

DISPONIBILIDAD Y UTILIZACION DE INNOVACIONES TECNOLOGICAS EN ATENCION MEDICA EN MEXICO¹

José Rodríguez Domínguez,² Susan Vandale Toney,²
Juan Luis Gerardo Durán Arenas,² Ana Patricia López S. McNally³ y
Malaquías López Cervantes²

La evaluación de la tecnología médica se ha convertido en uno de los temas principales de la investigación de servicios de salud. El presente estudio muestra las condiciones actuales de disponibilidad y utilización en México de 17 tecnologías seleccionadas.

Introducción

En años recientes se ha empezado a cuestionar los grandes incrementos en el costo de los servicios de la atención médica y su papel en la mejoría de la salud humana. En realidad se desconocen los beneficios de muchas de las nuevas tecnologías médicas, por lo que es muy importante hacer estudios para evaluar su utilización en la práctica clínica y, a partir de sus resultados, fomentar la aplicación de las tecnologías más útiles y eliminar las de dudoso valor (1-5). Para realizar estos estudios se requiere de una definición amplia de la tecnología médica que considere la gran variedad de equipos, aparatos, medicamentos y procedimientos empleados en la atención de pa-

cientes, así como también la inversión de capital y la organización de los recursos humanos, ya que todo ello constituye la práctica médica (1, 6).

Al mismo tiempo se ha dividido la tecnología médica en tres capítulos: emergente, establecida y nueva (7). La tecnología emergente es cualquier procedimiento que se encuentra en la etapa de investigación aplicada, previa a la obtención de resultados derivados de ensayos clínicos; la tecnología establecida es la técnica o procedimiento que ya tiene un uso amplio en la práctica médica. La tecnología médica nueva, objeto de este estudio, es aquella que ha pasado por la primera etapa de comprobación de eficacia y seguridad, pero que 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 uso creciente y la seguridad que ofrecen en relación con sus efectos a largo plazo; también se deben investigar sus costos y repercusiones en la organización y la ejecución de la atención médica, así como sus implicaciones sociales (7). Por otra parte, la necesidad de tomar decisiones para

¹ Resumen de los hallazgos de la investigación que se llevó a cabo de 1981 a 1983 en el Centro Universitario de Tecnología Educativa para la Salud, Universidad Nacional Autónoma de México, Proyecto UNAM/CONACYT IVT/SA/NAL/81/1400: Desarrollo de métodos y técnicas para capacitar al personal médico para el control óptimo de las nuevas tecnologías. Se publica en el *Bulletin of the Pan American Health Organization*, 1984.

² Escuela de Salud Pública de México Francisco de P. Miranda 177, Colonia Merced Gómez, 01600 México, D.F., México

³ Dirección General de Coordinación Intersectorial, México, D.F.

la asignación de los recursos entre los programas alternativos de salud constituye un problema que requiere apoyarse en el reconocimiento de los beneficios que se producirían. Estas decisiones son particularmente críticas a nivel de las instituciones públicas o de los sistemas de servicios prepagados, puesto que los recursos son limitados e inclusive pueden acercarse a la condición de "crecimiento cero". Una de las maneras en que pueden resumirse los rendimientos de los programas para apoyar la toma de decisiones es el análisis de costo eficacia, el cual permite estimar al menos una parte de los beneficios (8, 9).

La evaluación de la nueva tecnología médica es una cuestión crucial para el proceso de planificación de los servicios de salud; esto se debe a que la adquisición, operación y mantenimiento de las innovaciones tecnológicas requieren por lo general un elevado gasto económico (10, 11). Por lo tanto, es preciso estudiar la configuración de los servicios tecnológicos. Los más importantes son los que se emplean con mayor frecuencia y que tienen consecuencias más significativas cuando se interrumpen. También se deben tomar en cuenta los rendimientos con respecto a un grupo de problemas definido como las prioridades de salud; de esta forma, el uso de la nueva tecnología médica y de otros recursos se condicionaría por la relevancia de sus indicaciones, de acuerdo con el orden de los problemas de salud de la población de usuarios (12, 13).

En años más recientes ha habido numerosas referencias en la literatura sobre una difusión mundial de las innovaciones tecnológicas en la medicina (5, 8, 14-16). En una conferencia que se llevó a cabo en 1982 (17), representantes de países en desarrollo discutieron los problemas que se enfrentan en la modernización de los servicios de salud. Entre los problemas identificados se encontraron presupuestos inadecuados para la compra de equipo costoso y materiales de importación, falta de

infraestructura, condiciones socioeconómicas muy variables según las regiones del país, personal no adiestrado en las tecnologías y dificultades para determinar la prioridad de servicios tecnificados dentro de un plan global para mejorar la salud de la población. En general, de acuerdo con esta reunión apenas se están formulando las preguntas sobre la tecnología médica en los países en desarrollo y las soluciones a los diversos problemas tardarán en aparecer (17).

Encuesta sobre innovaciones tecnológicas en la medicina mexicana

Disponibilidad de nuevas tecnologías médicas

Preocupado por la problemática de la nueva tecnología médica, el Centro Universitario de Tecnología Educativa para la Salud (CEUTES) de la Universidad Nacional Autónoma de México llevó a cabo, de 1981 a 1983, una investigación apoyada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que pretendía establecer una base descriptiva de las condiciones actuales que guarda el uso de una serie de recursos tecnológicos en la medicina mexicana (18, 19). En su primera fase el estudio del CEUTES comprendió una encuesta nacional sobre la ubicación de 17 tecnologías que representan un conjunto de innovaciones recientes de mayor importancia y se basan en el funcionamiento o los fines para su uso dentro del sistema médico (9, 20, 21), que se describen a continuación.

