

La investigación médica hacia el nuevo siglo*

Onofre Muñoz-Hernández,** Juan Garduño-Espinosa**

Recepción: 07/12/98

aceptación: 14/10/99

El marco general

La naturaleza inherente a la condición humana impide toda predicción confiable sobre la forma en que la sociedad utilizará los productos culturales derivados de la ciencia. Este nivel de incertidumbre se explica, al menos en parte, por el grado en que los avances tecnológicos han modificado el mundo, en forma tal, que hasta hace poco tiempo hubiera sido prácticamente impensable. Esta percepción de cambio abrumador, nos ha llevado a aceptar la imposibilidad de predecir la manera en que se utilizará el conocimiento científico.¹ La dificultad para la predicción puede comprenderse mejor a la luz de las complejas relaciones entre ciencia y tecnología, que se caracterizan por un elevado grado de endogeneidad causal. La tecnología se genera a partir de los resultados de la ciencia y a su vez influye poderosamente en la dirección del trabajo científico, sin embargo, no hay forma de prever cuales serán las aplicaciones tecnológicas de los resultados de la ciencia, de ahí la imposibilidad de predecir sus efectos en el largo plazo. Empero, si nos restringimos a los próximos años, podemos intentar delinear a partir de las tendencias actuales, el curso que seguirá la investigación científica en los albores del siglo XXI.

La imposibilidad de predecir con precisión, no se opone a reconocer que la dirección de la ciencia de un país puede conducirse en sus rasgos más generales, sobre todo en el corto plazo. La investi-

gación científica se constituye así, en el terreno en que se enfrentan dos escuelas de pensamiento; una visión instrumentalista que nos asegura que la ciencia está al servicio de las necesidades humanas y que éste es su propósito fundamental. La posición idealista, por su parte, nos aconseja perseguir el conocimiento por el conocimiento mismo, sin que deba preocuparnos, su potencial utilidad. La tensión entre estos dos enfoques nos permite caracterizar parte del debate en torno a la forma en que se desarrollará la ciencia en el próximo siglo. Si predomina la escuela instrumentalista podremos tener un cierto grado de control de la dirección futura de la ciencia. Si la visión idealista se impusiera, todo intento de predicción sería inviable.

El país con el mayor desarrollo científico durante el siglo XX nos permite ejemplificar una política predominantemente instrumentalista aplicada a la ciencia. La empresa científica en los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) durante la segunda mitad de este siglo, fue dirigida en gran medida por las ideas delineadas por Vannevar Bush en su informe: "Ciencia, la frontera sin fin", dirigido al Congreso en 1945. El contexto en que surge este documento al final de la segunda guerra mundial se fundamentó en el apoyo público para el financiamiento de la ciencia, cuyo propósito era asegurar la defensa de ese país. En la medida que ese imperativo ha cambiado, dicha nación ha venido disminuyendo paulatinamente el gasto federal en ciencia y tecnología en los últimos años. Se reconoce

* Este trabajo se presentó en forma de Conferencia en el 3er Simposio Internacional de Fitofármacos. "Los Fitofármacos hacia el siglo XXI México, D.F. 21 de Mayo de 1999.

**Coordinación de Investigación Médica. Instituto Mexicano del Seguro Social

Correspondencia y solicitud de sobretiros.: Dr. Onofre Muñoz Hernández, Coordinación de Investigación Médica, 41 Piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Av. Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores, 06725 México, D.F., Tel: 5761 09 30, 5627 6963, 5627 6968, Fax: 5761 0952, Correo electrónico:omunoz@cim.spin.com.mx

actualmente en ese país que el gobierno no puede financiar cualquier proyecto científico, por lo que han aplicado mecanismos para determinar las prioridades científicas.²

