

La utilización de nuevas técnicas médicas: la problemática para México

JOSE RODRIGUEZ-DOMINGUEZ,
SUSAN VANDALE-TONEY y
MALAQUIAS LOPEZ-CERVANTES

El trabajo presenta un marco conceptual para la evaluación de las nuevas tecnologías médicas. Se puntualizan algunos factores determinantes de la adopción de las innovaciones tecnológicas, tales como los compromisos de mantener e incrementar los estándares de calidad de la práctica médica y los intereses comerciales para la adquisición de los nuevos dispositivos tecnológicos. Se destaca también la importancia de anticiparse, especialmente al nivel del sector público, a la adopción indiscriminada de las innovaciones tecnológicas. El desarrollo de un sistema nacional de servicios de salud debe tomar en cuenta no solamente los beneficios potenciales, sino también los riesgos y la repercusión económica y social que se derivan de la incorporación de los nuevos métodos y técnicas.

La planificación y la evaluación de los servicios de salud requieren mantener disponible toda la información relacionada con la adquisición, ubicación y operación de las tecnologías. Se pone énfasis en la necesidad de iniciar y mantener un registro nacional de los recursos tecnológicos del sector salud. Asimismo, se ofrece un marco conceptual para la evaluación del nivel tecnológico de la medicina mexicana, incluyendo una propuesta taxonómica basada en criterios actuales que están siendo utilizados en otros países para evaluar la tecnología médica, en busca de los niveles óptimos de tecnificación de los servicios de salud.

La aplicación de los conocimientos aportados por la ciencia ha representado una serie de avances tecnológicos que desbordan las expectativas más optimistas, aunque recientemente ha surgido la preocupación de que un futuro construido sobre esta "Gran Sociedad" tecnológica conlleva nuevos peligros y amenazas, en parte debidas al desconocimiento de las interacciones entre la tecnología y la sociedad. La preocupación

por conocer más acerca de dicha interacción constituye un campo rico en posibilidades para fundar una política general que regule el desarrollo, la adopción y el uso de los productos tecnológicos.

En el campo de la salud, las ciencias biomédicas han generado una gran cantidad de desarrollos tecnológicos cuyas aplicaciones posteriormente requieren de un análisis de sus repercusiones en los servicios de salud. En el futuro cercano los proveedores de los servicios y la sociedad en general se enfrentarán a fuertes presiones para encontrar utilidad a los descubrimientos cada vez más impresionantes; este fenómeno acorta las fases de aplicación, y consecuentemente, precipita la obsolescencia de las técnicas y los dispositivos tecnológicos.¹

José Rodríguez-Domínguez y Susan Vandale-Toney. Escuela de Salud Pública de México. Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Malaquias López-Cervantes. Candidato para el grado de maestro en Salud Pública. Universidad de Yale. New Haven, Connecticut.

Para la discusión que sigue, es necesario buscar un significado del término tecnología que contenga un sentido operativo. Según los autores Elliot, tecnología es "cualquier técnica o herramienta, producto o proceso método o aparato, que permita hacer algo que amplíe la capacidad humana".² Lo anterior significa que el concepto debe tener una aceptación amplia, e incluir, no solamente a las máquinas y aparatos, sino también al conocimiento sobre su manejo y utilidad. Por lo tanto, en este trabajo utilizaremos el término para hacer alusión a los productos tecnológicos, lo mismo que al "saber hacer" (*know-how*) referente a su operación y adaptación de nuestro medio. Por otra parte se refieren aquí como nuevas "tecnologías médicas", aquellas innovaciones recientes del sistema de atención de la salud que se han caracterizado principalmente por su sofisticación de ingeniería y/o los altos costos de su adquisición y operación.²

La característica predominante del desarrollo tecnológico reciente ha sido la gran velocidad con que las diversas tecnologías se difunden ampliamente en períodos de tiempo relativamente breves.³ A este respecto, en el campo de la salud y en particular en la atención médica, debe ponerse especial interés, puesto que hay una gran variedad de nuevas y complejas tecnologías introducidas en el mercado sin que se tomen las previsiones necesarias para utilizarlas en forma racional, o sin que se haga una correcta valoración de sus resultados.⁴⁻⁸