Tecnología diagnóstica. Incluye los procedimientos para determinar el estadio en que se encuentra el proceso de la enfermedad:

- Amniocentesis
- Cateterización cardíaca
- Centellografía
- Fibroscopía

- Laboratorio clínico automatizado
- Monitoreo fetal electrónico
- Tomografía computadorizada
- Ultrasonografía

Tecnología terapéutica. Abarca las acciones que se llevan a cabo con el fin de curar o eliminar la invalidez asociada con una enfermedad:

- Cirugía de corazón
- Implantación de prótesis
- Microcirugía
- Radioterapia por bomba de cobalto
- Terapia por rayos láser
- Transplante de órganos

Tecnología de mantenimiento. Se refiere a las actividades que se enfocan hacia el paciente en la etapa crítica de su padecimiento hasta que se mejora o es posible otra atención, o bien las que se realizan para mitigar el grado de invalidez asociada con la enfermedad crónica:

- Hemodiálisis
- Unidad coronaria
- Unidad de cuidado intensivo

Dentro de la primera fase de la investigación se elaboró un inventario de los recursos que existían en los principales hospitales de México, tanto públicos como privados, así como también en ciertos centros de atención especializados (cuadro 1). Aunque de las 638 unidades encuestadas solo se obtuvo información de 231 (36%), los resultados demuestran que en la actualidad existe en México una amplia difusión de las innovaciones médicas más modernas. Se encontró un total de 803 recursos correspondientes a las 17

tecnologías estudiadas; 477 (59%) dentro de las unidades públicas y 326 (41%) en las privadas. Asimismo 157 unidades, de las cuales 94 eran públicas y 63 privadas, contaban cuando menos con una de las tecnologías estudiadas.

Los servicios se distribuyeron geográficamente en la zona central, donde se encontraron 468 tecnologías disponibles; la zona norte, con 219; Golfo de México, con 63; Pacífico norte, con 34, y Pacífico sur con 19 (cuadro 2) (22). Cuando se examinó la disponibilidad proporcional de tecnologías en las cinco zonas del país se observó una concentración de recursos en las zonas central y norte, donde se registraron 23 de las 42 ciudades con tecnología (cuadro 3). En la zona central se registró 58% de la tecnología y 52% de la población, mientras que 27% de la tecnología en comparación con el 15% de la población correspondió a la zona norte, lo que indica el alto nivel de tecnificación que se asocia con esta zona. Las tres zonas restantes mostraron una fracción de la tecnología total muy por debajo de su población proporcional (23).

Los períodos de introducción en las unidades médicas de 334 recursos relacionados con las ocho tecnologías diagnósticas se muestran en el cuadro 4. En cada período sucesivo los totales de las tecnologías mostraron una tendencia hacia el incremento. De 1950 a 1964 el número de tecnologías aumentó a 12, de 1965 a 1974 se produjeron 83 más y de 1975 a 1982 se introdujeron 239 recursos nuevos. Al analizar estos recursos por separado se observa que la centellografía, la

CUADRO 1—Disponibilidad de recursos tecnológicos en las unidades médicas del país.

Unidades médicas	Muestra final	Respuesta		Unidades con una o más tecnologías	Total de recursos detectados	Razón de recursos por respondiente
		Nº	%			
Públicas	214	129	60	94	477	3,7
Privadas	424	102	24	63	326	3,2
Total	638	231	36	157	803	3,5

CUADRO 2—Disponibilidad de recursos tecnológicos en las unidades médicas según regiones del país.

Tecnologías	Zonas geográficas del país					Total
	Pacífico norte	Norte	Central	Golfo de México	Pacífico sur	
Amniocentesis	5	14	27	8	2	56
Cateterización cardíaca	0	6	19	1	1	27
Centellografía	1	11	27	1	0	40
Cirugía del corazón	0	6	14	1	2	23
Endoscopia con fibroscopio	7	27	46	7	4	91
Hemodiálisis	1	12	30	5	0	48
Implantación de prótesis	3	17	40	9	1	70
Laboratorio clínico automatizado	2	15	38	5	0	60
Microcirugía	3	18	38	2	0	61
Monitoreo fetal electrónico	2	10	24	2	1	39
Radioterapia por bomba de cobalto	1	11	17	1	0	30
Terapia por rayos láser	1	6	9	1	0	17
Tomografía computadorizada	0	6	15	0	0	21
Transplante de órganos	1	9	18	0	0	28
Ultrasonografía	2	15	31	2	3	53
Unidad coronaria	0	10	20	2	1	33
Unidad de cuidado intensivo	5	26	55	16	4	106
Total	34	219	468	63	19	803

fibroscopía y el monitoreo fetal electrónico han tenido un crecimiento gradual. Por otra parte, la adquisición de nuevos servicios de amniocentesis y cateterización cardíaca parece haberse estabilizado. Las tecnologías que siguieron aumentando en forma muy importante fueron la tomografía computadorizada y la ultrasonografía, recursos que aparecieron después de 1970 y que de enero de 1980 a julio de 1982 han

tenido mayor aplicación que en los cinco años anteriores (de 1975 a 1980).

De las seis tecnologías terapéuticas revisadas se refirieron 193 recursos con sus respectivos períodos de incorporación a las unidades médicas (cuadro 5). En términos generales hubo un crecimiento continuo para el total de las tecnologías: 18 hasta 1964, 60 de 1965 a 1974, y 115 más desde 1975 hasta mediados de 1982. En lo que se refiere a la tendencia individual en el período de cada uno de los recursos la implantación de prótesis, la radioterapia por bomba de cobalto y el transplante de órganos han tenido un crecimiento irregular y parecen haber disminuido su ritmo anterior de aumento. Por otra parte, la cirugía de corazón y la terapia por rayos láser han mantenido su tendencia de crecimiento lento y no interrumpido. El único recurso de este grupo que sostuvo un crecimiento regular y rápido hasta el último período fue la microcirugía.

El ritmo de crecimiento de los 161 recursos correspondientes a las tecnologías

CUADRO 3—Distribución de recursos tecnológicos en ciudades y proporción de la población según las regiones geográficas del país.