Un ejemplo más del pensamiento instrumental en el dominio de la ciencia lo podemos encontrar en Corea del Sur, donde el "Plan de Innovación en Ciencia y Tecnología a cinco años" propone incrementar el gasto en Investigación y Desarrollo a 5 % de su presupuesto nacional. Actualmente (1999) Corea enfrenta una depreciación de su moneda de 50 % en relación al dólar; depreciación que se presumía podría acentuarse todavía más al momento en que se estableció el Plan de Innovación. A pesar de ello, este país invierte hoy 3.9 % de su PIB en investigación y desarrollo y la ampliación del presupuesto de investigación se decidió a pesar de que el Fondo Monetario Internacional recomendó disminuir en 10 % el gasto gubernamental. Esto señala el grado de reconocimiento que el gobierno de Corea otorga al valor de la investigación y desarrollo para la economía, en donde se acepta que el desarrollo científico puede contribuir a proteger al país contra los imponderables de la globalización. Explícitamente el gobierno coreano ha aceptado que la actual crisis financiera por la que atraviesa el país, es parcialmente causada por la falta de inversión en investigación.³ Esta confianza en que la ciencia y sus resultados repercuten de manera directa sobre las necesidades humanas y que además, éste es el propósito fundamental de la empresa científica, conforma una estructura racional basada de manera predominante en el instrumentalismo científico.

Tendencias

Independientemente del curso general que la sociedad le imprima a las políticas de la ciencia, podemos advertir un conjunto de líneas de desarrollo científico que conducidas por su propia inercia, mantendrán o incrementarán su influencia en los albores del próximo siglo. Por ejemplo, el desarrollo de la tecnología de la comunicación facilitará cada vez más el acceso a la información. Con ello, se corre el riesgo de promover una tendencia a la erudición, sin embargo, constituye también una oportunidad para que se impulse el desarrollo de

estrategias y modelos, teorías y conceptos, que reflejen novedosas formas de pensar y que nos permitan manejar de manera más coherente el universo de datos que nos inunda cada día más.⁴

Se incrementarán los proyectos científicos de gran envergadura. Algunos proyectos a gran escala requerirán de mayor participación internacional y la noción de *big science* relacionada con proyectos científicos de elevado presupuesto, tales como el del genoma humano presumiblemente aumentarán, lo que probablemente incrementará la colaboración multinacional. La pérdida de identidades nacionales es una tendencia creciente frente a los nacionalismos y la comunidad científica seguramente contribuirá a difundir una visión cada vez más cosmopolita de las interacciones humanas.

A la par que se incremente la colaboración internacional en áreas específicas, los países se orientarán cada vez más hacia ciertos objetivos particulares de investigación. Por ejemplo, Japón ha privilegiado la investigación neurológica, la ciencia de los materiales y la econometría,⁵ Francia invierte sobre todo en investigación del espacio, reactores nucleares, SIDA, investigación del genoma y proteínas, microelectrónica y sistemas de información.⁶ Las prioridades alemanas son la investigación del clima y el medio ambiente, la prevención en salud, tecnologías orientadas al mercado, tecnología de la información, biotecnología e investigación de materiales.⁷ Esta definición en las políticas sobre prioridades nacionales en la investigación es probable que se acentúe, lo que hará más competitivos a los diversos países en el marco de la globalidad económica.

En el campo de la investigación clínica, los estudios multicéntricos para evaluar la eficacia de los fármacos constituirán cada vez más la regla. Los estudios de efectividad, en cambio, entendidos como aquellos que se llevan a cabo en condiciones habituales de la práctica médica, acentuarán su carácter de validez externa restringida. Esta consideración de las circunstancias locales se extenderá a los estudios de cohortes dirigidos a evaluar los factores de riesgo inherentes a la vida diaria, así como las características individuales y colectivas humanas que se relacionan con los diferentes niveles de salud individual y social. Los estudios de cohortes observacionales seguirán aumentando en número y tamaño, ya que los factores causales

que se estudien serán cada vez más sutiles y por tanto, las pequeñas diferencias y los riesgos apenas perceptibles, obligarán a incluir grandes conjuntos de personas en los estudios.

