

Ciencia y poder, hoy y mañana *

Federico Mayor Zaragoza **

C'est parce que les sciences et les techniques sont censées mettre, indifféremment à notre portée des avènements possibles ..., qu'il faut que la société humaine décide, au nom de ses valeurs, ce que sera son avenir¹ (Ilya Prigogine e Isabelle Stengers, en *Entre le temps et l'éternité*)

Vivimos en una época en la que la ciencia demuestra su poder. El conocimiento que nos ha dado ha conquistado la distancia, abolido la miseria, reducido la enfermedad, y abierto las puertas al entendimiento de los misterios de la naturaleza. Como herramienta para descubrir "la verdad" -lo que "está detrás"- la ciencia no tiene parangón. Sin embargo, deberíamos ser cautos a la hora de celebrar sus triunfos de manera poco crítica, pues han sido distribuidos de manera desigual. En medio de la abundancia, hay miseria; las enfermedades hace tiempo conocidas por los médicos aún se llevan a los pobres y a los menesterosos; y en sus ordenadas explicaciones de los fenómenos naturales, la ciencia deja a muchas personas indiferentes o incluso alienadas. Lo que la ciencia nos dice puede ser cierto, pero no es la única verdad que importa.

Los éxitos de la ciencia han transformado las relaciones entre la comunidad científica y el estado, ahora son mucho más complejas de lo que fueron algún día. Ninguna sociedad moderna es imaginable sin el apoyo de la ciencia y la tecnología.

* Science and power today and tomorrow. En Science and power. Paris: UNESCO, 1996.

** Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

Enviado expresamente por el autor para la revista ANALES del Sistema Sanitario.

Traducción: Idoia Gaminde.

1. Es precisamente debido a que se supone que la ciencia y la tecnología ponen a nuestra disposición futuros posibles, igualmente válidos... que la sociedad humana tiene que decidir, en base a sus valores, cuál será su futuro.

gía, y esta relación va en ambas direcciones. La ciencia moderna ha acabado siendo tan grande y costosa que no puede sobrevivir sin las subvenciones del estado. Ambas partes se necesitan mutuamente, pero la relación entre ciencia y poder es incómoda. Los científicos quieren que la sociedad apoye pero no gobierne la ciencia, y sin embargo, hay una demanda de la población cada vez mayor de algún tipo de control social, nunca más evidentes que en los debates éticos sobre el genoma humano y la manipulación de los embriones. Los gobiernos, por contra, querrían planificar la investigación, dirigirla a propósito a áreas de indagación que creen pueden producir rendimientos económicos, un esfuerzo considerado como equivocado por muchos científicos. En palabras de Michael Polanyi: "El propósito de la ciencia no puede organizarse de otra manera que garantizando la completa independencia de todos los científicos maduros... la función de las autoridades públicas no es planificar la investigación, sino dotar de oportunidades para su búsqueda."

LA CIENCIA AL SERVICIO DEL PODER

Los historiadores, creo, identificarán la II Guerra Mundial como el momento de cambio decisivo en las relaciones entre la ciencia y el gobierno. Por ejemplo, el presidente de América de aquel tiempo reclutó el primer asesor científico de la Casa Blanca. Este tipo de designación era algo nuevo para aquellos que hasta ese momento habían vivido fundamentalmente de la investigación o de la enseñanza de la ciencia. Como consecuencia, la ciencia ayudó a derrotar a los enemigos de la libertad y de la democracia, a los enemigos que habían iniciado las hostilidades en un estado militar mucho más preparado, y habían realizado una gran inversión en el desarrollo de armamentos. Tras la guerra, la ciencia americana se convirtió en el eje central de la reconstrucción de escuelas, laboratorios, museos, y la industria tecnológica en muchas partes de Europa y en Japón.

En nuestros días nos enfrentamos con un número de desafíos comparables en importancia a aquellos que llevaron a la ordenación de la disciplina científica en el período de guerra. La naturaleza de esos desafíos muestra duramente las limitaciones de los procedimientos tradicionales de planificación. Los problemas son cada vez más técnicos, requiriendo conocimientos especializados para su solución. Al mismo tiempo, son más complejos, menos predecibles y exigen orientaciones de carácter interdisciplinario. El ritmo creciente de los sucesos en el mundo de hoy demanda respuestas más rápidas y mejor información para la toma de decisiones. Finalmente, y mucho más importante, está la creciente naturaleza global de los problemas a los que hay que hacer frente. En áreas como el medio-ambiente, la salud, la energía, las telecomunicacio-

nes, la educación, la política científica y la protección de la propiedad intelectual, no tiene sentido afrontar los problemas exclusivamente en términos nacionales. En un mundo que cada día es más interdependiente, la planificación tiene que asumir una creciente dimensión global.

Considerados conjuntamente, estos factores demandan un nuevo enfoque en el que las virtudes científicas de apertura e internacionalismo tengan un papel más importante en la toma de decisiones. El modelo es todavía en gran medida tradicional, los expertos, en sus diferentes campos, asesoran de manera confidencial a los que toman decisiones cuyos intereses son, a menudo, más políticos que científicos.

Es cada vez más evidente que este modelo va a dejar de ser útil. A través de sus crecientes aplicaciones, diversas y rápidas, la ciencia ha llegado a influir más y más en la sociedad, reivindicando en cierta medida fe en la empresa científica, pero dando lugar a dudas sobre su viabilidad última o sobre la capacidad humana de una gestión prudente de sus aplicaciones.

El efecto de estos cambios ha sido la rendición del viejo modelo obsoleto de una relación entre dos actores: los científicos funcionando como un "República de la Ciencia" autónoma, mientras el gobierno planifica las decisiones en nombre de la sociedad como un todo. Cada vez más, la ciencia ha tenido que competir y responder a diferentes intereses sociales no siempre convergentes. Ha tenido que entrar en muchas relaciones colaterales con diferentes grupos sociales, incluida la industria, los departamentos gubernamentales no directamente relacionados con la investigación o la educación (por ejemplo, energía, medio ambiente, cultura, exteriores, defensa) y con los ciudadanos en tanto que consumidores y pagadores de impuestos. Esto ha sido complicado y ha ahondado las rivalidades dentro de la misma comunidad científica y tecnológica. La tradicional frontera entre la práctica científica y la política de la ciencia es cada vez más difusa: los problemas, aunque todavía de naturaleza científica, son económicos, culturales y políticos.

El panorama se complica aún más debido al surgimiento de nuevos problemas que emergen del tipo de preguntas que se hace la ciencia, y en parte también, debido a la creciente diversidad y al impacto de las aplicaciones de la ciencia. Estos problemas, que tienen que ver, por ejemplo, con el medio terrestre, la gestión de riesgos en una era industrial y la biotecnología, plantean cuestiones éticas y de otro tipo que descansan fuera de los límites estrictos de la competencia del científico.

Sin embargo, a pesar de esta creciente diversificación y complejidad de actores y problemas (y a pesar de un mejor

entendimiento en los últimos años de las condiciones sociológicas y culturales que gobiernan la producción científica y tecnológica), la articulación entre ciencia y gobierno continúa basada en gran medida en concepciones de después de la II Guerra Mundial. En ésta, así como en otras facetas de la organización humana, la imagen que queda tras los sucesos y estructuras no está acorde con las realidades y necesidades. Aunque, el contexto en el que se produce el conocimiento científico ha cambiado de manera significativa, casi ningún gobierno esta preparado para hacer frente a la nueva situación.