Zonas del país	Porcentaje de tecnologías	Ciudades con tecnología	Porcentaje de la población del país
Pacífico norte	4	7	8
Norte	27	8	15
Central	58	15	52
Golfo de México	8	9	14
Pacífico sur	3	3	11
Total	100	42	100

CUADRO 4—Períodos de introducción de tecnologías diagnósticas.^a

Tecnologías	Unidades médicas	1950-1959	1960-1964	1965-1969	1970-1974	1975-1979	1980-1982	Total
Amniocentesis	Públicas	1	1	3	6	17	4	32
	Privadas	0	0	1	5	7	2	15
	Subtotal	1	2	4	11	24	6	48
Cateterización cardíaca	Públicas	0	4	1	1	7	2	15
	Privadas	0	0	1	5	1	1	8
	Subtotal	0	4	2	6	8	3	23
Centellografía	Públicas	1	1	3	3	4	4	16
	Privadas	0	0	0	7	6	5	18
	Subtotal	1	1	3	10	10	9	34
Endoscopia con fibroscopio	Públicas	0	1	1	10	22	18	52
	Privadas	0	0	2	6	13	3	24
	Subtotal	0	1	3	16	35	21	76
Laboratorio clínico automatizado	Públicas	0	2	2	6	13	8	31
	Privadas	0	0	2	6	8	6	22
	Subtotal	0	2	4	12	21	14	53
Monitoreo fetal electrónico	Públicas	0	0	0	6	6	6	18
	Privadas	0	0	1	2	9	3	15
	Subtotal	0	0	1	8	15	9	33
Tomografía computadorizada	Públicas	0	0	0	0	3	9	12
	Privadas	0	0	0	0	3	6	9
	Subtotal	0	0	0	0	6	15	21
Ultrasonografía	Públicas	0	0	0	1	10	16	27
	Privadas	0	0	0	2	8	9	19
	Subtotal	0	0	0	3	18	25	46
Total		2	10	17	66	137	102	334

^a No se especificó la fecha de introducción en 53 casos, que tampoco se encuentran en los totales.

de mantenimiento no se ha sostenido hasta el último período registrado (cuadro 6). Hasta 1969 se iniciaron 15 recursos, 42 más de 1970 a 1974, que en el quinquenio 1975-1979 casi se duplicaron, pero en los dos y medio años que siguen (de enero de 1980 a junio de 1982) se introdujeron solo 29 más.

Utilización de nuevas tecnologías médicas

El objetivo de la segunda parte del estudio era conocer el patrón de utilización de las 17 tecnologías en la medicina del país. Así, se diseñó un cuestionario para entrevistas en el que se recopiló información sobre el uso de estos recursos, en especial

en: a) introducción en la unidad médica, b) patrón de utilización, c) equipo, material y costos y d) el personal responsable del manejo de la tecnología. Cada cuestionario contenía una hoja frontal donde se registraron los datos generales de la unidad médica, a saber: fecha de fundación, número de camas, volumen de atención de pacientes, servicios de atención médica y servicios auxiliares.

Se utilizó la información obtenida en la primera encuesta sobre la disponibilidad de tecnología médica para definir la ubicación de los sitios y las unidades que debían entrevistarse. De esta forma se seleccionó un total de 74 unidades con servicios tecnificados (47% de las 157 que contaban con tecnologías); asimismo se mantuvo la proporción encontrada en la

CUADRO 5—Períodos de introducción de tecnologías terapéuticas.^a

Tecnologías	Unidades médicas	1955-1959	1960-1964	1965-1969	1970-1974	1975-1979	1980-1982	Total
Cirugía de corazón	Públicas	0	2	1	3	3	4	13
	Privadas	0	0	1	2	3	0	6
	Subtotal	0	2	2	5	6	4	21
Implantación de prótesis	Públicas	1	3	1	10	15	4	34
	Privadas	2	2	1	8	6	0	19
	Subtotal	3	5	2	18	21	4	53
Microcirugía	Públicas	0	0	2	4	12	17	35
	Privadas	0	2	0	5	9	3	19
	Subtotal	0	2	2	9	21	20	54
Radioterapia por bomba de cobalto	Públicas	1	3	0	6	1	1	12
	Privadas	0	2	3	3	3	2	13
	Subtotal	1	5	3	9	4	3	25
Terapia por rayos láser	Públicas	0	0	1	1	2	7	11
	Privadas	0	0	0	1	3	1	5
	Subtotal	0	0	1	2	5	8	16
Transplante de órganos	Públicas	0	0	3	3	7	3	16
	Privadas	0	0	0	1	9	0	10
	Subtotal	0	0	3	4	16	3	26
Total		4	14	13	47	73	42	193

^a No se especificó la fecha de introducción en 36 de los casos, que tampoco se encuentran en los totales.

encuesta de disponibilidad entre las unidades públicas y privadas, resultando 42 públicas y 32 privadas. Se seleccionaron 12 ciudades de las 42 que contaban con la tecnología, cuya distribución geográfica fue la siguiente: zona Pacífico norte, Hermosillo; zona norte, Monterrey, Chihua-

hua, San Luis Potosí y Torreón; zona central, Distrito Federal, Puebla, Guadalajara y León; zona Golfo de México, Veracruz y Mérida; zona Pacífico sur, Acapulco.

En las 12 ciudades seleccionadas se encontraron 74 unidades médicas y se pla-

CUADRO 6—Períodos de introducción de tecnologías de mantenimiento.^a

Tecnologías	Unidades médicas	1955-1959	1960-1964	1965-1969	1970-1974	1975-1979	1980-1982	Total
Hemodiálisis	Públicas	1	1	2	4	10	5	23
	Privadas	0	0	1	5	11	1	18
	Subtotal	1	1	3	9	21	6	41
Unidad coronaria	Públicas	0	0	1	2	7	5	15
	Privadas	0	0	2	7	4	3	16
	Subtotal	0	0	3	9	11	8	31
Unidad de cuidado intensivo	Públicas	0	2	3	14	35	12	66
	Privadas	0	0	2	10	8	3	23
	Subtotal	0	2	5	24	43	15	89
Total		1	3	11	42	75	29	161

^a No se especificó la fecha de introducción en 26 de los casos, que tampoco se encuentran en los totales.

