

SISTEMA DE CONTROL DE EQUIPO MEDICO DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

Fernando Prieto Hernández
Jorge Rodríguez Guerra
Carlos Ronquillo Juárez
Patricia Díaz Ceballos

Ingeniería Biomédica del Hospital General de México
Doctor Balmis # 148, Colonia Doctores
México, D.F.

RESUMEN

Se desarrolló un programa en DBase, compilado con Clipper Summer '87, para contener la información de cerca de 2000 equipos médicos y de más de 300 áreas funcionales del Hospital General de México, de la SSA. Se enfrentó una serie de problemas en la obtención, compilación y codificación de los datos. El programa ha resultado un instrumento muy útil en la gerencia del equipo médico del Hospital. Se está adaptando el programa a los sistemas universales de nomenclatura, codificación y control de equipo médico de ECRI.

INTRODUCCION

Una de las funciones administrativas básicas de la Ingeniería Biomédica Hospitalaria es la de mantener control del equipo médico luego de haber participado en la selección e instalación del mismo, con la finalidad de que se le conserve en las mejores condiciones de operación posibles: esto es, que se cumplan programas adecuados de uso, conservación, reparación, reposición y baja según sea el caso y que la información acerca de la existencia, ubicación, uso y conservación de equipo médico pueda conservarse al día y ser consultada con facilidad.

Para tal propósito y como parte del Sistema de Información de Ingeniería Biomédica del Hospital General de México, hemos diseñado y puesto en operación un registro de los equipos médicos del Hospital y de los proveedores de equipo, partes y servicios. Se trata de un programa para el manejo de una base de datos relacional, escrito en lenguaje DBase, compilado con Clipper Summer '87.

ANTECEDENTES

El Hospital General de México es un organismo desconcentrado de la Secretaría de Salud. Cuenta con un poco más de 1200 camas censables y consta de 48 unidades hospitalarias dedicadas a diversas especialidades médicas y/o quirúrgicas. Cada unidad cuenta con cierto número de servicios entre los que pueden estar consultorios, salas de hospitalización, laboratorios, áreas administrativas y otras. En muchas de ellas se encuentra equipo médico de diferente tipo, cuya edad y estado de conservación son también muy variados. Hasta el inicio de la Coordinación de Ingeniería Biomédica, el hospital no contó con un registro sistemático y confiable de los equipos médicos, había pocos contratos de mantenimiento de equipo médico y la mayor parte del mantenimiento era correctivo, subrogado y sujeto a un presupuesto muy limitado.

Como punto de partida para los programas de control de equipo médico se elaboró un censo de las áreas funcionales en las cuales se divide cada una de las unidades del hospital. La forma de registro de éstas se ilustra en la figura 1. Las áreas del hospital se subdividieron en treinta diferentes clases según su función (cuadro 1). La clasificación mencionada permitió dar a cada área una clave de registro que consta de ocho dígitos: los cuatro primeros correspondientes a la unidad, los dos siguientes a la clase a la cual el área pertenece y los dos últimos son un número consecutivo para el caso de que haya varias áreas de la misma clase en la misma unidad.

Una vez conocidas las áreas de cada unidad, se procede al registro de cada uno de los equipos mediante formas de compilación de la información. Dichas formas contienen datos históricos, físicos, técnicos y funcionales del equipo y hacen referencia a proveedores de servicio, partes y consumibles. A cada equipo registrado se le colocó, para su identificación, una etiqueta con algunos de los datos básicos del registro.

Los diferentes tipos de equipo se han ido subdividiendo en clases, de las cuales contamos ahora con 23 diferentes (cuadro 2). Cada equipo tiene un número de registro formado por los ocho dígitos correspondientes al área a la cual pertenece y otros cuatro que son: dos para la clase de equipo y dos son un número consecutivo para el caso de que existan varios equipos de la misma clase en la misma área. La forma de registro de los equipos se ilustra en la figura 2.

En el mes de octubre de 1990 se terminó la compilación de datos de los equipos del hospital, con excepción de dos unidades que se encontraban en remodelación.

DESCRIPCION DEL SISTEMA

El programa da entrada a un menú principal en el cual puede elegirse una de tres opciones:

1. Catálogos
2. Areas
3. Equipos
4. Utilerías

Las cuatro opciones del menú de catálogos son:

- 1.1. Proveedores
- 1.2. Equipos
- 1.3. Areas
- 1.4. Productos

Se trata de una serie de catálogos de los cuales el más extenso es el de proveedores, de cada uno de los cuales se registra nombre, dirección, teléfono y productos que maneja, puede hacerse altas, modificaciones, bajas y consultas de proveedores por producto o de productos por proveedor, siempre con la opción de obtener la información por impresora. Las opciones de Equipos y Areas contienen la lista de las clases de equipos o de áreas y sus claves. El catálogo de productos contiene la lista de los registrados con la clave correspondiente, de ese modo puede relacionársele con el de proveedores.

