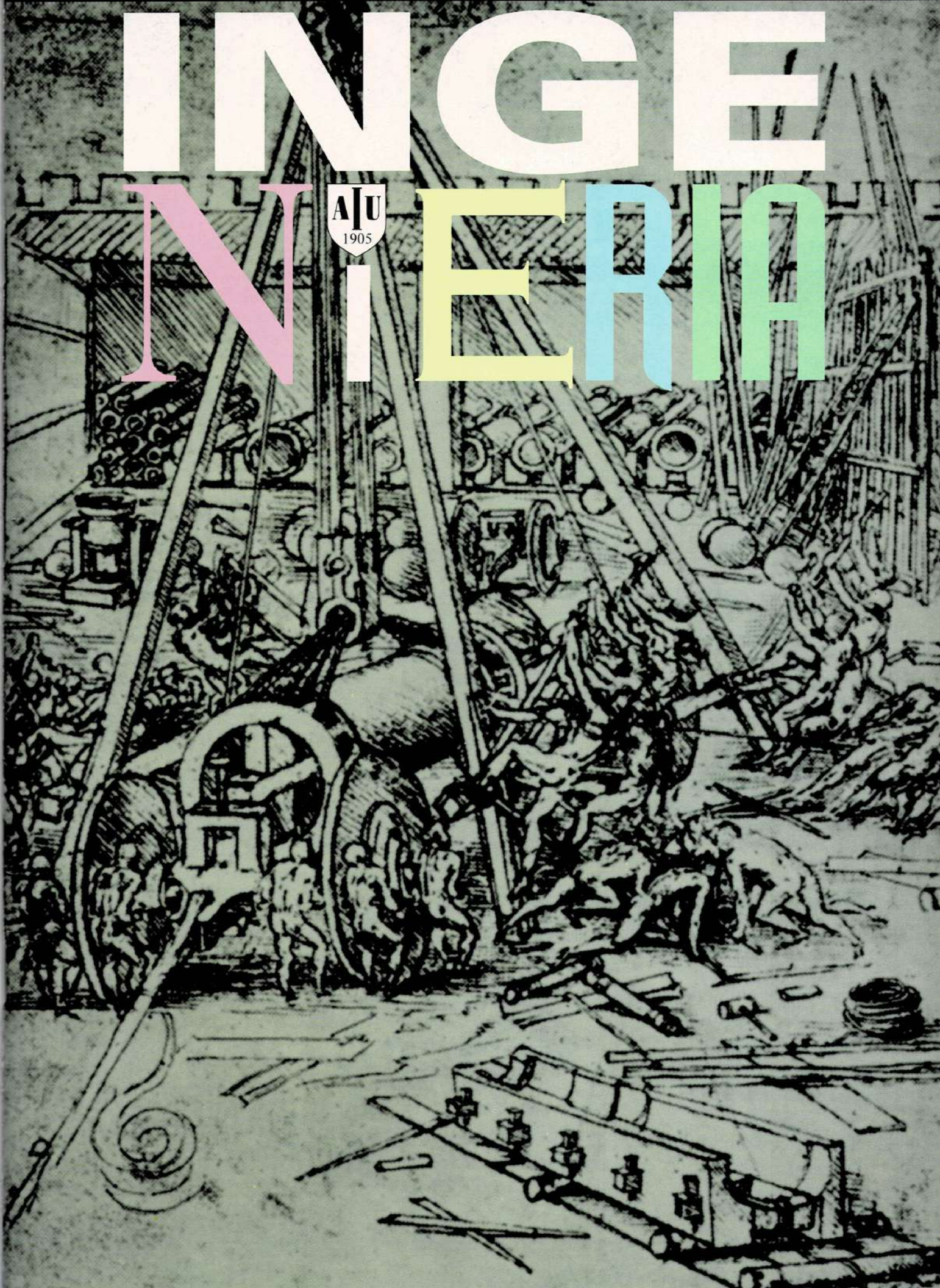


Diciembre 1997 - N° 28

INGE NIE RIIA



INCORPORACIÓN DE Tecnologías Médicas

Ing. Electricista Franco Simini



*Ing. Electricista Franco Simini
Profesor Agregado de Ingeniería
Biomédica, Coordinador del
Núcleo de Ingeniería Biomédica
de las Facultades de Medicina
e Ingeniería.*

*Investigador del Centro
Latinoamericano de
Perinatología y Desarrollo
Humano CLAP (OPS/OMS)
siminifr@clap.hc.edu.uy*