CUADRO 7—Entrevistas realizadas en el estudio según regiones del país.

Zonas geográficas	Ciudades	Unidades			Entrevistas en unidades		
		Públicas	Privadas	Total	Públicas	Privadas	Total
Pacífico norte	1	2	1	3	8	2	10
Norte	4	11	10	21	42	32	74
Centro							
Distrito Federal	1	14	9	23	38	19	57
Otras ciudades	3	7	8	15	22	17	39
Golfo de México	2	5	2	7	19	2	21
Pacífico sur	1	2	2	4	5	2	7
Total	12	41	32	73	134	74	208

nearon 228 entrevistas; sin embargo, el número de entrevistas según el tipo de recursos fue variable debido a que no todas las tecnologías se localizaron en dichas unidades médicas. En julio y agosto de 1982 se llevaron a cabo 208 entrevistas, lo que correspondió al 91% de las planeadas; 57 se hicieron en el Distrito Federal y 151 en provincia. En 17 casos no se realizó la entrevista por falta de informante en el momento de la visita y en tres ocasiones no se encontró la tecnología indicada como disponible en la unidad. Las 208 entrevistas logradas se hicieron en 73 unidades distintas, de las cuales 41 fueron públicas y 32 privadas (cuadro 7). Las entrevistas realizadas de acuerdo con las distintas clases de tecnologías se muestran en el cuadro 8. En las ciudades de las zonas centro y norte fue posible llevar a cabo las entrevistas deseadas para la gran mayoría de las tecnologías, mientras que en las ciudades de las zonas restantes no se pudieron realizar algunas entrevistas ya que no se identificaron unidades con los respectivos recursos.

Los resultados del estudio indican que la nueva tecnología médica se utiliza para resolver parte de los problemas de atención en los hospitales y clínicas de las ciudades más importantes del país. Asimismo se determinaron distintas facetas que permiten visualizar un porvenir positivo para el uso de las innovaciones tecno-

lógicas en la medicina mexicana. En primera instancia, las opiniones recolectadas a través de la encuesta fueron de personal tanto a nivel operativo como directivo; esto permitió detectar distintos puntos de vista respecto al uso de las diferentes tecnologías.

El hecho de haber logrado una participación importante del personal a cargo de la tecnología significa una meta valiosa en sí, ya que en un principio algunas personas habían expresado la opinión de que este tipo de estudios basados en encuestas dentro de las unidades tendría poco éxito. A este respecto es conveniente señalar que se encontró una disposición favorable para el análisis de la utilización de los recursos. Por otra parte, se logró obtener un directorio de los profesionales (en su mayoría médicos) que han recibido adiestramiento para responsabilizarse de la operación de las 17 tecnologías, los cuales constituyen un grupo de expertos valioso respecto a cualquier acción que se intente llevar a cabo para determinar el uso racional de la nueva tecnología médica.

Es preciso también señalar ciertos problemas que se detectaron por medio de la encuesta. La operación de los recursos médicos tecnificados con frecuencia no correspondían a un uso óptimo y, en general, se enfrentaban varias condiciones desfavorables para la utilización de la tecnología. Estos obstáculos pueden cla-

CUADRO 8—Entrevistas realizadas referentes a las 17 tecnologías médicas.

Tecnologías	Pacífico norte		Norte		Centro		Golfo de México		Pacífico sur		Total	
	Unidades		Unidades		Unidades		Unidades		Unidades		Unidades	
	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas
<i>Diagnósticas</i>												
Amniocentesis	—	—	3	1	3	2	2	0	1	0	9	3
Cateterización cardíaca	—	—	1	2	3	2	—	—	—	—	4	4
Centellografía	0	1	3	2	2	3	1	0	—	—	6	6
Endoscopia con fibroscopio	2	0	3	2	5	2	2	1	1	1	13	6
Laboratorio clínico automatizado	—	—	3	2	2	2	1	0	—	—	6	4
Monitoreo fetal electrónico	1	0	2	2	4	2	—	—	—	—	7	4
Tomografía axial computadorizada	—	—	2	3	4	3	—	—	—	—	6	6
Ultrasonografía	1	0	4	3	5	2	2	0	—	—	12	5
Subtotal	4	1	21	24	28	18	8	1	2	1	63	38
<i>Terapéuticas</i>												
Cirugía de corazón	—	—	2	1	3	1	—	—	1	0	6	2
Implantación de prótesis	1	0	3	2	2	4	3	1	—	—	9	7
Microcirugía	1	0	2	2	4	3	—	—	—	—	7	5
Radioterapia por bomba de cobalto	0	1	1	1	4	2	—	—	—	—	5	4
Terapia por rayos láser	—	—	1	2	3	1	1	0	—	—	5	3
Transplante de órganos	0	1	2	2	3	1	—	—	—	—	6	3
Subtotal	3	1	11	10	19	12	4	1	1	0	38	24
<i>De mantenimiento</i>												
Hemodiálisis	1	0	3	2	5	1	3	0	—	—	12	3
Unidad coronaria	—	—	3	1	2	4	2	0	—	—	7	5
Unidad de cuidado intensivo	—	—	4	2	6	1	2	0	2	1	14	4
Subtotal	1	0	10	5	13	6	7	0	2	1	33	12
Total	8	2	42	32	60	36	19	2	5	2	124	74

sificarse en: a) dificultades para una transferencia tecnológica adecuada, b) problemas administrativos y operacionales y c) falta de criterios clínicos en la aplicación de la tecnología.