Para combatir esta tendencia hacia la asignación de nuevos recursos médicos sin una base objetiva que garantice su utilidad, se han iniciado en algunos países diversas actividades para evaluar la tecnología de salud. Destacan así los trabajos del equipo de Programación Médica de la Oficina de Evaluación de la Tecnología (OTA) y los patrocinados por el Centro Nacional de Tecnología en la Atención de la Salud (NCHCT), ambos en los Estados Unidos. Recientemente se han realizado varias conferencias a nivel internacional para compartir experiencias en la evaluación de la tecnología médica.^{7,9-12}

La tecnología médica reciente se ha caracterizado por una alta complejidad de ingeniería, y en consecuencia, su empleo depende de personal especializado así como de grandes gastos de adquisición y operación.¹³⁻¹⁸ Es fundamental destacar la importancia del aspecto económico, ya que uno de los fenómenos más relevantes en la actualidad es el aumento de los costos en la atención médica. Por ejemplo la tomografía computarizada, el monitoreo fetal electrónico, las unidades coronarias y muchos otros, aumentan en forma importante los costos sin que hasta el momento exista, aún en los países desarrollados, un consenso acerca de los límites de su utilidad.^{12,19,25}

La adopción de equipos y procedimientos novedosos debe acompañarse de la introducción de un sistema de información que recoja y ofrezca a los usuarios diversos datos como la adquisición, la asignación, los costos de operación, los requerimientos de

personal y otros; sólo así es posible realizar un análisis científico sobre las posibles repercusiones de las nuevas tecnologías en las áreas de servicio.^{10,11,24} Al disponer de una base de información se podría disminuir la incertidumbre para la toma de decisiones en relación a la adquisición o utilización de las nuevas tecnologías, las cuales dependerían menos de apreciaciones personales o de presiones de grupos con fines de prestigio y beneficio económico, que de conocimientos estrictamente objetivos.

En la actualidad se percibe el interés que existe en muchos países, sobre todo los industrializados, para evaluar las nuevas tecnologías médicas; en general, ha surgido la recomendación de que cada país busque la dimensión apropiada de la tecnología de acuerdo a sus condiciones particulares.^{6,12,25}

A este respecto, es conveniente hacer una revisión de los conceptos más relevantes para el estudio de las tecnologías médicas, intentando reconocer los factores relacionados con su adopción y difusión en los servicios de salud. De esta manera se puede plantear una base teórica para el estudio de la situación actual de la tecnología en la medicina mexicana y, eventualmente, de las perspectivas para su desarrollo en el futuro.

Un marco conceptual para el estudio de las tecnologías médicas

La tecnología en sí contiene dos aspectos: el componente físico llamado *hardware* que se refiere a las máquinas y/o herramientas, y el componente lógico o *software* que se refiere al conocimiento humano sobre la utilidad y manejo de los aparatos, y que está constituido por los métodos, técnicas y modalidades de organización y financiamiento.¹ Tomando en cuenta estos dos componentes de la tecnología, requerimos de una definición amplia de la *tecnología médica* que incluya aspectos de recursos físicos y humanos. Es necesario considerar, no solamente a la extensa gama de equipo, aparatos, drogas y procedimientos empleados en la atención de pacientes, sino también a la inversión de capital y los recursos humanos, ya que todo este conjunto establece la capacidad para efectuar la práctica médica.⁵ El complemento de este marco de referencia es el concepto de evaluación, entendido tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Esto implica que la evaluación de la tecnología médica incluya no solamente el recuento de los recursos tecnológicos, sino también aspectos tales como la elaboración y análisis de indicadores que permitan medir la utilización, el costo, la mejoría de la salud, la calidad de vida y el impacto social.^{7,14,21}