El problema se complica por el hecho de que los mecanismos de planificación de la ciencia y la tecnología no son adecuados en la mayor parte del mundo, tanto desarrollado como no desarrollado. La responsabilidad de las políticas de la ciencia y de la tecnología está a menudo dividida sectorialmente, lo que no conduce al desarrollo de una política integrada, o a una adecuada promoción de la investigación en las áreas frontera entre disciplinas tradicionales o situada en sus intersecciones. Cuando existe un ministerio de ciencia y tecnología o un organismo equivalente, no suele estar lo suficientemente separado de las políticas diarias como para mantener la perspectiva a largo plazo que se requiere en esta esfera. En general, hay una tendencia a sacrificar los intereses de la ciencia y de la tecnología por conveniencia, por ejemplo, a consideraciones económicas a corto plazo, o a la necesidad del gobierno de lograr resultados inmediatos para mantenerse en el poder.

A esto no le ayuda el hecho de que la ciencia habla con múltiples voces. A pesar de su compromiso con la objetividad, los asesores técnicos pocas veces se ponen de acuerdo una vez que salen fuera del reino de la ciencia pura. "Cuando los temas relacionados con la ciencia y la tecnología tienen un fuerte contenido político ... vete al frente". Frederik Seitz, que fue presidente de la Academia Nacional Americana de las Ciencias ha dicho que, "siempre es relativamente fácil encontrar individuos con buenas cualidades profesionales para discutir, incluso con vehemencia, en defensa de cualquiera de las posturas". Esto confiere un poder excesivo a los que toman las decisiones que escogen en base a sus intereses y/o tendencias, utilizando la denominada evidencia científica en defensa de lo que de hecho es una decisión predeterminada.

La falta de acuerdo entre los científicos refleja, desde luego, la complejidad de los problemas. Estos no vienen en paquetes ordenados por disciplinas y etiquetados como científicos, económicos, políticos y filosóficos: de forma invariable, suponen una compleja combinación de campos que requieren un abordaje integral para su solución. No se puede esperar que los científicos den por sí mismos una respuesta

concluyente a estas cuestiones. Sin embargo, sigue siendo esencial que las decisiones, en temas específicos o generales, incluyan el consejo científico mejor y más "puro" posible. Al mismo tiempo, es importante que el espectro de asesoramiento experto se extienda para asegurar los "inputs" en el proceso de toma de decisiones de todas las áreas relevantes. Incluso motivados por el mejor deseo del mundo, las emociones y los sentimientos –a menudo basados en estereotipos– tienen un espacio limitado en este proceso, que debe de basarse en la medida de lo posible en los hechos científicos y la opinión experta.

Lo anteriormente dicho, me parece que ilumina la necesidad de retomar con una cierta frescura la planificación de la ciencia y la tecnología, para llegar a unas relaciones entre la ciencia y el gobierno capaces de estar a la altura de las complejidades de hoy día. Lo que se requiere es alejarse de lo que se ha denominado "acciones resolutivas" –con las que el gobierno decreta las políticas basándose casi exclusivamente en la experiencia dada con la confianza de la comunidad científica y tecnológica– a un enfoque en el que el gobierno realmente tenga en cuenta las perspectivas de los diferentes protagonistas (incluidos los departamentos gubernamentales, y la comunidad científica y tecnológica) con sus diversos valores y puntos de vista. En este modelo, el gobierno decidiría sobre las políticas a través de un proceso de conciliación y síntesis. Esto implicaría una discusión libre y sin restricciones entre los expertos representantes de los diversos grupos relacionados con determinados temas de las políticas. Un enfoque así dotaría de una base de toma de decisiones más amplia y debería, al mismo tiempo, permitir una mayor apertura en la planificación de la ciencia y la tecnología.

La institución de un sistema así, necesitaría acompañarse de otras medidas. Presupone una mejora en el acceso de todos los relacionados con la información, en la que se basará la discusión de los problemas, y por último, la toma de decisiones. En esta conexión, se debe considerar la creación de nuevos instrumentos –como indicadores informatizados de ciencia y tecnología– que ayuden a la elaboración de diagnósticos informados. Se debe realizar un esfuerzo para elevar el nivel general de cultura científica y tecnológica (o "alfabetización") para optimizar la participación y el apoyo social, tema sobre el que hablaremos más adelante.

Una nueva articulación del tipo propuesto requerirá un cambio fundamental de actitud tanto por parte de los científicos como de los políticos. Los científicos tendrán que prepararse para abandonar parte de su tradicional hegemonía en la esfera de la asesoría política. Al mismo tiempo, deberán contribuir a desarrollar una mayor sensibilidad sobre el impacto político y social de las asesorías realizadas. Los políticos, por

su parte, tendrán que ceder parte de su poder en la toma de decisiones a los expertos protagonistas, al mismo tiempo que aprenderán a aceptar la inevitable cuota de incertidumbre e inestabilidad de la asesoría recibida.

Lo necesario, entonces, tal y como yo lo veo, es redefinir el rol del consejo del experto de tal manera que enfatice la importancia de la toma de decisiones sustentada científicamente, al mismo tiempo que se excluye cualquier versión idealizada de la iluminación a través de la racionalidad científica. El objetivo debe ser llegar, a través de la ordenación y confrontación de la asesoría en todos los campos relevantes, a una política y una normativa lo más robusta posible. En este sentido, debe tenerse en cuenta que la oportunidad es un factor esencial en la planificación. El diagnóstico en el que se basa la política debe ser lo más completo posible, pero tiene que realizarse a tiempo: si esperamos demasiado tiempo, "el paciente puede morir", o puede causarse un daño irreversible. La irreversibilidad es un criterio central que hay que tener en cuenta para una acción oportuna. Posponerlo puede llevar a un punto de no retorno. Es un problema de "ética de tiempo".

Es el contexto más amplio de implantación de la política, pero se da en un contexto de creciente ingobernabilidad de las instituciones científicas y tecnológicas. Incluso en el sistema más simple de dos protagonistas, el increíble tamaño de las instituciones científicas y tecnológicas, con su multitud de centros de toma de decisiones, no permite un fácil control. Por esto hay que valorar la necesidad de reducirlas a proporciones manejables, de tal manera que las responsabilidades puedan establecerse con precisión y reducir el riesgo de solapamientos. Dicho esto tiene que evitarse la arrogancia de la sobreplanificación. La creatividad científica no puede regularse ni someterse al "ojo público" en cada uno de sus detalles. La investigación no es un proceso lineal. Es "ver lo que otros no pueden ver y pensar en lo que nadie antes había pensado" como me dijo una vez el Catedrático Hans Krebs en Oxford. Las decisiones políticas sobre determinadas áreas de investigación fundamental deben descansar en los científicos implicados. Esta autonomía es la condición de los avances cualitativos en el conocimiento que son tan cruciales tanto para las ciencias básicas como para las aplicadas.