En lo que se refiere a la transferencia de la tecnología se encontraron múltiples deficiencias en el proceso de toma de decisiones para la adquisición de recursos. En el nivel público la compra y ubicación de equipo se hacía a menudo por iniciati-

va del nivel central institucional sin consultar con los directivos o el personal operativo en la unidad. Por otra parte, en las unidades privadas la determinación de la compra quedaba a cargo del director médico, o de un pequeño grupo de médicos, sin que existiera un proceso formal de evaluación de la utilidad ni de la rentabilidad del recurso. En más de una ocasión el equipo llegó por un donativo e inclusive se registró la adquisición de algunos re-

cursos sin su respectivo permiso de importación.

En ciertas unidades, tanto públicas como privadas, los servicios se iniciaron con equipos obsoletos o se mantenían en operación los mismos modelos por períodos mayores de 10 años. Más sorprendente todavía fue el hecho de que a veces el equipo se quedaba almacenado durante meses y aun años, con los consiguientes daños para su funcionamiento ulterior. Estos contratiempos iniciales ocurrieron por varias razones: infraestructura inadecuada en la planta, tardanzas en surtir accesorios y materiales esenciales, problemas para encontrar el personal adiestrado que se responsabilizara de la operación de la tecnología, así como personal de apoyo.

Se detectaron también ciertos problemas administrativos que afectaron en forma negativa el aprovechamiento de los recursos; entre estas dificultades se encontraron fallas en la administración de materiales que ocasionaron la suspensión repetida de la operación de los equipos durante días o semanas por falta de material de primera necesidad (el cual en su mayor parte era de importación, como son el material de contraste y los paquetes de sustancias para la hemodiálisis). Del mismo modo se observó que el mantenimiento y la calibración de los instrumentos eran irregulares y costosos y que en muchas ocasiones no existían contratos que cubrieran estos aspectos. A menudo el mantenimiento dependía de la solicitud de apoyo por crisis con carácter de urgente y con mayores costos. Estos problemas estaban estrechamente relacionados con presupuestos inadecuados para mantener una operación racional del recurso; todo esto en conjunto ha sido la causa de una subutilización importante del equipo.

En lo que se refiere a la determinación del uso clínico óptimo de la nueva tecnología, en algunos casos las indicaciones para la aplicación de un recurso no correspondían de una unidad a otra. Esto

indica que los criterios clínicos son variables y que los programas de educación médica continua no están funcionando para la actualización en el área de la tecnología. La citada falla fue evidente en la realización de ciertos procedimientos diagnósticos sin estándares consistentes.

Discusión

En el momento en que se inició el estudio no se disponía de datos precisos para definir la proporción de servicios generales que se ofrecían en los dos sectores de salud. Sin embargo, una fuente registró que aproximadamente el 77% de las camas censables del país se encontraban en las unidades públicas y el restante 23% en las privadas (24). Según los datos de la encuesta sobre disponibilidad de las innovaciones tecnológicas en la medicina mexicana se encontró que el 41% de las tecnologías registradas pertenecían al sector privado, lo que indica una concentración proporcionalmente mayor de tecnologías en las unidades de este sector en comparación con las públicas, si se toma en cuenta el porcentaje de camas que mantiene cada sector (24). No obstante, la encuesta reveló más equipos por unidad entre las unidades públicas, por lo que con base en los datos no fue posible determinar cuál de los sectores ofrecía más tecnologías.

Se podría suponer que la disponibilidad de recursos tiene cierta relación con la población total que habita en la región; así se pueden comparar las proporciones de tecnologías registradas en la encuesta con la población total de las regiones. Aunque en la encuesta se encontró la tecnología en 42 ciudades distintas, las cinco regiones del país no guardan una relación proporcional con estos recursos. Las zonas norte y central mostraron más tecnología en relación con la población, mientras que las zonas Pacífico norte, Golfo de México y Pacífico sur contaron con menos re-

cursos en proporción con su población. Si bien no se puede saber si la distribución de recursos que se registró es real o se debe a algún factor externo que surgió en la recolección de los datos, la distribución encontrada parece razonable, ya que de este modo la tecnología médica del país se ubicaría de acuerdo con el grado de desarrollo económico, esto es, se observa una concentración en la región central, que abarca principalmente el Distrito Federal y Guadalajara, y otros centros importantes de desarrollo que corresponden de manera importante a Monterrey y Chihuahua, ciudades de la zona norte.

Respecto al inicio de los servicios tecnificados se observó una tendencia hacia la adopción de más equipo en cada quinquenio subsecuente desde 1955 hasta 1979, la cual se mantuvo hasta 1982, último año registrado. La puesta en marcha de una tecnología determinada dependió en parte de su desarrollo y de su proceso de difusión en el mundo, además de los factores que condicionaron la dinámica de innovación dentro de los sectores público y privado del país. La adopción de tantas tecnologías nuevas durante el período estudiado se relacionaría en parte con la mayor disponibilidad de estos recursos en el mercado comercial. Además, la mayor adquisición de equipo médico con el correr del tiempo también podría ser un fenómeno paralelo a la gran inversión en equipo de capital en general que estuvo vigente en el país de 1960 a 1980.

Comentarios y recomendaciones

Se podría suponer que la adopción de nuevas tecnologías durante el quinquenio de 1980 a 1984 debería seguir la tendencia de crecimiento rápido registrado en los años anteriores; sin embargo, resulta difícil creer que así será, si se toma en consideración la importante crisis económica que enfrenta México desde principios

de 1982. Así, es más lógico pensar que la tendencia hacia el crecimiento en el renglón de equipos costosos, como es la tecnología médica compleja, tendría que cambiar. Esto se reflejaría al final del período 1980-1984 como estabilización o reducción, en comparación con la adquisición del quinquenio anterior. Además, como los sectores de salud público y privado parecen haber tenido un desarrollo tecnológico hasta cierto punto similar, es probable que esta implicación sea válida para ambos sectores.

