, quizás, temprano a la historia. A partir de entonces, el futuro de la identidad americana recae en el producto de esos tres siglos de aguante y coexistencia: el mestizo latinoamericano Es quien se salva del naufragio de todo un continente. Es verdad que le esperan cien años de soledad y otras vicisitudes. Sin embargo tiene futuro. Ha ido adquiriendo las resistencias orgánicas y psíquicas que se requieren. Comienza a participar activamente en todas las modernidades que van sucediéndose. Ahí está el precursor de todas nuestras independencias: el científico y humanista Dr. Eugenio de Santa Cruz y Espejo.

Por chocante que pueda parecer, fue un "puñado de españoles" el que produjo el desquiciamiento de todas las estructuras que significaban el orden para el hombre de América. Aquel orden estaba dado por su adaptación a su circunstancia cósmica y

* Casilla Postal 17-01-2698. Quito, Ecuador.

Scanned by CamScanner