La evaluación económica de la tecnología médica será cada día más imperiosa. La necesidad de utilizar los procedimientos diagnósticos y terapéuticos de mayor costo-efectividad, ha sido un elemento reconocido por su importancia por parte de los organismos internacionales relacionados con la salud y diversos países han incorporado este criterio a sus políticas sanitarias. Esta tendencia llevará a una discusión más fructífera acerca de la conceptualización subyacente a asignar valores monetarios a la vida humana y a los problemas derivados de incorporar la medición de la calidad de vida a los resultados en salud.

Es posible que las diferencias entre la capacidad científica de los países industrializados y los no industrializados se acentúe más. La teoría neoclásica económica imperante en el mundo con su confianza en la economía de mercado, ha visto confrontada su hipótesis de un crecimiento económico homogéneo y progresivo en diversos ámbitos. La diferenciación en el desarrollo económico ha aumentado la brecha entre países ricos y pobres, lo que contribuye a explicar, la poderosa influencia que sobre el terreno intelectual ejercen los países más desarrollados sobre aquellos con escasez de recursos, dado que es en los países industrializados donde suelen formarse los científicos de los países con menor grado de industrialización. La colonización científica, entendida desde el punto de vista del colonizado, como el interés en dominios de investigación ajenos al contexto local y determinados por intereses supranacionales puede hacerse más marcada. La debilidad de las tradiciones científicas en países pobres, la ignorancia social respecto a los conceptos fundamentales y la importancia de la ciencia, el desinterés de los gobiernos en apoyar las actividades científicas y el escaso capital social hacen particularmente vulnerables a dichas comunidades de investigadores para la conformación de una sólida tradición, que los conduzca a una posición de liderazgo en algunos de los dominios de la ciencia.

La competencia por los recursos escasos destinados a la actividad científica enfrentará más claramente a las diferentes tradiciones científicas.

En el área de la salud, el enfoque biomédico reduccionista se confrontará cada vez más con la investigación orientada al paciente y por la investigación orientada a la población. Dentro de estos programas de investigación, la medicina evolucionará en medio de tensiones, ya sea apoyándose en el enfoque dirigido a explorar los elementos moleculares como el elemento explicativo básico del proceso salud-enfermedad, o bien en la consideración de que esta explicación solo puede ser alcanzada al estudiar a los pacientes, vistos estos en forma integral y como unidad mínima de análisis, o en el enfoque epidemiológico, basado sobre todo en privilegiar a las unidades sociales como variables explicatorias de la respuesta a la enfermedad. Estas constituyen alternativas complementarias pero a su vez competitivas, en su manera de enfatizar la naturaleza causal de los procesos mórbidos y en la importancia que otorgan a la respuesta humana organizada para su atención y cuidado.

Se observa un énfasis incrementado por la investigación aplicada y es posible que observemos en el mediano plazo, un mayor fortalecimiento por establecer mecanismos más sólidos que vinculen la investigación básica con la aplicada. Habrá presiones para que una buena parte de la investigación pueda comercializarse rápidamente dada la creciente extensión de la globalización económica, con su consecuente ampliación de mercados para los nuevos productos tecnológicos. Se ha identificado que las relaciones entre la investigación básica y aplicada no son tan claras ni tan unidireccionales como parecieron en el pasado.² El juicio sobre el valor humano potencial de la investigación y su promoción por las agencias financiadoras y gobiernos se reconocerá más nítidamente, mediante la evaluación cada vez más concienzuda de la importancia social y económica de la investigación. La distinción entre la investigación conducida por la curiosidad se diferenciará cada vez más de la investigación orientada por un objetivo y de la investigación experimental orientada al desarrollo.⁸ De vital importancia resultará la promoción de la investigación orientada por la curiosidad. Sus logros y aplicaciones siempre ocurren a muy largo plazo, pero su papel no utilitario como un elemento de la cultura es indispensable para la dignidad humana. El apoyo de la investigación

orientada por la curiosidad tendrá que provenir de fondos públicos prácticamente en su totalidad, la investigación orientada por un objetivo será de interés tanto público como privado y la investigación relacionada con la experimentación para el desarrollo deberá sostenerse y financiarse por los intereses privados en su mayor parte.