Para fines de evaluación se ha dividido la tecnología médica en tres grupos: emergente, nueva y establecida. *La tecnología médica emergente* es cualquier procedimiento que se encuentra en la etapa de investigación aplicada, previa a la obtención de resultados derivados de ensayos clínicos; en esta etapa inicial se pretende estimar su beneficio poten-

cial y determinar la seguridad que proporciona su uso. *La tecnología médica nueva* es aquella que ha pasado por la primera etapa de ensayos clínicos, pero todavía no se ha difundido ampliamente por todo el sistema de salud; para estudiar las nuevas tecnologías, es preciso plantear cuestiones sobre el beneficio de su uso creciente y la seguridad que ofrecen en relación con sus efectos a largo plazo; también se investigan sus costos y repercusiones en la organización y la ejecución de la atención médica, así como sus implicaciones sociales. Finalmente, *la tecnología médica establecida* es cualquier procedimiento que ya tiene un uso amplio en la práctica médica; en este caso es muy importante averiguar si se aplica en situaciones bien controladas, en condiciones mal definidas o inclusive contraindicadas.^{5,10,26}

Con base en otro criterio taxonómico, conviene también analizar el concepto de *tecnología apropiada*, la cual se asocia al hecho de que numerosos expertos dudan que la transferencia masiva de tecnología de los países industrializados sea conveniente para los países en desarrollo, puesto que la adquisición de los componentes de infraestructura educacional e industrial significa una carga económica lesiva y, además, se inhibe el desarrollo de las capacidades autóctonas de innovación. Por otra parte, es frecuente que la definición de tecnología apropiada se confunda con otros conceptos tales como el de "tecnología de bajo costo", que está en relación con la dimensión económica de la innovación, o con el de "tecnología intermedia", que alude al grado de complejidad de la ingeniería requerida. En realidad, la tecnología apropiada puede ser sencilla o compleja, de alto costo o bajo costo; todo depende de las condiciones y necesidades locales.^{3,4}

Vale la pena destacar que el componente *software* es tan importante para la tecnología apropiada como para la nueva tecnología. Inclusive, la proporción de componentes lógicos respecto a los físicos puede ser mayor en la tecnología apropiada. Esto no debe pasar inadvertido, pues la maquinaria y la habilidad técnica pueden transferirse de una sociedad a otra, pero las formas de organización y los valores sociales son más específicos de una cultura y por lo mismo más difíciles de transferir. Nicolás Jéquer resume lo anterior diciendo que: "una estrategia nacional de tecnología apropiada debe cuidar tanto los componentes físicos como los lógicos y la más apropiada para un país es aquella con una proporción más elevada de componentes lógicos, por cierto más difíciles de formular y movilizar".³

Generalmente, las tecnologías de bajo costo y la intermedia se consideran apropiadas para los países en vías de desarrollo, mientras que en los países industrializados tales tecnologías constituyen sólo algunas opciones entre sus diversas posibilidades. Sin embargo, ciertas cuestiones como el daño al ambiente y el agotamiento eventual de ciertos recursos naturales, han despertado en los países desarrollados

un interés creciente por los niveles intermedios de tecnología.^{3,8}

Factores que influyen en la difusión de la tecnología médica

En los escasos países que originan las innovaciones en tecnología médica, existe interés en describir el proceso de su difusión. Con más frecuencia lo primero que se genera es un nuevo conocimiento científico básico, el cual se relaciona con la base tecnológica existente; después, el conocimiento a través de investigaciones aplicadas, se traduce en componentes de ingeniería, y por último se desarrolla una estrategia para introducir la tecnología resultante en el sistema de salud. Durante esta etapa se inician las pruebas para evaluar la eficacia y la seguridad mediante ensayos clínicos controlados; casi simultáneamente se llevan a cabo los programas de demostración y control de calidad, dedicados a probar la posibilidad de un uso amplio de la nueva tecnología. Así, al través de un período de meses o años, se logra la aceptación creciente en la práctica médica. Como un complemento al proceso descubrimiento-aplicación, también se ha documentado la posibilidad de mezclar los desarrollos tecnológicos existentes con el fin de resolver algún problema determinado. El caso de la tomografía computarizada ilustra esta alternativa, ya que se trata de una combinación de aplicaciones de ingeniería que permite coordinar el funcionamiento de los equipos de rayos X y las computadoras sin que se haya agregado ningún nuevo conocimiento básico.^{7,11,26}