La opción principal de Areas (2.), del menú principal tiene, a su vez, cuatro opciones:

- 2.1. Registrar
- 2.2. Modificar
- 2.3. Consultar
- 2.4. Bajas

Esta opción permite conocer la subdivisión funcional de las unidades del Hospital, cada una de las cuales es casi un pequeño hospital o una clínica en sí misma. Es a estas áreas y a la persona responsable de cada una de ellas, a las cuales se encuentra adscrito el equipo médico. Toda la información puede ser consultada dinámicamente para obtener resultados en pantalla o informes y listados en la impresora.

La opción principal de Equipos (3.), del menú principal tiene, también cuatro opciones secundarias:

- 3.1. Registrar
- 3.2. Modificar
- 3.3. Consultar
- 3.4. Bajas

CUADRO 1

INGENIERIA BIOMEDICA
CATALOGO DE AREAS

CLAVE	DESCRIPCION DEL AREA
00	ADMINISTRATIVA
01	ALMACEN
02	ARCHIVO
03	BIOESTADISTICA
04	BIOTERIO
05	CEYE
06	CIRUGIA AMBULATORIA
07	CITO-HISTO-PATOLOGIA
08	COMPUTO
09	CONSULTA EXTERNA
10	CRITICA
11	CUBICULOS DE USO VARIO
12	DOCENCIA
13	ELECTROFISIOLOGIA
14	ENDOSCOPIA
15	ESTUDIOS Y TRATAMIENTOS ESPECIALES
16	EXPERIMENTACION
17	FOTOGRAFIA-FOTOMICROSCOPIA
18	GENETICA
19	HOSPITALIZACION
20	LABORATORIO ANALISIS CLINICOS
21	MEDICINA NUCLEAR
22	MICROCIRUGIA
23	PLANEACION DE RADIOTERAPIA
24	PRUEBAS FUNCIONALES
25	QUIROFANO
26	RADIODIAGNOSTICO
27	RADIOTERAPIA
28	TERAPIA DEL LENGUAJE
29	TERAPIA FISICA
30	ULTRASONIDO

8/Oct/ 1991 SISTEMA DE INGENIERIA BIOMEDICA 13:17:50 pm

R E G I S T R O D E A R E A S

Número de Registro :
 Unidad: Area: Fecha:
 Funciones que Realiza: Clase Area: FIGURA 1
 Persona Responsable :
 Polarizada: Agua: Aire: Vapor: Oxido Nitroso:
 Instalación Eléctrica: Observaciones:

R E G I S T R O D E E Q U I P O S

Area : Descripción del Equipo: Número de Registro:
 Marca: Modelo: Serie: Num.Inv.:
 DIMENSIONES REQUERIMIENTO ELECTRICO,FLUIDOS Y CONSUMIBLES
 Anchura : cm. Corriente : amperes Agua :
 Altura : cm. Potencia : watts Gases :
 Longitud: cm. Voltaje : volts Consumibles :
 Peso : Kgs. Estancia : meses Funciona :
 Fallas : Desc.Falla: M.Oper. :
 M.Serv. : Problema : Capacitación:
 Ha sido reparado : Quien lo vendio :
 Por quien : Quien vende refacciones :
 Hay equipos iguales: Mant.Preventivo : Quien vende consumibles :
 Mant.Correctivo : Quien le da servicio :
 Observaciones : Garantia: Contrato de Mantenimiento:

FIGURA 2

por lo tanto permite el registro y consulta de la información sobre los equipos.

La consulta dinámica es la parte más poderosa de todo el sistema, pues permite obtener listas de equipo por cada campo específico (es decir por cada una de las múltiples características que contiene el registro) o por combinaciones lógicas entre varios de ellos (por ejemplo puede obtenerse los equipos de determinada unidad o conjunto de unidades, de determinada clase de equipo o clase de área, de determinada marca o modelo, etc.)

Al obtener por impresora el resultado de una consulta se tiene la posibilidad de hacerlo según el formato de registro (es decir con todos los datos de cada equipo, con dos equipos por página) o según una lista de columnas diseñada por el usuario (en un solo renglón por equipo con la información pertinente)

La opción de utilerías da acceso a varias funciones prácticas, como son:

- 4.1. Respaldar
- 4.2. Restauración
- 4.3. Indexar
- 4.4. Salir a DOS, con retorno al programa

Permiten el manejo y respaldo de los archivos de la base de datos o la salida al sistema operativo con retorno al programa principal.