Este es, quizá, el momento de subrayar –apuntar una preocupación que difumina la relación contemporánea entre ciencia y sociedad– que el conocimiento por sí mismo siempre es positivo. El problema surge con su aplicación, que puede ser negativa e incluso perversa. Es en el nivel de investigación aplicada en el que tiene que tenerse en cuenta la cuestión del impacto social. Los que toman las decisiones tienen que estar preparados para promover la investigación básica por la misma razón que, en palabras de Bernardo Houssay, "no hay

ciencias aplicadas si no hay ciencia que aplicar". Y tiene que aplicarse, como ya dijo Bertold Brecht, para mejorar la calidad de vida, y reducir el sufrimiento. Aplicada sin objetivo humano, como ya dijo Franco Ferrarotti, "la tecnología es la perfección sin objetivo".

La relación entre ciencia y gobierno no es, desde luego, simplemente un problema nacional; hay una necesidad creciente de un enfoque mundial de la política científica. Muchos de los problemas, tal y como hemos visto, son de alcance internacional, pero la necesidad de un enfoque mundial se deriva igualmente de la existencia de una gran y creciente brecha en las capacidades científicas y tecnológicas de los mundos desarrollado y por desarrollar. Los frutos de la ciencia están todavía, distribuidos de manera desigual. La UNESCO, que de entre las agencias de las Naciones Unidas es la que tiene el papel de líder en este campo, ha estado intentando durante años estrechar esta brecha a través de la cooperación internacional. Esta se desarrolla de varias formas: asistiendo a los estados miembros en la formulación de estrategias de desarrollo científico y tecnológico; intercambiando formación en investigación e información en el área de la política de la ciencia y de la tecnología; contribuyendo a la popularización de la ciencia; concediendo premios a investigaciones destacadas y trabajos de popularización; publicando cada dos años la *World Science Report*, promoviendo una rápida transferencia del conocimiento a través de redes científicas (en biotecnología, biología molecular y celular, investigación del cerebro, etc.) y, por otro lado, a través de las presidencias de la UNESCO favoreciendo la cooperación internacional, a través de importantes asociaciones científicas como la ICSU, y facilitando el intercambio de expertos en programas mundiales como el programa hidrológico internacional, el programa oceanográfico, el programa de energías solar y renovables, el programa de medio ambiente (MAB), el programa microbiológico (MARCEN), el programa genoma-humano, y otros.

EL PAPEL DE LA LIBERTAD

Durante los años de la guerra fría, el valor de la ciencia y de la tecnología tendió a construirse en términos de sus aplicaciones económicas y militares. Esto ha permitido a la investigación en muchas especialidades disfrutar de una era dorada de generosa financiación en naciones que vieron su supervivencia en términos de experiencia, pero también ha agrandado la brecha entre las naciones ricas y pobres. El final del capítulo de esta historia proporciona una buena oportunidad para sustentar la civilización en la paz y no en la guerra. La cuestión es si estamos tan dispuestos a pagar el precio de la paz como lo estábamos a pagar el precio de la guerra.

La tan necesaria estrecha cooperación entre ciencia y gobierno puede florecer sólo en sociedades libres, así que anima observar el crecimiento de la democracia en los últimos años en todas las partes del mundo. Hasta ahora, el siglo XX nos ha mostrado el apogeo del Estado en varias formas totalitarias, y su desaparición como una respuesta aceptable a nuestros problemas. Fue Erich Fromm el que describió el totalitarismo como "la fuga de la libertad", por lo que quería decir que el estado del siglo XX a menudo refleja los miedos de la humanidad a asumir la responsabilidad de su propio destino. Por contra, ofrecía a la nación la seguridad de los líderes afirmando representar la inevitabilidad de la historia, y los elementos mejores y más representativos de la tradición nacional. Al expresar el miedo a la responsabilidad por el futuro, el totalitarismo prometía -a cambio de la renuncia a la libertad personal- una utopía garantizada que justificaría los sufrimientos del presente. En la marcha hacia esta utopía, a la ciencia y a la tecnología se les dio un papel de vanguardia. Sin embargo, la experiencia ha mostrado que el conocimiento científico no se puede ni comprar ni vender tan fácilmente.

Durante un tiempo, y en la medida en la que la tecnología permaneció predecible, las planificadas economías centralizadas demostraron una brutal habilidad para imitar los éxitos logrados en otros lugares, llegando incluso a excederlos. Muchos intelectuales occidentales que visitaron la Unión Soviética en los años 30 compararon la resolutiva actividad allí, con la apatía de las democracias, y no ocultaron sus preferencias. En un mundo dominado por el carbón y el acero, la economía ordenada logró algunos éxitos, a costa de una gran miseria humana. Pero cuando el foco del desarrollo se dirigió a las industrias basadas en nuevos conocimientos de electrónica, agricultura, biología y biotecnología, tuvieron que pagar el precio de haber suprimido el pensamiento libre a través de la acción. Las planificadas economías centralizadas, a pesar de todas sus afirmaciones de ser "científicas", perdieron la batalla al usar la ciencia como un instrumento, obscureciendo su verdadera naturaleza. La lección es que nadie, a pesar de su poderío o de estar bien informado, puede saber con certeza qué ideas científicas formarán el mundo del mañana. Sólo permitiendo a los científicos libertad de acción para dejarles ir allá a donde su curiosidad les lleve, podremos estar seguros de que la ciencia florecerá y de que nuestras economías florecerán con ella.

Desde luego, los problemas que deben de afrontar las sociedades en transición desde la opresión no pueden resolverse simplemente apelando al libre mercado, a pesar de haberse probado efectivo. Las reformas emprendidas en los países del este de Europa, así como en ciertos países latino americanos o africanos, parecen poner demasiada esperanza

en una rápida transición al modelo de libre mercado. Emprendidas en un contexto de considerable endeudamiento, débiles instituciones de planificación y con monedas y mercados inciertos, la gestión de transiciones tan complejas no es un tema fácil, sobre todo cuando falta la memoria histórica de la "cultura de la libertad". El mercado libre en sí mismo –el denominado la Mano Invisible– ni garantiza la cobertura de las necesidades a largo plazo ni asegura un mejor uso de los recursos humanos. La cuestión es si tenemos el conocimiento adecuado para idear métodos sólidos de pasar de economías planificadas centralizadas a un mercado más libre pero menos humanizado. Se requiere una perspectiva a largo plazo, basada en invertir ahora para evitar catástrofes futuras, tanto por razones prácticas como éticas. Esta es mi reflexión más importante, pues aquellos que han sufrido bajo la sombra de la opresión o, de la pobreza extrema, se sentirán defraudados si sólo les ofrecemos las reglas del mercado libre.

COMPARTIR EL CONOCIMIENTO: LA CIENCIA COMO UN FENÓMENO DE MASAS

El éxito de la ciencia se basa en compartir el conocimiento. Sólo con la publicación de los resultados y un análisis mutuo de las ideas podremos estar seguros de que nos movemos en la dirección adecuada. Los científicos individuales con "don" pueden tener el ánimo de ir por su camino, pero no lograrán nada a menos que sus teorías tengan en consideración lo que se esté haciendo en otras partes. El grado en el que se comparta el conocimiento, tanto dentro de las naciones como entre ellas, determinará nuestro triunfo.