Los estudios hechos en áreas no médicas han registrado que el proceso de difusión de las innovaciones tecnológicas sigue el patrón de una curva sigmoide en función del tiempo; sin embargo, en el caso de la medicina, no todos los avances tecnológicos siguen ese patrón y su difusión se hace en forma muy amplia poco después de estar a la disposición de las unidades de atención a la salud. Esta difusión ocurre antes de tener una garantía sustentada por estudios de eficiencia y seguridad en el uso amplio del recurso. Después, con el paso del tiempo los resultados de los ensayos adicionales y la acumulación de experiencias clínicas influyen sobre la utilización de las tecnologías. Los resultados positivos refuerzan y aceleran la aceptación, mientras que las pruebas en contra provocan una disminución, e inclusive el abandono, del uso de una tecnología.¹¹

Conviene señalar que la adopción de nuevas tecnologías médicas también responde a otros factores; la gravedad y la urgencia del problema que se enfrenta pueden favorecer la aceptación de una tecnología de "solución parcial"*, sobre todo cuando no existen alternativas aceptables. Destaca también la impor-

* Según Lewis Thomas, la tecnología médica de "solución parcial" (*half-way technology*) es aquella que produce un efecto básicamente paliativo, pero no permite resolver el problema al nivel causal.¹²

tancia que tiene la compatibilidad de la tecnología con el estilo actual de la práctica médica; el hecho de que los médicos desean mantenerse actualizados los predispone a una búsqueda continua de los procedimientos novedosos generados por los avances de la ingeniería. Otro factor más en la difusión de la tecnología médica, es el beneficio económico que pueden derivar, tanto los profesionales, como las empresas lucrativas, a partir de la aplicación de procedimientos nuevos y complejos. Aun en los sistemas que no se basan en la paga por servicio, la búsqueda del prestigio que se asocia con la medicina altamente tecnificada influye sobre la decisión de ofrecer recursos de esta clase.^{5,7}

En los países en desarrollo la introducción de las nuevas tecnologías médicas corresponde a un proceso acelerado pero con algunas características especiales; en ciertos lugares, los intereses comerciales internacionales ponen en juego una gama de medios eficaces, buscando persuadir a los médicos y a los administradores de los diversos servicios de salud, a que participen en los programas clínicos iniciales sin esperar el resultado de los estudios controlados.¹⁷ En general se presume que las nuevas técnicas son efectivas mientras no se demuestre lo contrario, lo que podría llevar varios años. Por otra parte, después de haber hecho grandes inversiones en equipos especializados a menudo es difícil dar marcha atrás en su empleo a pesar de pruebas posteriores sobre su inutilidad.²⁷

El estudio de la tecnología médica en México

Para iniciar la discusión sobre el nivel tecnológico

de la medicina mexicana, se deben incluir varias consideraciones fundamentales: 1) la tecnología médica nueva representa una forma de medicina de importación que proviene de países desarrollados;²⁸ 2) aún en los países más prósperos la tecnología médica constituye una pesada carga económica, lo que les ha impuesto la necesidad de formular políticas para la regulación y la evaluación de los recientes desarrollos tecnológicos,^{6,24} y 3) inclusive en las naciones industrializadas, la tecnología avanzada no está al alcance de toda la población que la necesita, y ha sido necesario determinar procedimientos para ofrecer este tipo de servicios a quienes verdaderamente los requieran.^{25,29,30}

Por supuesto, los países en desarrollo tienen grandes limitaciones para ofrecer la nueva tecnología médica a todos los pacientes que la necesitan; en general, la tecnología médica compleja se concentra en los grandes hospitales, los que a su vez se localizan en unas cuantas ciudades importantes. Por su costo y ubicación, la medicina de alto nivel tecnológico es un factor de profundo impacto que da forma y carácter a los sistemas médicos.^{4,6}

Al regresar a la situación nacional, vale la pena poner énfasis en el hecho de que la medicina mexicana se considera entre las mejores de América Latina; entre otros aspectos, esta distinción se deriva del sostenimiento de un alto nivel tecnológico. En un estudio reciente sobre la adopción de ocho nuevas tecnologías en 40 países en vías de desarrollo, México fue uno de los tres casos en los cuales se informó tener disponibles todas esas tecnologías en el momento de la encuesta.⁶

Cuadro 1. Algunas de las tecnologías médicas más importantes de los últimos años.