El gasto en el sector Salud

La medicina ocupa en el mundo actual un lugar de privilegio debido a sus éxitos y a su importancia en el conjunto de valores de la sociedad moderna. El Uruguay no es ninguna excepción al asignarle un elevado porcentaje de sus recursos: en 1990 gastó el 5.4% de su producto bruto interno (PBI) en Salud, en 1994 el gasto fue del 9.4%, de acuerdo a datos publicados por la OPS/OMS y por el Proyecto Fortalecimiento Institucional (FAS). Una parte del gasto en Salud se aplica al personal técnico y de apoyo empleado en los sectores estatales, mutuales y privados; otra parte corresponde a la adquisición de fármacos,



DIESTE & MONTAÑEZ S. A.
I N G E N I E R O S

CARLOS ROXLO 1606/08
Teléfonos: 409 9980/85 - 401 4630
FAX: 409 8475



BAHIA LTDA.

CARPINTERIA METALICA
EN ALUMINIO

CUAREIM 2114
TEL.: 924 4131 - FAX: 924 5851

una tercera a los gastos no específicamente médicos del sector Salud (edilicia, comunicaciones, alimentación, etc.) y la cuarta parte, destinada a la incorporación de tecnologías, es la que nos interesa en esta nota. Su entidad es difícil de cuantificar pero puede estimarse en forma conservadora en un 15% del gasto total en salud, lo que equivale a unos 200 millones de dólares, en cifras de 1994.

Esta cifra de 200 millones de dólares invertidos anualmente en incorporación de tecnologías es una estimación primaria cuya única finalidad es la de tener un orden de magnitud. Queda de todas maneras pendiente la realización de un estudio detallado sobre las compras de equipamiento médico para conocer su composición, su costo y su seguimiento a lo largo de la vida útil de los equipos.

Las tecnologías médicas

Las tecnologías médicas comprenden equipos y métodos. Si bien existen ejemplos de técnicas que no involucran nuevo instrumental, en general la incorporación de toda nueva tecnología médica implica la adquisición de equipos. Esto se confirma para las técnicas de laboratorio, para los procedimientos diagnósticos por imágenes o funcionales y para los procedimientos terapéuticos.

Analizaremos aquí algunas modalidades de incorporación de equipos médicos tal como se practican en Uruguay. Las diferencias entre los sectores estatal, mutual y privado- serán indicadas y se propondrán algunas ideas para racionalizar el esfuerzo y el gasto que la sociedad uruguaya está vertiendo en un campo de creciente complejidad y velocidad de evolución.

Nuevas tecnologías médicas

El ejercicio profesional médico incluye la actualización de conocimientos por medio de la lectura de revistas especializadas, de la asistencia a congresos y de encuentros entre colegas, que constituyen todas instancias en las cuales se concibe la idea de «traer al Uruguay» tal o cual técnica, generalmente de la mano de un equipo ya

fabricado y probado, o en vías de serlo, en otras latitudes.

Otro resultado del ejercicio profesional deriva en la concepción del DESARROLLO de una nueva tecnología con su equipamiento original; dejamos el análisis de esta modalidad para otra nota, dada la importancia que tiene a pesar de su escasa relevancia numérica en este momento. La investigación de nuevos métodos y equipos constituye a la vez la garantía y la reserva de todo el Sector Salud.

Ocasionalmente se desencadena también la necesidad de una nueva tecnología por pedido de los pacientes directamente o a través de su interpretación por parte de administradores que detectan un "mercado potencial". Una vez tomada la decisión de compra, la institución médica recurre a importadores o directamente al fabricante.

La concreción de la incorporación de tecnología médica sigue las leyes del mercado: la medicina privada invierte y se organiza para la amortización y la generación de utilidades; las mutualistas deciden generalmente en forma independiente la compra o sub-contratación de la nueva tecnología; el Estado por su parte responde con mucho menos dinamismo debido a su estructura y su funcionamiento.

Coordinación de compras y evaluación de tecnologías

En el esquema actual de incorporación de tecnologías médicas en el Uruguay brillan por su ausencia las instancias de COORDINACION y de EVALUACION. La primera tendría un efecto de racionalización de los gastos y por lo tanto la obtención de mejores servicios por el mismo costo. La segunda permitiría reforzar la tarea de coordinación al establecer los verdaderos beneficios de las nuevas tecnologías, tal como son aplicadas en nuestro medio.

La ausencia de coordinación lleva a situaciones tales como la instalación de 5 tomógrafos computados en Montevideo entre 1991 y 1992, todos de la misma generación tecnológica pero de 5 modelos diferentes, con las consiguientes duplicaciones de esfuerzos de mantenimiento y



BANCO DE SEGUROS

**EN URUGUAY, NADIE
LE DA MAS SEGURIDAD.**



Monres, equipo para la monitorización respiratoria de pacientes en terapia intensiva con pantalla sensible al tacto, desarrollado en cooperación con el Laboratorio de Exploración Funcional Respiratoria.

de actualización. La siguiente estrella en materia de imagenología, la Resonancia Nuclear Magnética, siguió entre 1992 y 1996 un camino similar, con la adquisición de 4 equipos de marcas diferentes. Es necesario hacer la salvedad de que uno de estos resonadores fue adquirido en conjunto por dos instituciones, que mancomunaron sus inversiones.