Como científicos, muchos nos damos cuenta de manera dolorosa, de que tratamos, en nuestros laboratorios y aulas, e incluso en nuestro papel como funcionarios, con realidades y construcciones de la realidad que van más allá del "sentido común" cotidiano de la naturaleza que subsiste en cada uno de los pensamientos y acciones de cada día. Los científicos y los que trabajan con ellos, habitan en una intensa y dinámica comunidad intelectual que ha internalizado las rupturas más recientes en el conocimiento científico como parte de la cartografía de la realidad cotidiana. Sin embargo, la sociedad, líderes incluidos, permanece años atrás en su entendimiento de los fenómenos naturales y de la dirección hacia la que se mueve la ciencia.

El analfabetismo científico es uno de los problemas centrales que hemos de afrontar. Los líderes elegidos no tienen ni el tiempo ni los recursos para aprehender la complejidad biológica o medioambiental, aunque se les exija tomar las decisiones presupuestarias y políticas que determinarán las prioridades educativas, científicas y ecológicas venideras. Los votantes son incapaces de tomar decisiones racionales sobre

temas que requieren un conocimiento científico básico, pues a menudo carecen de él. El problema va más allá de la alfabetización científica, o para expresarlo de una manera más educada, la ausencia de una cultura científica inmersa en nuestra cultura política. Una sociedad que no está preparada no puede verdaderamente gobernarse a sí misma, ni puede planificar el futuro de sus hijos.

Vivimos en una sociedad que depende de la ciencia y de la tecnología sin entenderla realmente. En enero de 1992 en la primera página del *The Times Higher Educational Supplement* aparecía un artículo que citaba la opinión de "los principales académicos y escritores" del Reino Unido sobre los diez "textos esenciales para una persona instruida". Uno buscaba en vano algo científico en esta lista. No se mencionaba a Charles Darwin o a Albert Einstein o a Neils Bohr; para ser una verdadera persona educada, según esta definición, no hace falta haber leído nada de ciencia. Como en su día dijo el genetista Richard Dawkins: "Ser instruido es sinónimo a estar instruido en humanidades".

Las encuestas nos cuentan la misma historia. Al verificar en una encuesta el conocimiento científico básico, se encontró que menos de un tercio de los británicos, y un 43% de los americanos, sabían que los electrones eran más pequeños que los átomos. Casi un tercio de los británicos encuestados, y una cuarta parte de los americanos, creían que los antibióticos mataban tanto a virus como a bacterias. No pretendo criticar a ninguna nación en concreto: no hay razón para suponer que estos resultados serían diferentes si las encuestas se hubieran realizado en otros países.

Tampoco es la antipatía e ignorancia de la ciencia y la tecnología nada nuevo. Tendemos a pensar en el siglo diecinueve como un periodo de confiada expansión, gobernada por ingenieros. Pero incluso entonces hubo una fuerte corriente de oposición. Es fácil reírse del Duque de Wellington, que se opuso al desarrollo de los ferrocarriles pues, dijo, "permitirán a las clases bajas merodear libremente por el país". Pero él no era el único. El novelista francés Gustave Flaubert elaboró una lista de las cuatro fechorías más grandes de la civilización moderna: "ferrocarriles, fábricas, químicos y matemáticos". Sin embargo, él usaba felizmente el tren como una forma cómoda para encontrarse con su amiga Louise Colet, que vivía en París mientras él vivía cerca de Rouen. Se encontraban a mitad de camino, en Nantes, tras un viaje de dos horas en vez de un día de viaje en un polvoriento carruaje. Uno podría esperar de Flaubert un mayor agradecimiento al tren pero no era así.

Muchos de nosotros mantenemos ese doble estándar. Disfrutamos de los beneficios de la tecnología al mismo tiempo

po que permanecemos ignorantes a su funcionamiento interno. Tenemos una sociedad en la que, en palabras de Martín Weiner, aceptamos la apariencia exterior de la modernidad sin la convicción interior. Pocas personas saben, o no les preocupa, lo que ocurre bajo la carrocería de sus coches, o al otro lado de los cables de alta tensión que llevan la electricidad a sus casas. Para ellos todo es parte de una conjura.

La ignorancia es perdonable, y desde luego inevitable. Pero afirmar que el mundo era un sitio mejor cuando la ignorancia era universal, es perverso. John Ruskin, el moralista y esteta del siglo XIX, ayudó a establecer una visión anti-industrial, incluso cuando los grandes ingenieros estaban transformando el mundo a mejor. Mantenía que el crecimiento industrial no había cambiado las verdades fundamentales de la vida.

Ver crecer el maíz, asentarse los capullos; trazar firme el aliento sobre el arado o la azada; leer, pensar, tener, desear, rezar... La prosperidad del mundo depende de nuestro conocimiento y de la enseñanza de estas pocas cosas, pero basarla en el hierro, el cristal, la electricidad, o el vapor, no es sabio.

El lenguaje es precioso, pero su sentimiento no tiene sentido.

Ruskin pintaba el mundo como una elección: entre la estabilidad o el cambio agitado, entre la contemplación pastoral o el infierno industrial. No dejó duda en torno a sus simpatías. Sus valores se repiten de manera inconsciente por muchas personas hoy en día, desde los ecologistas a los defensores de los derechos de los animales y aquellos que se oponen a la experimentación genética en el nombre de la santidad del hombre. La característica común de estos grupos es su asunción de argumentos de la más alta moral. Contra estos enemigos la ciencia necesita estar en constante alarma. No hay nada intrínsecamente inmoral en la tecnología o en la industria: no se debe permitir dictar los términos del debate a los herederos de Ruskin.

Es imposible dar a cada una de las personas un profundo discernimiento en todas las áreas importantes y polémicas de la ciencia y la tecnología; imposible porque incluso los mismos científicos no la poseen. Un biólogo celular no entiende la física de la partícula; es poco probable que un metalúrgico tenga algo más que una ligera noción de genética; y apenas hay quien entienda del maravilloso mundo de la alta matemática. Lo que distingue especialmente a los científicos e ingenieros no es su conocimiento sobre campos diferentes al suyo propio, sino su convicción de que podrían entender de ellos si quisieran; una confianza que generalmente no es compartida por los no-científicos.

Esta es la esperanza que debemos tratar de transmitir lo más ampliamente posible. Cuando las ideas científicas se dirigen a lo que preocupa e interesa a los ciudadanos, parece evidente que estos muestren una habilidad impresionante para localizar la información y traducirla a usos que consideran útiles. Un ejemplo interesante de esto es la conferencia anual del SIDA, de las que se han realizado diez desde que la enfermedad desafiara a la comunidad científica a encontrar una respuesta a mediados de los 80. Dedicadas a ser espacios de encuentro para discutir las investigaciones en marcha, las conferencias también incluyen a muchas personas HIV-positivas, o que se ocupan de las víctimas del SIDA. Estas personas no son científicos, pero debido a la inmediatez que estos problemas tienen para ellos, rápidamente se familiarizan con las investigaciones más recientes en los campos de la virología e inmunología, dos de las disciplinas científicas más complicadas. Los activistas del SIDA hacen la vida difícil a los científicos, con sus, a veces irrazonables, demandas de un progreso más rápido. Pero también la hacen más estimulante, y contribuyen a asegurar que la investigación se centre en los verdaderos problemas.

La experiencia del SIDA ejemplifica lo que estudios académicos nos han mostrado sobre la adquisición del conocimiento científico. Según el Dr. Bryan Wynne de la Universidad de Lancaster: "La capacidad de absorción de la ciencia por parte de los ciudadanos no depende tanto de su capacidad intelectual como de factores socio-institucionales relacionados con el éxito social, la confianza, y la negociación como opuestos a la autoridad impuesta".