Observaremos una participación cada vez más activa de los particulares y de los mecanismos de mercado para financiar la investigación. Este fenómeno será más evidente en los países con menor grado de desarrollo donde la participación gubernamental en el financiamiento de la ciencia es mayoritario y a veces prácticamente el único. Esta tendencia, a su vez, se acentuará en los países industrializados, como se observa, por ejemplo, en Inglaterra, donde algunos institutos de investigación han sido recientemente privatizados. Esta extensión del pensamiento económico a las instituciones científicas hará surgir nuevos retos y conflictos acerca de la propiedad de los resultados, el papel de las patentes, el problema de los monopolios y oligopolios, así como otros aspectos que son competencia de disciplinas como la economía laboral y la organización industrial, entre otras. Esta situación además, obligará a hacer distinciones claras entre las organizaciones normativas y responsables de las políticas nacionales o locales de investigación, las organizaciones que financian y los investigadores.⁸ Es previsible que una de las consecuencias de esta tendencia será que los conflictos de interés se incrementen en diversas formas, lo que requerirá de nuevas formas institucionales y éticas para hacerles frente.⁹

A lo largo de la década, en los países más industrializados, se ha observado un movimiento de apoyo gubernamental a la investigación básica llevada a cabo en las universidades. Desde 1990 el gasto en ciencia se ha incrementado en 21 % anualmente en estas instituciones, lo que corresponde a dos veces la tasa con la que ha crecido el presupuesto total destinado a la ciencia. En el terreno de la educación para la ciencia se aprecia un esfuerzo para impulsar la educación superior. Estrategias como el incremento en la fuerza de trabajo científico y tecnológico, el estímulo a la formación posdoctoral, la disminución en la razón estudiante/profesor en las universidades y en la carga de trabajo para miembros de las facultades,

perseguirán el objetivo de que más alumnos de posgrado dediquen más tiempo a la investigación.

Parece imperativo un esfuerzo dirigido a promover una mayor conciencia pública acerca de la cultura científica, a fin de que se juzguen mejor las prioridades y las necesidades de apoyo a las actividades de la ciencia. Actualmente, la mayor parte de la población es iletrada desde un punto de vista científico, incluyendo a las sociedades de países industrializados y se ha reconocido la importancia de una participación más activa de la comunidad en las decisiones relacionadas con la ciencia. En EUA el Congreso ha recomendado impulsar un debate nacional sobre la política científica que debe seguir ese país.² Los problemas a los que se enfrenta la difusión del pensamiento científico no son menores y se derivan de la ambivalencia pública hacia la ciencia, la cual suele caracterizar a las sociedades a lo largo de la historia. Las raíces de esta ambigüedad social radican en que "la ciencia no es natural, su significado es elusivo, sus ideas no están basadas en el sentido común, sino que son en su mayor parte contraintuitivas y las falacias del pensamiento natural solo pueden ser superadas por una metodología cuantitativa".¹

La identificación y resolución de los principales retos intelectuales que surgirán en el horizonte científico para la primera mitad del próximo siglo, dependerán del desarrollo de claras conceptualizaciones teóricas en los diferentes espacios de la ciencia; pero, es posible que también dependan de que se alcance la madurez de las transdisciplinas emergentes. Recuérdese a la biología molecular como un ejemplo de síntesis de disciplinas convergentes. Deberán separarse con claridad los principales problemas que encaran los países y los que enfrenta el planeta, tanto en el corto, mediano y largo plazos. No cabe esperar que todos los problemas sean superados con las respuestas de la ciencia, por lo que se requiere la suficiente sabiduría para permitir discriminar cuáles y de que manera la ciencia y la tecnología pueden ayudar a su resolución.