RESULTADOS

El programa nos permite en el momento actual tener acceso fácil a información de cerca de 2000 equipos registrados. Esta información está sirviendo de base a los programas de reparación y reposición de equipo, a los de mantenimiento preventivo, contratos de mantenimiento y plan de inversiones en equipo médico.

Una revisión crítica de la información capturada en primera instancia nos reportó las experiencias siguientes:

- a) Recurrir al trabajo de estudiantes en Servicio Social es una forma de resolver la labor involucrada en el inventario funcional de equipo médico ante lo limitado de nuestro personal.
- b) Es necesario un conocimiento por lo menos superficial de la organización y distribución de los servicios de cada unidad por parte de los compiladores; una persona del hospital debe presentarlos y explicar el motivo de su labor a los responsables y jefes de cada unidad y área.

- c) Resulta difícil para el personal de Servicio Social recordar las diferentes clases de áreas y equipos en el momento de decidir sobre la clasificación de alguno o alguno en particular; por tal razón fue frecuente la inconsistencia en la clasificación (áreas o equipos similares colocados en clases diversas). Tales inconsistencias tuvieron que ser corregidas para hacer posible una consulta completa y confiable de los datos.
- d) Otra fuente de inconsistencia en los datos la constituyeron las diferentes maneras de describir o nombrar un determinado equipo (por ejemplo: equipo u aparato, por ejemplo: electrocauterio o aparato de electrocirugía, etc.) y las diferentes maneras de escribir determinadas marcas (por ejemplo: Karl o Carl, American Optical o A.O., etc.)
- e) En el primer intento, fue imposible lograr que se compilara toda la información solicitada, pues ésta era en parte desconocida inclusive para los usuarios o responsables del equipo.
- f) Una vez corregidos los errores e inconsistencias de compilación o de captura, la base de datos es una fuente muy útil y confiable de información.

De los equipos registrados una proporción importante está averiado o sin funcionar por falta de algún aditamento o de consumibles. La proporción varía mucho de un servicio u área a otro, desde un máximo cercano al 40 por ciento hasta menos del 10 por ciento. Globalmente la proporción de equipo sin funcionar es de 15.6 por ciento.

El número de equipos en cada clase fue también muy variado, pero no al punto que justificara la fusión de algunas clases, pues no había suficiente similitud entre ellas ni la subdivisión de alguna (por ejemplo la de equipo electrónico) pues no se encontró una base lógica para hacerlo y si se tenía complicar aun más la decisión.

CONCLUSIONES

Una buena base de información es un recurso invaluable para los servicios de ingeniería biomédica hospitalaria. El sistema que hemos desarrollado puede adaptarse sin problema a cualquier otro hospital. Sería conveniente realizar una reunión de intercambio de experiencias respecto al manejo de información en ingeniería biomédica hospitalaria en México para así unificar criterios y programas y poder intercambiar datos entre instituciones. El Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas, como organismo normativo aportaría sus programas y criterios en un desarrollo de este tipo.

Hemos desarrollado un sistema de manejo de información sobre equipos, proveedores y productos que ha resultado útil y práctico en nuestro hospital y que puede ser instalado en otros hospitales del sector público y privado en beneficio de los servicios de ingeniería biomédica de los mismos.

La organización denominada ECRI, que es una agencia no lucrativa que colabora con la Organización Mundial de la Salud, ha desarrollado un sistema de nomenclatura y codificación para aparatos médicos (UMDNS) y un sistema de control de equipo hospitalario (HEOS). Nos encontramos en el proceso de adaptar nuestra base de datos para interactuar con los programas de ECRI y poder hacer uso de las ventajas que éstos ofrecen.

**INGENIERIA BIOMEDICA
CATALOGO DE EQUIPOS**

CLAVE	DESCRIPCION DEL EQUIPO
00	MECANICA ORTOPEDICA Y QUIRURGICA
01	MECANICA OPTICA
02	MECANICA DE LABORATORIO
03	DENTAL Y OTORRINOLARINGOLOGIA
04	ESTERILIZACION Y ESTUFAS
05	ELECTRONICA
06	ANALISIS QUIMICOS
07	RADIODIAGNOSTICO
08	ULTRASONIDO DIAGNOSTICO
09	MEDICINA NUCLEAR
10	PROCESO DIGITAL DE IMAGENES
11	TERAPIA RESPIRATORIA
12	ANESTESIA
13	RADIOTERAPIA
14	SUSTITUCION FUNCIONAL EXTRACORPORA
15	TERAPIA MECANICA O ELECTRICA
16	ASPIRADORES, COMPRESORES, REFRIGERAD.
17	BAROMETROS Y MANOMETROS MECANICOS
18	LAMPARAS
19	ELECTROMECHANICOS VARIOS
20	EQUIPO NO CLASIFICABLE EN OTRAS CL.
21	INCUBADORAS Y CUNAS PARA NEONATOS

CUADRO 2