Esta brecha entre lo que los científicos saben y lo que la población entiende es una de las más grandes amenazas para lograr una ciencia transparente y una política pública. Albert Einstein dijo en 1931 a la audiencia del CalTech:

La preocupación por el hombre en sí mismo y por su destino debe ser siempre el máximo interés en toda empresa técnica... para que las creaciones de nuestras mentes sean una bendición y no una maldición para la humanidad. Nunca olviden esto en medio de sus diagramas y ecuaciones.

En el lado científico, en los laboratorios y las aulas, debemos compartir el reproche por la falta de difusión de nuestros hallazgos y preocupaciones a las sociedades en las que vivimos. En el otro lado, sin embargo, la dirección política -local, nacional, e internacional- también debe asumir la responsabilidad de dejar a la ciencia en un ghetto de estricta especialización, a pesar de su importancia central en el mundo que nos rodea. Se comparte la responsabilidad del analfabetismo científico, y la solución a un estado de ignorancia crónica o sen-

sacionalismo extraviado, tiene que hayarse en el espacio de encuentro entre científicos y líderes sociales.

No hay respuestas fáciles, pero está claro que la alfabetización científica debe tratar de proporcionar por lo menos tres cosas.

Primero, un panorama completo de los diferentes problemas; una visión desde ángulos diferentes; sobresimplificar la complejidad puede producir percepciones falsas que lleven a tomar decisiones incorrectas. Sólo un enfoque integral puede ayudarnos a evaluar, en toda su complejidad, las diferentes opciones que se abren ante nosotros. Un buen ejemplo es el de las fuentes energéticas: los costes y riesgos de una central se evalúan por la mayoría de los economistas como si el carbón fuera un recurso renovable, cogido del árbol como una naranja. El carbón, sin embargo, no es renovable. Otros ejemplos son estos: ¿podemos dirigir seriamente los problemas de los países en vías de desarrollo sin tener en cuenta un comercio internacional justo?, ¿o podemos tratar de mejorar la educación de las mujeres rurales sin proporcionar a sus pueblos pozos y taladros para obtener un suministro de agua pura?

El segundo, también supone una visión de futuro, hay que considerar que en todas las cuestiones importantes el factor más frágil y efímero –biológicamente al menos– es el que toma las decisiones. La mortalidad es parte de la existencia humana, y debemos aprender a pensar en los derechos humanos intergeneracionales de nuestros hijos y de sus hijos.

Tercero, se requiere una perspectiva histórica y global para no olvidar que existe un pasado que ha forjado nuestro comportamiento y que, bien entendido, puede utilizarse para cambiar nuestra manera de ser. Nada está predeterminado por alguna lógica mecánica de la historia: todo depende de lo que hacemos aquí y ahora. Éste es el legado que podemos dejar a nuestros descendientes.

¿Es utópico pensar seriamente sobre la ciencia como parte de la cultura popular?. Pienso que no. La UNESCO ha centrado recientemente los programas de recursos y presupuesto en cuestiones tan fundamentales como la Educación Básica para todos, la Investigación Medioambiental y la Educación Medioambiental, pasos que creo ayudarán a situar a la ciencia en el centro de la cultura de cada uno. Además, creo que el enfoque de la UNESCO de asociarse con las comunidades profesionales es un intento de cerrar la brecha entre lo político y lo científico. Finalmente, no podemos concebir un mundo armonioso y estable sin científicos del calibre más alto trabajando y enseñando incluso en los espacios más pobres. La alfabetización y la alfabetización científica harán un largo camino para resolver muchos de los problemas de los países más pobres.

LA CIENCIA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE MASAS

Hace cuarenta años el novelista C. P. Snow declaró que vivimos en un mundo de dos culturas. Una, la artística, que generosamente aparece en periódicos y en radio y televisión, mientras la otra, la científica, debe de hacérselas con mucho menos espacio. ¿Por qué uno está profusamente expuesto y el otro frecuentemente fuera de juego?. Es peligroso generalizar, pues en algunos países la prensa está más abierta a artículos científicos que en otros, pero en general, es cierto que la ciencia ocupa menos espacio de lo que su importancia merece. En televisión, la desproporción es aún más grande.

Hay verdaderas razones por las que la cobertura de la ciencia no va nunca a igualarse a la de las artes. El grueso de la cobertura de las artes no son noticias, sino críticas. La ciencia no es un arte de espectáculo, para ser criticado por los expertos, ni es un deporte de exhibición. Trata de ideas, y las ideas nuevas e influyentes van siempre a ser escasas, tanto en el arte como en la ciencia. Si se obligara a los críticos de ópera a escribir sólo sobre las óperas nuevas, y nunca sobre las repeticiones de las ya conocidas, lo pasarían mal; sin embargo, esto es lo que se espera de los que escriben sobre ciencia. No se pueden elaborar simples cuentos sobre las mismas pocas ideas y personalidades que proporcionan a los escritores políticos con material de trabajo. De una historia sobre ciencia se espera que contenga información nueva y, a pesar de la gran cantidad de ciencia que se hace, es raro que aparezcan auténticas e interesantes ideas nuevas.

Sin embargo, dicho esto, hay que mejorar la difusión de la ciencia en los medios de comunicación. Hacerlo exige conocimiento de la dinámica de la cosecha de las noticias, y la manera en la que un periódico o un noticiero se organiza. Muchos desarrollos científicos pueden ser interesantes, pero no se difundirán ampliamente a menos que satisfagan unas simples pruebas. Como por ejemplo: ¿A cuántas personas puede afectar? ¿Cambiará algo? ¿Se sentirá alguien enfurecido o ultrajado por él? ¿Tiene implicaciones en la política gubernamental? ¿Será, con esa frase mágica, "un tema de discusión" algo de lo que la gente hablará en casa o en el trabajo? ¿Es tan escandalosamente improbable que simplemente no es plausible?. Hay suficientes razones para decidir si una historia cumple o no con estos criterios, los periodistas lo aprenden con la experiencia. Estas razones, a menudo, parecen extrañas a los que están fuera del circuito de los medios de comunicación. Un problema concreto es que los periódicos trabajan con una perspectiva a corto plazo, y rápidamente pierden interés en los temas científicos sobre los que se dan múltiples vueltas y no acaban de resolverse. Dado que incluyen muchos problemas urgentes como la degradación medioambiental y el

“sobrecalentamiento” global, existe el peligro de que se engañe a los ciudadanos. Pero los periódicos quieren respuestas, no prudentes ejercicios de indecisión.

El crecimiento explosivo de los nuevos medios de comunicación ofrece muchas oportunidades. La comunicación, la información y la informática se están fusionando para crear formatos nuevos –como los multimedia– y métodos nuevos de acceso a la información a través de las telecomunicaciones. Los satélites y la comunicación por cable han aumentado el número de canales de televisión disponibles, y también han enriquecido esta fusión. El canal satélite Discovery, por ejemplo, que ahora está ampliamente disponible, se consagra a programas sobre ciencia, tecnología y naturaleza.