Habrán tendencias dirigidas a explorar nuevas alternativas y enfoques novedosos y creativos de la actividad científica. La necesidad humana de búsqueda y cierto grado de insatisfacción ante los modelos conceptuales de la ciencia moderna, con-

tribuirán a diversificar los intentos de encontrar nuevas vías de desarrollo, tanto teóricas como metodológicas. La necesidad de clarificar y estimular las interacciones entre ciencia y filosofía ha venido reconociéndose cada vez más y su mutua influencia constituye, desde hace tiempo, un tema central en las reflexiones de algunos de los círculos académicos e intelectuales más renombrados de nuestro tiempo.^{10,11}

Corolario

Todavía algunos científicos sugieren que la comunidad científica es una parte intelectualmente privilegiada de la sociedad, que es inmune a las influencias de su entorno social.² Sin embargo, entre los grupos de científicos se observa un mayor reconocimiento de la importancia de la interacción dinámica, entre las diversas unidades sociales y los grupos humanos dedicados al cultivo de la ciencia. Se ha hecho énfasis sobre la trascendencia de debatir estas relaciones tanto por los científicos como por la sociedad en general, a través de promover el interés y la toma de conciencia acerca de las "realidades políticas" por parte de la comunidad científica.² Las políticas científicas que se establezcan deberán ser concisas para separar lo relevante de lo irrelevante, deberán ser integradoras para incorporar al gobierno, universidades y la industria y ser capaces de mantener relaciones estables y cercanas entre la ciencia y la tecnología.

Si deseamos un país competitivo en el marco de la globalización, necesitamos un reconocimiento de la importancia de la ciencia, tal y como lo han hecho en su momento las naciones más industrializadas del mundo. Sería un error esperar un mayor grado de desarrollo del país para impulsar la ciencia. Por el contrario, necesitamos de más ciencia para alcanzar un mayor grado de desarrollo. Es por tanto, indispensable empezar por incre-

mentar los presupuestos a las actividades científicas, en todas sus formas. La diversidad siempre ha sido una virtud. Acorde con esto, es necesario un impulso de una magnitud exponencial para la educación de nuevos científicos; requerimos que el talento latente de los jóvenes mexicanos tenga una opción real de encontrar una vía de realización a través de la ciencia. No es necesario enfatizar, que el número de interesados actualmente en las actividades científicas es dramáticamente escaso. Solo la participación colectiva y masiva de los mejores cerebros del país podrán darnos la oportunidad de encontrar formas creativas de resolver los graves y complejos problemas de nuestro tiempo.

Referencias

1. **Horton R.** The unnatural nature of science. *Lancet* 1992;340:1528.
2. Editorial. The future of U.S. Science policy. *Science* 1998;279:302.
3. **Baker M.** 5-year plan boosts basic research. *Science* 1998;279:24.
4. **Hills G.** The knowledge disease. *Br Med J* 1993;307:1578.
5. **Johnson JM.** Issue brief. Japan hopes to double its government spending on R and D. Division of Science Resources Studies. National Science Foundation NSF 97-3 10, June 13, 1997.
6. Main science and technology indicators of the organization for economic cooperation and development. Human resources for science and technology: the European region. Country profiles: France. NSF, 1994.
7. Main science and technology indicators of the organization for economic cooperation and development. Human resources for science and technology: the European region. Country profiles: Germany. NSF, 1994.
8. Noticeboard. Advice on UK science and technology. *Lancet* 1992;340: 1403.
9. **Garduño-Espinosa J, Muñoz-Hernández O.** Conflicto de intereses en medicina ¿censura, persecución o defensa de valores éticos? *Rev Med IMSS* 1996;34:343-7.
10. **Wilson OE.** Consilience. The unity of knowledge. Random House, 1999.
11. **Mazlish B.** The uncertain sciences. New Haven: Yale University Press, 1998.