A partir de la información obtenida en la investigación se pueden hacer los siguientes comentarios: la tecnología médica que se tiene en ambos sectores de salud, público y privado, representa una inversión de capital considerable; sin embargo, no es suficiente en cantidad y no representa una distribución idónea. Por otra parte, dada la situación económica del país, la posibilidad de seguir adquiriéndola con el mismo ritmo es escasa.

Recientemente se han tomado algunas medidas para coordinar los servicios del sector público de salud y se ha propuesto la integración de los servicios de atención en este sector (25). Las acciones que se emprendan para hacer esta una realidad tendrían que basarse en una regionalización de todos los recursos públicos de salud que incluya la tecnología; así habría más preocupación por el equilibrio proporcional de los recursos tecnológicos según las zonas del país y los niveles de atención. Para planificar mayor accesibilidad a la tecnología sería necesario contar con un registro completo de los recursos disponibles en los sectores público y privado.

El propósito de este estudio no era presentar esquemas de utilización ni determinar la configuración de servicios tecnificados idóneos sino, en primer lugar, conocer el contexto del uso de los recursos tecnológicos en el sistema de salud mexicano, y en segundo lugar, abrir la discusión sobre las ventajas y los problemas generales que

conlleven los avances tecnológicos en la medicina del país. La investigación ha permitido conformar una base de datos que cumplen con el primer objetivo; en lo que se refiere al segundo objetivo se ofrece una serie de recomendaciones generales respecto a las actividades que deben realizarse para mejorar la utilización de la nueva tecnología médica:

- Determinar los pasos formales de evaluación para la adquisición racional de nuevo equipo médico y discutir la validez de estos criterios para los sectores público y privado.

- Confeccionar un registro nacional que se mantenga actualizado sobre la nueva tecnología en las unidades médicas del país y el personal que la maneja.

- Elaborar y llevar a cabo programas de educación médica continua sobre los beneficios y las limitaciones de la nueva tecnología.

- Diseñar un programa nacional para la planeación de estudios y educación continua del personal de apoyo para la operación y mantenimiento de recursos tecnológicos médicos.

- Realizar estudios económicos y de operaciones relacionados con el uso de las innovaciones tecnológicas en la medicina mexicana.

Resumen

En México, como en cualquier otro país, existen importante problemas de salud y parte de ellos se resuelven dentro de los hospitales, con base en la tecnología médica moderna. A este respecto, los sistemas de atención médica deben conceder especial interés puesto que en los últimos años se ha introducido una gran variedad de nuevas y complejas tecnologías que necesitan evaluarse tanto desde el punto de vista de su disponibilidad como de su utilidad. Como primer paso para la supervisión y control de estas tecnologías es preci-

so contar con una base de datos en cuanto a su utilización. Por este motivo el Centro Universitario de Tecnología Educativa para la Salud de la Universidad Nacional Autónoma de México realizó una investigación con objeto de conocer, mediante una encuesta nacional, la ubicación de 17 tecnologías que representan las innovaciones recientes de mayor importancia y establecer una base descriptiva de las condiciones actuales que guarda el uso de dichas innovaciones tecnológicas en la medicina mexicana.

En la parte inicial del estudio se documentó la existencia de 803 recursos correspondientes a las 17 tecnologías médicas; los servicios tecnológicos se distribuyeron en 157 hospitales y clínicas (94 públicos y 63 privados) ubicados en 42 ciudades del país. Los servicios que se destacaron a través de la encuesta incluyeron, por ejemplo, 30 unidades de radioterapia por bomba de cobalto, 21 equipos de tomografía computarizada y 106 unidades de cuidado intensivo. Los servicios tecnológicos predominaron en la zona central, que contó con un total de 468, y en la zona norte, con 219; las otras regiones se encontraron subrepresentadas en la tecnología con respecto a su población proporcional: Golfo de México, 63; Pacífico norte, 34; Pacífico sur, 19.

Los resultados de la segunda parte de la investigación indicaron que se está empleando la tecnología para resolver una parte de los problemas de la atención en los hospitales y clínicas de las principales ciudades del país y que se cuenta con una disposición favorable por parte del personal responsable de las tecnologías para la revisión de su utilización. Por otra parte, se observó que la operación de las tecnologías no es óptima y que los mayores obstáculos son las dificultades relacionadas con la transferencia tecnológica, los problemas administrativos y de operaciones y la falta de criterios clínicos en la aplicación de la tecnología. Se propone una serie de

recomendaciones con objeto de racionalizar la adquisición y el uso de nueva tecnología médica en México. ■

Agradecimiento

Los autores agradecen la valiosa colaboración del Dr. José Laguna García, iniciador y

director del proyecto de la presente investigación. Asimismo expresan su agradecimiento a los Dres. Gerald Rosenthal y Arnold Reisman por su asesoría en la realización del estudio, y a los Dres. H. Ortega Minor, E. Rivera Hernández, M. C. Ruíz Alcocer y L. B. Yañez Velasco por su participación en las diferentes etapas de la investigación.