- | | |
|---|--|
| 1. Amniocentesis | 10. Monitorización fetal electrónica |
| 2. Cateterismo cardiaco | 11. Radioterapia por bomba de cobalto |
| 3. Cirugía de corazón con énfasis en el (corto circuito aortocoronario) | 12. Terapia por rayos laser |
| 4. Endoscopia con fibroscopio | 13. Transplante de órganos (totales o parciales) |
| 5. Hemodiálisis | 14. Unidad coronaria |
| 5. Gammagrafía | 15. Unidad de cuidados intensivos |
| 7. Implantación de prótesis | 16. Tomografía axial computarizada |
| 8. Laboratorio clínico automatizado | 17. Ultrasonografía |
| 9. Microcirugía | |

A pesar de la importancia del asunto, hasta la fecha no existe información completa que permita medir el uso de nuevas tecnologías en la medicina mexicana. Para este propósito, es necesario reunir información actualizada sobre la utilización de las innovaciones médicas en nuestro país, incluyendo la recolección de datos sobre la ubicación y operación de ellas. Desde luego, primero hay que decidir cuáles son las tecnologías que se deben estudiar, y después, es necesario obtener un registro que abarque a los principales hospitales, tanto públicos como privados, así como a otros establecimientos especiales que podría disponer de estos recursos. Como ejemplo, se presenta en este trabajo una lista de 17 tecnologías que, a juicio de los autores, contiene las innovaciones más importantes que se han introducido en la práctica médica durante los últimos años (cuadro 1).⁵¹

La definición del nivel tecnológico óptimo para la medicina mexicana es una tarea difícil que requiere la participación permanente de los responsables de planear los programas nacionales de salud. Como se ha mencionado, la atención médica en México goza del prestigio de ser una de las mejores en América Latina; por lo tanto, tiene el compromiso de racionalizar la asignación de los recursos de acuerdo con las necesidades reales. La tarea de los directivos del sistema es evitar que se adquieran en demasía las distintas innovaciones tecnológicas médicas y sean rebasados en la capacidad para operarlas y distribuirlas con eficiencia. Por otra parte, es esencial que no se exagere el gasto correspondiente a cierto nivel de servicio, cuyo grado de especialización lo restringe a una minoría de usuarios.

Es obvio que ninguna posición extrema, respecto a la tecnología, nos permitiría enfrentar, con perspectivas de éxito, el problema de los contrastes existentes entre el incipiente desarrollo de algunas áreas y el notable avance registrado en otras. Por ahora, lo más necesario es ampliar la discusión sobre cómo prepararnos mejor para utilizar y evaluar los avances tecnológicos en el campo de la medicina.

ABSTRACT

This report presents a conceptual framework for the assessment of medical technologies. The article points out several determining factors in the adoption of technological innovations, such as professional commitment to increase the standards of quality in medical practice, and commercial pressures for the acquisition of new technological devices. The authors emphasize the need to anticipate the uncontrolled diffusion of the new medical technologies, especially in the public sector. In the development of a national health system, it is necessary to weigh the benefits and the risks, as well as general socio-economic impacts of the use of new methods and techniques.

As part of the planning and evaluation process, the

health services ought to maintain reports concerning acquisition, allocation, and utilization of technologies. It is emphasized the need to initiate and maintain a national registry of all important health technological resources. Based on a set of criteria now currently accepted in other countries for the purpose of medical technology assessment, the article suggests a conceptual framework considered valid for the Mexican setting and which should be helpful in the planning of these resources.