La revolución de la información va a ofrecer extraordinarias oportunidades en la transmisión del conocimiento, y en las técnicas de educación a distancia y no-formal. Para lograr todo su potencial, sin embargo, la expansión de los medios de comunicación debe ir emparejada a un crecimiento comparable en variedad y calidad. Por cada canal Discovery es probable que haya muchos más que oferten la misma combinación de concursos, series y comedias a las que ya estamos acostumbrados. Por supuesto, que no hay que despreciar el entretenimiento popular, pero el poder del medio es tal que sería una grave pérdida si eso es todo lo que proporciona.

La creciente naturaleza global de los medios de comunicación impone nuevas obligaciones. Los productores, editores, operadores y programadores tienen que ser conscientes de sus obligaciones éticas, pues su producción no entiende de fronteras. Como resultado, la mayor parte de las normas que tradicionalmente han gobernado la radiodifusión se vuelven cada vez menos obligatorias. En el mundo de los nuevos medios de comunicación, la ética profesional y una mejor formación va a tener que ocupar el lugar de las leyes gubernamentales.

EL PAPEL DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

Un día / los intelectuales / apolíticos/ de mi país / serán interpe-
lados / por el hombre / sencillo / de nuestro pueblo./ Se les pre-
guntará / sobre lo que hicieron / cuando la patria se apagaba / len-
tamente / como una hoguera dulce, pequeña y sola² (Otto Rene
Castillo).

La ciencia es a la vez una cultura y una herramienta. Ilumina literal y metafóricamente; y, en general, allá donde la ciencia tenga déficits en la oferta, uno encontrará las necesi-

2. En castellano en el original. (Nota del Traductor).

dades humanas más grandes. Es entre las naciones en vías de desarrollo, por ejemplo, donde la falta de alfabetización científica se siente de manera más aguda. Si vamos a resolver todo el complejo de problemas, de los cuales la degradación medioambiental es uno de ellos, tenemos que pensar en términos del desarrollo del potencial humano a nivel mundial. En formas y grados diferentes, los mismos desafíos se aplican a Norte, Sur, Este y Oeste, a los países en vías de desarrollo donde aún se puede evitar el daño y al mundo industrializado que es la fuente de muchos de los problemas. Pero el problema es más agudo en los países en vías de desarrollo.

No tengo necesidad de repetir las tristes estadísticas que resumen la condición de casi tres-cuartas partes de la población mundial. Pero unos pocos datos ayudarán a situar el problema. La matrícula en educación superior en los países en vías de desarrollo es de sólo un 8 ó 9 por ciento en el grupo de edad entre 18 y 23 años. En los países menos desarrollados, la cifra es de sólo un 2 por ciento. Esto hay que compararlo con una tasa promedio del 37 por ciento en los países industrializados. El personal científico y técnico suma menos de 1 por ciento en el mundo en vías de desarrollo, frente a más de un 8 por ciento en el mundo industrializado. A pesar de suponer un 80 por ciento de la población mundial, los países en vías al desarrollo son responsables de sólo un 4 por ciento del gasto en investigación y desarrollo del mundo, y poseen sólo el 5 por ciento de los ordenadores del mundo.

Estos datos perturban porque tienen relación con sectores vitales al crecimiento en un mundo de conocimiento intensivo. La quiebra en estas áreas tiende a ser auto-reforzadora, respaldada por la pérdida de muchas personas con talento de los países en desarrollo a causa de la fuga de cerebros, y la privatización creciente de la información científica básica y tecnológica.

Últimamente, la capacidad de cada país de lograr un desarrollo sostenido dependerá del suministro de una masa crítica de mano de obra experimentada en los diversos campos científicos y técnicos. La capacidad de un país de promover el desarrollo depende también de una estructura política, legal, y normativa apropiada. Depende de su capacidad de escoger la tecnología apropiada. Las habilidades, el conocimiento, el saber-hacer técnico y un número suficiente de personas con formación son necesarios para desarrollar tecnologías endógenas adecuadas y para absorber y adaptar las tecnologías importadas a través de la transferencia tecnológica.

La formación del número y tipo adecuado de científicos, expertos, técnicos y maestros es una necesidad crítica, quizás la más crítica de todas, sobre todo en África. El trabajo de la

UNESCO en este campo ha identificado una serie de problemas centrales.

El primero es la falta de una 'masa crítica' a nivel nacional. A pesar de considerables esfuerzos, muchas naciones en desarrollo no tienen todavía el suficiente número de personas especializadas. En algunos países, sobre todo en África, hay todavía necesidad de construir un cuerpo de científicos e ingenieros de primera generación capaces de formar a la siguiente generación. En muchos países hay escasez de medios de formación, sobre todo los que tienen que ver con la preparación de equipos especializados en la realización de estudios e investigaciones útiles para la toma de decisiones.

Un segundo problema es la falta de instituciones y programas apropiados adaptados a las condiciones locales. Demasiado a menudo, los especialistas de los países en desarrollo se han formado en el extranjero, donde las condiciones son muy diferentes. Esto puede alentar la introducción de modelos ajenos de producción, gestión y consumo. Los planes de estudios a menudo no se orientan a las necesidades de sus sociedades, y los profesores no son buenos conocedores de los problemas locales. Como resultado, muchos aprendices de países en vías al desarrollo reciben una educación que tiene poco que ver con las necesidades sociales y económicas de su país. El reciclaje es esencial. Las universidades deben convertirse en centros de educación intensiva y continuada, con el objetivo de crear ciudadanos altamente cualificados. Se puede esperar todo de los que tienen conocimiento y habilidades; sin tales habilidades el desarrollo no tendrá lugar. En los años venideros se necesitará mucha imaginación para mejorar la calidad de vida en las áreas rurales, proporcionar electricidad a esas áreas ahora carentes de ella, evitar las migraciones a los suburbios urbanos. Una posibilidad es la utilización del ejército en tiempos de paz para convertirse en "amistosos compañeros de desarrollo", como establecía un documento de la Social Development Summit (Cumbre de Desarrollo Social) de junio de 1994, o estimular la construcción de viviendas y nuevos sistemas de transporte urbanos como una alternativa al armamento.

Un tercer problema es la falta de continuidad. Los estudiantes que vuelven a sus casas con habilidades inadecuadas a las necesidades locales, a menudo acaban abandonado sus campos profesionales por otros, tales como los negocios o la política. Todavía pueden contribuir de manera importante, pero se pierde su "input" directo en la ciencia y la tecnología. La falta de instituciones apropiadas también da lugar a una ruptura de la investigación y de los programas de desarrollo orientados hacia las necesidades nacionales. Aquí es donde la ausencia de un grupo de talento local, la 'masa crítica', se siente de manera más aguda.

Se comparte un cuarto problema por parte de los países desarrollados y en vías al desarrollo. Casi todos los programas actuales de formación son sectoriales o monotemáticos, y no se orientan a las complejas interacciones entre personas, recursos, medioambiente y desarrollo. Éste es un gran desafío en la formación de la próxima generación de científicos, que necesitarán tener el discernimiento apropiado para resolver estos problemas.