REFERENCIAS

1. Banta, H. D., Behney, C. J. y Willems, J. S. *Toward Rational Technology in Medicine*. New York, Springer, 1981.
2. Bloom, B. S. y Peterson, O. L. End results, cost and productivity of coronary care units. *N Engl J Med* 288:72-78, 1973.
3. Donabedian, A. *Benefits in Medical Care Programs*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1976.
4. Courtwright, D. T. Public health and public wealth: Costs as a basis for restrictive policies. *Milbank Mem Fund Q* 58(2):268-282, 1980.
5. Fajardo Ortiz, G. Tecnología para la salud en los países en desarrollo. *Gac Med Mex* 117:18-22, 1981.
6. Golding, A. M. B. y Tosey, D. The cost of high-technology medicine. *Lancet* 2:195-197, 1980.
7. Estados Unidos de América. National Center for Health Care Technology. *Procedures, Priorities and Policy for Assessment of Health Care Technology*. Rockville, Maryland, US Department of Health and Human Services, 1980.
8. Estados Unidos de América. Office of Technology Assessment, Congress of the United States. *The Implications of Cost-Effectiveness Analysis of Medical Technology*. Background paper 4: The management of health care technology in ten countries. Washington, D.C., US Government Printing Office, 1980. (Stock N° 052-003-5.)
9. Rosenthal, G. Anticipating the costs and benefits of new technology; a typology for policy. In: *Medical Technology: The Culpit Behind Health Care Costs? Proceedings of the 1977 Sun Valley Forum on National Health*. Washington, D.C., US Department of Health, Education, and Welfare, 1979, pp. 77-87.
10. Moloney, W. T. y Rogers, D. E. Medical technology: A different view of the contentious debate over costs. *N Engl J Med* 301(26):1413-1419, 1979.
11. Quijano Narezo, M. Transferencia de tecnología en el área de la salud. Contribución a la ponencia del CONACYT al foro: La consulta popular para la planeación del desarrollo tecnológico. México, D.F., 1983.
12. Vandale Toney, S., Rodríguez Domínguez, J., Laguna García, J. y López Cervantes, M. Hacia una definición operativa de la salud: su relación con los servicios del proceso salud-enfermedad. *Educ Med Salud* 18(2):150-163, 1984.
13. Maddison, D. Innovation, ideology and innocence. *Soc Sci Med* 16:623-628, 1982.
14. Jéquier, N. Tecnología apropiada: problemas y promesas. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud, 1979.
15. Piachaud, D. The diffusion of medical techniques to less developed countries. *Int J Health Serv* 9(4):629-643, 1970.
16. Banta, H. D. Información para la evaluación de la tecnología. *Educ Med Salud* 14(2):157-173, 1980.
17. Project Hope Center for Health Information. Executive summary of the seminar: Appropriate Health Care Technology Transfer to Developing Countries. Milwood, Virginia, Institute for Health Policy, abril de 1982.
18. Rodríguez Domínguez, J., Vandale Toney, S., Durán Arenas, J. L. G. y López S. McNally, A. P. La disponibilidad de recursos tecnológicos en la medicina mexicana: resultados de una encuesta nacional. *Salud Pública Mex* 26(4):336-350, 1984.
19. Rodríguez Domínguez, J., Vandale Toney, S., Durán Arenas, J. L. G. y López S. McNally, A. P. La utilización de recursos tecnológicos en la medicina mexicana: una encuesta en setenta y tres unidades médicas. *Salud Pública Mex* 26(4):351-372, 1984.
20. Rodríguez Domínguez, J. The use of new medical technologies in Mexico. Trabajo presentado en el seminario: Appropriate Health Care Technology

- Transfer to Developing Countries. Milwood, Virginia, Institute for Health Policy, abril de 1982.
21. Estados Unidos de América. Office of Technology Assessment, Congress of the United States. *Development of Medical Technology: Opportunities for Assessment*. Washington, D.C., Office of Technology Assessment, 1976.
 22. *Guía de los mercados de México*. 10 ed. México, D.F., Editorial Marynka, 1978.
 23. México. Secretaría de Programación y Presupuesto. *Datos básicos sobre la población de México, 1980-2000*. México, D.F., Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, 1980.
 24. México. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Subsecretaría de Planeación. *Educación de pregrado en medicina y enfermería*. México, D.F., 1977.
 25. México. Coordinación de Servicios de Salud de la Presidencia de la República. *Hacia un sistema nacional de salud*. México, D.F., 1982.

The availability and use of technological innovations in Mexico's medical care (Summary)

In Mexico, as in any other country, there are important health problems, some of which are being solved in hospitals on the basis of modern medical technology. Medical care systems should pay particular attention to such innovations, since a great variety of new and complex technology has appeared in recent years and needs to be assessed, both from the standpoint of its availability and its usefulness. The first essential step in supervising and controlling such technology is to obtain a data base on its utilization. Thus, the University Center of Educational Technology for Health at the National Autonomous University of Mexico conducted research through a national survey to determine where 17 of the most important recent technological innovations are being used and to establish a descriptive base of the current conditions under which such innovations are being applied in Mexican medicine.

The initial part of the study documented the existence of 803 resources related to the 17 medical technologies; the technological services were distributed among 157 hospitals and clinics (94 public and 63 private) located in 42 cities in the country. Services that were

outstanding in the survey included, for example, 30 cobalt-beam radiotherapy units, 21 units of computerized tomography and 106 intensive care units. Technological services were found to be located predominantly in the central region of the country which had a total of 468 units, and in northern Mexico, where there were 219 units; the number of technological units in the other regions was low in proportion to their populations: Gulf of Mexico, 63; North Pacific, 34; South Pacific, 19.

The results of the second part of the research project indicated that technology is being used to solve part of the medical problems in hospitals and clinics in Mexico's major cities and that those responsible are receptive to having such technology examined in terms of its utilization. It was observed, however, that technological operation is not optimum and that the greatest obstacles are difficulties related to the transfer of technology, administrative and operational problems and a lack of clinical criteria in the application of such technology. A number of recommendations are presented to make the acquisition and use of new medical technology in Mexico more rational.