REFERENCIAS

1. Amara, R.: *Some observations on the interaction of technology and society*. *Futures* 7:515, 1975.
2. Banta, H. D. y col.: *Toward rational technology in medicine*. Nueva York; Springer Publishing Company, 1981. p. 1.
3. Jéquier, N.: *Tecnología apropiada: Problemas y promesas*. Washington, D.C., Oficina Sanitaria Panamericana, 1979.
4. Fajardo-Ortiz, G.: *Tecnología para la salud en los países en Desarrollo*. GAC. MED. MEX. 117: 18, 1981.
5. Fineberg, H. V. y Hiatt, H. H.: *Evaluation of medical practices. The case for technology assessment*. *N. Engl. J. Med.* 301: 1086, 1979.
6. Piachaud, D.: *The diffusion of medical techniques to less developed countries*. *Int. J. Health Serv.* 9: 629, 1979.
7. Gittelsohn, A.: *Assessing the adequacy of medical technology data bases*. En: *Medical technology*. National Center for Health Services Research. Research Proceedings Series. DHEW Publication No.(PHS) 79, 1979. p. 69.
8. Sherman, J. F.: *Health care technology*. *J. Med. Educ.* 55: 138, 1980.
9. National Center for Health Care Technology: *Procedures, priorities and policy for assessment of health care technology*. Rockville, Maryland: U.S. Department of Health and Human Services, 1980.
10. Office of Technology Assessment, Congress of the United States. *Assessing the efficacy and safety of medical technologies*.
11. Office of Technology Assessment, Congress of the United States: *The implications of cost-effectiveness analysis of medical technology. Background paper No. 4: The management of health care technology in ten countries*. Washington, U.S. Government Printing Office Stock No. 052-003-00783-5, 1980.
12. Retting, R.A. y Hartman, A.J.: *The development of medical technology: a policy perspective*. En: *Medical Technology*. National Center for Health Services Research. Research Proceedings Series. DHEW Publication No.(PHS) 79-3254, -1979, p. 82.
13. Golding, A.M.C. y Tosey, D.: *The cost of the high-technology medicine*. *Lancet* 2: 195, 1980.
14. Hofmann, P.B.: *Assessing medical efficacy: a neglected administrative necessity*. *Hosp. Prog.* 60: 45, 1979.
15. Mechanic, D.: *Approaches to controlling the costs of medical care: short-range and long-range alternatives*. *N. Engl. J. Med.* 298: 249, 1978.
16. Moloney, T.W. y Rogers, D.E.: *Medical technology - a different view of the contentious debate over costs*. *N. Engl. J. Med.* 301: 1413, 1979.
17. Relman, A.S.: *The allocation of medical resources by physicians*. *J. Med. Educ.* 55: 99, 1980.
18. Russell, L.B.: *How much does medical technology cost?*. *Bull. N.Y. Acad. Med.* 54: 124, 1978.
19. Baker, S.R.: *The diffusion of high technology medical innovation: the computed tomography scanner example*. *Soc. Sci. Med.* 130: 155, 1979.
20. Banta, H.D.: *The diffusion of the computed tomography (CT) scanner in the United States*. *Int. J. Health Serv.* 10: 251, 1980.

21. Banta, H.D. y Tacker, S.B.: *Policies toward medical technology: the case of electronic fetal monitoring*. Am. J. Public Health 69: 931, 1979.
22. Hess, O.W.: *Impact of electronic fetal monitoring on obstetric management*. JAMA, 244: 682, 1980.
23. Mac Millan, R.L. y Brown, K.W.G.: *Comparison of the effects of treatment of acute myocardial infarction in a coronary unit and on a general medical ward*. Can. Méd. Assoc. J. 105:1037, 1971.
24. Banta, H.D. y Sanes, J. R.: *Assessing the social impacts of medical technologies*. J. Community Health 3: 245, 1978.
25. Keyerlingk, E.: *The moral choice: allocation of scarce resources*. Can. Med. Assoc. J. 121: 1388, 1979.
26. Roy, W.R.: *Overutilization of health care*. Bull. N.Y. Acad. Med. 54: 132, 1978.
27. McKinlay, J.B.: *Evaluating medical technology in the context of a fiscal crisis: the case of New Zealand*. Milbank Mem. Fund. Quart. 58: 217, 1980.
28. Lall, S.: *Los efectos de la tecnología avanzada en los países en desarrollo: el caso de la industria farmacéutica*. Comercio Exterior 26: 1321, 1976.
29. Basson, M. D.: *Choosing among candidates for scarce medical resources*. J. Med. Philosophy 4: 313, 1979.
30. Courtwright, D.T.: *Public health and public wealth: cos as a basis for restrictive policies*. Milbank Mem. Fund. Quart. 58: 268, 1980.
31. Centro Universitario de Tecnología Educativa para la Salud. Reporte de Investigación No.1, proyecto: "Desarrollo de métodos y técnicas para capacitar al personal médico para el control óptimo de las nuevas tecnologías". México, CEU—TES-UNAM, 1981.