EL DESAFÍO DE LA BIOTECNOLOGÍA

Permítanme tratar de ilustrar los problemas y las posibilidades considerando el campo de crecimiento más rápido en la ciencia hoy, la biotecnología. El crecimiento explosivo de nuevas ideas y técnicas en biología molecular y genética es probable que tenga amplias aplicaciones en farmacia, medicina, ciencias veterinarias, agricultura, alimentación y nutrición, y en otros campos en la próxima generación. El potencial de los países en desarrollo para mejorar la salud, la agricultura y la nutrición es evidente, al igual que el peligro: que la revolución de la biotecnología llevará a un cierre del círculo del conocimiento, pues los gobiernos y las empresas se protegen a sí mismos intentando patentar los descubrimientos importantes. No hay ninguna duda acerca de que los países más pobres, que tienen mucho más que ganar con la biotecnología, serán los perdedores en cualquier guerra científica.

La importancia de la biotecnología para el Tercer Mundo puede ilustrarse con un ejemplo de la agricultura en Asia. A principios de los 90, Asia tenía más de un 50 por ciento de la población mundial, más de un 70 por ciento de las familias agrícolas del mundo, pero sólo el 25 por ciento de la tierra cultivable. Para principios del siglo XXI, el área de tierra disponible será de 0,1 hectáreas por cabeza en China y 0,14 hectáreas en India. La tasa de crecimiento de la población asiática es del 1,86 por ciento. La única manera en la que países como China e India puedan alimentar a sus poblaciones es alcanzar mejoras continuas en la producción. Con este propósito China se ha embarcado en la explotación a gran escala de híbridos.

Desde 1950, las áreas de tierra de regadío en el mundo han crecido tres veces, la mayor parte de la expansión se ha dado en los países en vías de desarrollo. La posibilidad de una expansión más amplia es más limitada. Mejorar la gestión del agua, y la incorporación de genes tolerantes a la sequía son necesidades urgentes. En ganadería, las necesidades de los países en vías de desarrollo pueden satisfacerse, en parte, por el uso de biotecnologías con mejora genética, medicina veterinaria y nutrición.

Se espera que la biotecnología ofrezca respuestas a un abanico de problemas relativos al Tercer Mundo. En agricultura

se podría proporcionar maíz resistente a la barrenilla, mandioca resistente a los virus, mandioca rica en proteínas, patatas resistentes a la oruga, y ensayos de campo para diagnosticar enfermedades producidas por hongos. Algunos de éstos ya están disponibles, y otros lo estarán pronto. La capacidad de la Nitrogenasa –para la absorción directa de nitrógeno atmosférico por las plantas– es uno de los objetivos más importantes en genética botánica, pues supondrá una reducción en el uso de fertilizantes. En la UNESCO el Comité de Acción de Biotecnología promueve, con becas, redes, y cursos intensivos, una formación rápida y actualizada de los estudiosos de los países en vías de desarrollo. En la salud humana, la vacuna de la hepatitis-B está ya disponible, la vacuna contra la esquisomatosis debería estar disponible pronto, y la vacuna contra la malaria permanece como una meta a largo plazo.

Estos son los objetivos más importantes para el Tercer Mundo, pero hay algunas preocupaciones. ¿Puede la “revolución biotecnológica”, organizada como está sobre todo por compañías situadas en los países industrializados, verdaderamente ayudar a los granjeros pobres de los países en vías de desarrollo?. Varios factores parecen argumentar en contra. El grueso del esfuerzo es probable que se dirija a las cosechas de interés para los industrializados agricultores del Norte, e incluso cuando los resultados también sean beneficiosos para la agricultura tropical, habrá que pagar un alto precio. La extensión de los derechos de la propiedad intelectual a genes individuales o genotipos puede tener impacto en la disponibilidad de material por los granjeros pobres. Puede impedir también preservar su semilla para la cosecha del año siguiente. ¿Se confinarían los derechos de la propiedad intelectual exclusivamente a premiar la innovación formal, incluso cuando el sistema de innovación informal ha jugado, y juega todavía, un papel importante en la conservación de los recursos genéticos de plantas y animales?. Otra preocupación es que la investigación se pueda dirigir a buscar sustitutos a los productos naturales, como el jarabe de maíz de alto contenido en fructosa y otros endulcorantes naturales o sintéticos utilizados como sustitutos del azúcar de caña, así como sustitutos del aroma de vainilla y manteca de cacao.

Algunos de los miedos podrían ser infundados. La creciente globalización de la industria ha reducido las presiones locales y nacionales por la substitución, que estaban, en cualquier caso, orientadas menos por costes que por motivos de salud y de alimentación. Pero parece claro incluso con una consideración breve de esta oportunidad tecnológica que el Tercer Mundo no puede permitirse ser un espectador pasivo mientras todo el progreso se lleva a cabo por los países desarrollados. Entre otras razones importantes, están la seguridad global, porque la expansión de mercados requiere un número

creciente de países capaces de formar parte del ciclo del comercio. La dependencia del conocimiento, de las tecnologías y de los bienes culturales producidos por unos pocos de los grandes países es un hecho; pero nadie puede contentarse con ser siempre un espectador del desarrollo científico. Los pueblos que quieran decidir sobre su propio futuro tendrán que contribuir, aunque sea modestamente, al stock global de conocimiento y tendrán que ser capaces de compartirlo. En concreto, la investigación en los principales campos de producción alimentaria en los países en vías de desarrollo necesita ser apoyada internacionalmente, por el bien del desarrollo global sostenido. Lo mismo sirve para las enfermedades prevalentes en los países en desarrollo, que requieren un esfuerzo internacional.

LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

Para asegurar que la brecha entre ricos y pobres no se agrande más, se requieren nuevas formas de transferir el conocimiento de los ricos a aquellos que tienen mucha más necesidad. Se deben de incluir redes y banco de datos, fácilmente accesible a los especialistas en el Tercer Mundo, que a menudo sufren un extremado aislamiento intelectual. También deben incluir becas de corta duración pero intensivas a los mejores centros de investigación de los países más ricos, así como enviar a los mejores especialistas al Tercer Mundo para poder desarrollar talentos "in situ". Los países pobres harán bien al abandonar los modelos educativos importados ya obsoletos en sus países de origen, en favor de sistemas menos rígidos que puedan producir grandes ahorros. Así como mejorar la situación, estas reformas pueden reducir el problema de la fuga de cerebros, que innecesariamente redistribuye el talento científico y de otro tipo lejos de donde realmente se necesita a donde simplemente se paga bien y hay mejor equipamiento.

La UNESCO lanzó un plan de acción denominado UNITWIN, cuyo propósito es fomentar una cooperación más estrecha entre universidades en un momento en el que la reforma de la educación superior está siendo en todas partes, tanto necesaria como urgente. La idea es desarrollar un espíritu de solidaridad basado en aunar esfuerzos, redes y otras formas de cooperación entre las universidades de todo el mundo incluso la cooperación norte-sur, este-oeste, y sur-sur. Un sistema de presidencias de la UNESCO establecido bajo esta iniciativa para aumentar la capacidad de enseñanza y de investigación en las instituciones de educación superior, en disciplinas específicas, principalmente en los países más pobres. Da la oportunidad a especialistas prominentes de enseñar como profesores visitantes en estos países, promueve transferir y compartir el conocimiento. La organización también promueve

ve dos iniciativas en Uruguay y Venezuela: el proyecto enlace y el MECCO (Mercado Común del Conocimiento). Ambos facilitarán la relación mutua entre países, universidades y centros de investigación.