Disponibilidade e utilização de inovações tecnológicas no atendimento médico no México (Resumo)

No México, como acontece em qualquer país, há importantes problemas e boa parte

deles se solucionam no interior dos hospitais, com base na tecnologia médica moderna. No

concernente a este ponto, os sistemas de atendimento médico devem prestar interesse especial aos hospitais já que nos últimos anos vêm-se introduzindo uma grande variedade de tecnologias novas e complexas que devem de ser avaliadas tanto sob o ponto de vista de sua disponibilidade quanto de utilidade. Como um primeiro passo para o supervisionamento e controle dessas tecnologias, é preciso dispor de uma base de dados no referente à sua utilização. Por este motivo o Centro Universitário de Tecnologia Educacional para a Saúde, pertencente à Universidade Nacional Autônoma do México, fez uma pesquisa com o fim de saber por meio de um inquérito nacional, a localização de 17 tecnologias que representam inovações recentes de maior importância e fixar uma base descritiva das condições atuais que se observam no uso dessas inovações tecnológicas na medicina geral mexicana.

Documenta-se, no início do estudo, a existência de 803 recursos correspondentes às 17 tecnologias médicas; distribuíram-se os serviços tecnológicos por 157 hospitais e clínicas (sendo 94 públicas e 63 particulares) localizados em 42 cidades do país. Os serviços que se ressaltaram no levantamento incluíram, por exemplo, 30

unidades de radioterapia que usavam bomba de cobalto, 21 equipamentos de tomografia computadorizada e 106 unidades de cuidado intensivo. Os serviços tecnológicos predominaram na zona central que chegou a um total de 468 e atingiram 219 na zona norte. As outras regiões ficaram sub-representadas na tecnologia no referente à sua população proporcional: Golfo do México, 63; Pacífico norte, 34; Pacífico sul, 19.

Os resultados do segundo estágio da pesquisa indicaram que se está usando a tecnologia para resolver uma parte dos problemas de atendimento nos hospitais e clínicas das cidades principais do país e que existe uma disposição favorável por parte do pessoal responsável pelas tecnologias para reexaminar sua utilização. Observou-se também, por outro lado, que a operação das tecnologias não é ótima e que os maiores obstáculos são as dificuldades relacionadas com a transferência tecnológica, os problemas administrativos e operacionais e a falta de critérios clínicos para a aplicação de tecnologia. Propõe-se uma série de recomendações tendo como objeto racionalizar a aquisição e o uso de nova tecnologia médica no México.

Disponibilité et utilisation de nouvelles techniques dans le soins médicaux au Mexique (Résumé)

Comme tout pays le Mexique connaît de graves problèmes dans le domaine de la santé, problèmes résolus en partie dans les hôpitaux à la faveur de la technologie médicale moderne. A cet égard, les systèmes sanitaires doivent exercer une extrême vigilance car, ces dernières années, une grande variété de techniques nouvelles et complexes a été introduite dont il est nécessaire de déterminer aussi bien la mesure dans laquelle elles sont disponibles que leur utilité. Dans un premier temps, cette vigilance et ce contrôle devront s'exercer à partir de données concernant l'utilisation de ces techniques. Dans cette optique, le Centre universitaire de technologie éducationnelle pour la santé, instauré dans le cadre de l'Université nationale autonome de Mexico, a entrepris une recherche visant à connaître au moyen d'une enquête menée à l'échelon national, la localisation de 17 technologies qui constituent

les innovations récentes les plus importantes et à donner une description des conditions dans lesquelles elles sont utilisées aujourd'hui dans la médecine mexicaine.

La première partie de cette étude comporte une documentation relative à 803 ressources correspondantes aux 17 technologies médicales. Les services techniques sont répartis dans 157 hôpitaux et cliniques (94 publics et 63 privés) situés dans 42 villes du pays. L'enquête a, par exemple, mis en lumière l'existence de 30 centres de radiothérapie équipés de bombe au cobalt, 21 installations de tomographie reliées à un ordinateur et 106 unités de thérapie intensive. Ces services techniques sont concentrés dans la région centrale (468), et dans le nord du pays (219), mais ils sont peu nombreux dans les autres régions: Golfe du Mexique, 63; Pacifique nord, 34; Pacifique sud, 19.

Dans la seconde partie de cette étude il apparaît

que ces nouvelles techniques sont appliquées pour résoudre certains problèmes de soins dans les hôpitaux et cliniques des principales villes du pays et que le personnel auquel en incombe la responsabilité s'est montré tout disposé à coopérer à une révision de leur utilisation. Il a été noté par ailleurs que l'application de ces techniques n'est pas toujours optimale et que les obstacles les plus sérieux proviennent de

difficultés ayant trait au transfert de technologie, ainsi que de problèmes administratifs et d'application proprement dite, enfin de l'absence de critères cliniques dans leur utilisation. De nombreuses recommandations sont formulées en vue de rationaliser l'acquisition et l'usage de nouvelle technologie médicale au Mexique.

JORNADAS SOBRE HEMATOLOGIA, INMUNOLOGIA Y HEMOTERAPIA

Del 6 al 10 de mayo de 1985 se realizarán las III Jornada Nacional y II Jornada Latinoamericana de Trabajos Cooperativos en Hematología, Inmunología y Hemoterapia en la ciudad de La Habana, Cuba; de manera simultánea se celebrará el II Simposio de la Cuenca del Caribe sobre Hemoglobinopatías y Eritroenzimopatías. Como parte del programa de estas jornadas se llevarán a cabo reuniones de trabajo sobre anemias nutricionales, hemopatías malignas y hemostasia, con la exposición de experiencias en los países participantes.

Por otra parte se expondrán en sesiones plenarias temas libres sobre docencia y hemoterapia, y se efectuará un preprograma educativo que tratará los avances más recientes en oncogenes y virus oncogénicos, marcadores celulares en leucemia, ingeniería genética en hemoglobinopatías, enzimas de la membrana del glóbulo rojo, linfomas, trombocitopatías, anticuerpos monoclonales, y hemofilia y enfermedad de von Willebrand.

Las personas interesadas pueden dirigirse al Dr. Porfirio Hernández, Secretario del Comité Organizador, Instituto de Hematología e Inmunología, Apartado postal 8070, La Habana 8, Cuba.