LA RESPONSABILIDAD DE LOS CIENTÍFICOS

Nada se consigue de un golpe, ni surge por sí mismo, ni está seguro para siempre. El hombre se inventa y se crea en la incertidumbre y el riesgo³ (Jacques Spaey en *El desarrollo por la ciencia*, UNESCO, 1970).

El conocimiento siempre es bueno: son sus aplicaciones las que pueden ser dañinas e incluso malvadas. Se puede utilizar un martillo como un instrumento de agresión; y a otro nivel la energía atómica. Pero debemos ser cautos y no dejar que se enfaticen sólo los aspectos negativos de la ciencia. Estos se describen normalmente en términos exageradamente oscuros, mientras que los aspectos positivos no son noticia. La comunidad científica y tecnológica tiene el deber de recordar a la población los beneficios enormes que ha traído la ciencia. Hace unos años, la Revolución Verde, que ha transformado las perspectivas del futuro de millones de personas en Asia, fue criticada por los ecologistas porque había tendido a favorecer a los agricultores más ricos, que podían comprar los pesticidas y fertilizantes de los que dependían las nuevas variedades de trigo y arroz. Los críticos se comportaron como si esto desacreditara toda la empresa, pero esto estaba lejos de la verdad. Daban el mismo valor a suprimir la inanición de millones de personas con un efecto, indudablemente real, pero muchos órdenes de magnitud menos importante.

Hay otros muchos ejemplos. Necesitamos vender nuestras mercancías, y no podría haber muchos consumidores mejores que los de hoy. ¿Piensa alguien en la poliomielitis alguna vez? ¿O en la manera en la que hemos podido reducir el dolor e incluso su eliminación con la ayuda de los analgésicos o anestésicos modernos? ¿O en el transporte y los sistemas de telecomunicación que nos permiten ser ciudadanos y testigos del mundo entero, aunque nos compelan a asumir las responsabilidades que trae consigo?.

No obstante, no podemos esquivar nuestras responsabilidades morales. Debemos admitir que ha habido un número considerable de silencios científicos en el siglo XX. La posesión del conocimiento conlleva una obligación moral. ¿Qué pensaríamos de un meteorólogo que no nos advirtió de que llegaba una tormenta? ¿O de los analistas clínicos que no nos

3. En castellano en el original. (Nota del Traductor).

alertaron de la urgente naturaleza de sus hallazgos?. Los científicos tienen que trascender las paredes de sus laboratorios, sus departamentos, sus facultades, y sus industrias. Decir que la vida científica es simplemente materia de "publicar o desaparecer" es tan desacreditador como malvado. Un científico que escoge permanecer en silencio, particularmente cuando las consecuencias podrían ser irreversibles, se comporta de manera no profesional e inmoral.

En ningún campo de la ciencia son los problemas más complejos que en la genética, ni hay otra área de la ciencia en la que el uso discriminatorio de la información pueda ser más escandaloso. Los temas de bioética, lejos de ser un lujo, deben ser preservados por toda la comunidad humana, pues los adelantos realizados por unos pocos son una batalla ganada para toda la raza humana. La Bioética nació, debidamente, en el mismo momento que las técnicas de manipulación genética en los años 70, y se empezaron a realizar preguntas sobre la influencia de la biología molecular en el futuro de humanidad. Lejos de ser simplemente un problema relacionado con la investigación de las relaciones entre ciencia y sociedad, tiene que ver con la relación entre hombre y naturaleza en su diversidad biológica. El desarrollo de la bioética ilustra la respuesta correcta y apropiada por parte de científicos y filósofos a las preguntas sociales planteadas por la ciencia.

Éstas son muchas. El diagnóstico y la detección genética hacen lo posible para dar certeza a los miembros de familias con una historia de transmisión genética de enfermedades. Sin embargo, ¿deben realizarse estas pruebas sólo después de que la enfermedad aparece?. ¿Se deben restringir las pruebas genéticas a enfermedades hereditarias, incurables, fatales o incapacitantes?. ¿Cómo se puede garantizar la confidencialidad de la información a lo largo del tiempo, sobre todo cuando podría ser de enorme interés para los empresarios y las compañías de seguros?. Por el momento, la comunidad científica ha acordado que no debe usarse la terapia de gen en las células del germen —lo que conferiría cambios a la próxima generación— y que se debe prohibir la clonación de seres humanos. ¿Pero se basa este acuerdo en principios éticos, o simplemente indica que todo el mundo actualmente considera estas técnicas prematuras en vista del estado actual de los conocimientos y los posibles riesgos asociados?.

Detrás de la primera serie de preguntas subyace el espectro de la selección eugenésica, y su huésped acompañante de violaciones de los derechos de los humanos y de la libertad individual. La tentación de las parejas de utilizar los resultados de la detección para seleccionar su vástago potencial es entendible, pero es difícil trazar la línea entre el deseo legítimo de no transmitir enfermedades genéticas graves y la demanda ilusoria del "niño perfecto". A otro nivel, no es impo-

sible imaginar sociedades enteras tentadas de practicar la selección eugenésica en poblaciones enteras que pueden considerarse genéticamente vulnerables o con "riesgos".

Cada sociedad debe trazar por sí misma un camino por este laberinto moral, pero también hay un papel para la comunidad internacional. Las normas nacionales variarán de país a país, lo que podría alentar una forma de "turismo genético", en el que las personas estarían tentadas de aprovecharse de las laxas regulaciones en el extranjero. Los primeros movimientos de esto se han visto en la utilización de técnicas de fertilización "in vitro" que permite a las mujeres en edad de la menopausia quedarse embarazadas. En Italia no hay ninguna regla o convención que prohíba el uso de esta técnica a mujeres en sus cincuenta o sesenta, de manera que algunas mujeres del Reino Unido viajan allí para aprovecharse de un tratamiento que se les negaría en su casa debido a su edad. Sin actuar como juez y jurado en tales casos, está claro no obstante que algunas normas internacionales son deseables. Argumentos similares son aplicables a la incluso más molesta cuestión de la patente del genoma humano, donde hasta ahora países diferentes han adoptado acercamientos diferentes. Por estas razones la UNESCO ha creado un Comité Mundial de Bioética; quizás sería interesante extender su alcance, e incluir cada uno de los impactos de la ciencia en la vida humana.

Para resumir, está claro que el viejo modelo de asesoría científica, y la vieja relación entre ciencia y poder, ya no es la adecuada. Fue Albert Einstein el que dijo "el mundo es uno, o ninguno". Aplicar esta visión de totalidad a la relación entre ciencia y poder exigirá indudablemente soluciones nuevas y heterodoxas. Las décadas próximas verán una 'cientificación' progresiva de la toma de decisiones sobre todo a nivel municipal ('Ciencia en el Ayuntamiento' sería un buen lema). Este se producirá en un contexto de expansión del armazón asesor, consistente con un mayor reconocimiento de las complejidades de los problemas de la ciencia y la política, y la necesidad de acercamientos integrales a su solución. Finalmente, habrá una creciente necesidad de reconocer la naturaleza global de las decisiones de la ciencia y la política y de establecer una nueva relación entre ciencia y poder que reconozca su dimensión internacional. El conocimiento es poder: poder producir, prever y prevenir. El conocimiento y la sabiduría son los dos pilares principales para un futuro mejor, un futuro común.