La ausencia de evaluación lleva a que el cuerpo médico desconozca el verdadero valor informativo y diagnóstico de los procedimientos que solicitan para sus pacientes. Al no existir evaluación continua, se corre el riesgo de seguir aplicando tecnologías ya superadas.

La necesidad de evaluar la aplicación de métodos diagnósticos y terapéuticos cada vez más numerosos, complejos y costosos, ha llevado la medicina moderna a adoptar la modalidad de MEDICINA PROTOCOLIZADA que preve para cada situación clínica una secuencia preestablecida de acciones y decisiones a tomar (el llamado "protocolo"). El seguir un protocolo, a diferencia de las decisiones tomadas por "inspiración" o de acuerdo al criterio personal del médico tratante, permite hacer evaluaciones estadísticas y analizar retrospectivamente los re-

sultados obtenidos. La evaluación continua de los resultados obtenidos es una característica de la medicina moderna y su espíritu debe aplicarse también a la incorporación de tecnologías.

El Estado adquiere tecnologías médicas

En un entorno en el que no se coordinan las adquisiciones ni se evalúa cuantitativamente su desempeño, el Estado compra nuevos equipos médicos.

Los mecanismos formales de licitaciones permiten que cada ejecutor se aisle durante todo el proceso de definición de los productos hasta la instalación y el mantenimiento, siendo únicamente sujeto de desaprobación en materia contable y de procedimiento pero nunca en el terreno técnico. Dicho en pocas palabras, el Estado puede hacer pésimos negocios respetando las normas contables y procedurales más estrictas.

Este aislamiento de cada ejecutor es llamativo en nuestra época en que las redes de todo tipo nos envuelven de información y contactos rápidos.

Existe una situación aun más alejada de la ideal, cuan-

mit S.A.
MONTAJES INDUSTRIALES y TALLERES S.A.

**CALDERERIA - ACERO INOXIDABLE
INSTALACIONES INDUSTRIALES
REJILLAS Y REJAS ORSOGRIL**

CNO. SANTOS 4234 - Tels.: 309 1130 - 309 1028 - 309 3535
Telefax: 305 9749

PEDRO CASTIGLIONI S.A.

CONSTRUCCIONES CIVILES

MINAS 1820
MONTEVIDEO

TEL.: 924 6816
924 6836

do los fundamentos de una compra son ajenos a las necesidades del sector Salud y del país. Nos referiremos aquí a los acuerdos al más alto nivel con empresas intermediarias o gobiernos de países productores de equipos. El acuerdo se establece entre el Ministerio de Salud Pública (MSP) y una empresa que coordina la compra. Con esta compra se desea equipar o re-equipar hospitales o departamentos hospitalarios. Los directores de servicio elevan la lista de necesidades al MSP o bien el plan es ideado por las oficinas centrales del MSP.

La empresa coordinadora de la compra es, generalmente, una dependencia directa del gobierno del país vendedor o una empresa contratada por dicho gobierno. Los técnicos de esta empresa sencillamente adaptan la lista de necesidades para poder ser contemplada por la producción del país vendedor.

En caso de compras grandes, los técnicos que intervienen se hacen presentes en Uruguay para ultimar detalles a pesar de su desconocimiento del sector Salud en

nuestro medio y de las condiciones generales de la realidad uruguaya.

Mediante sucesivos ajustes de proyectos se llega a un acuerdo refrendado por ambos gobiernos que incluye la modalidad de pago. Frecuentemente el pago se cancela entre gobiernos: el uruguayo paga una exportación de materias primas (lana, carnes, etc.) y el país exportador paga los equipos médicos con lo cual se observa algo así como un "canje" entre estados. En otros casos el Estado contrae un préstamo con un organismo internacional en condiciones que parecen ventajosas en comparación con el mercado local de capitales.

La conveniencia de estos acuerdos es generalmente defendida en términos económicos con argumentos del tipo "se trata de un préstamo blando a tantos años" o bien "el país nunca hubiera podido permitirse adquirir tanta tecnología a no ser por esta excelente ocasión" y otras justificaciones de tenor análogo. Aún en el caso de donaciones de gobiernos productores de equipos médicos, de-

*Mecvent,
equipo para el
estudio de la
mecánica
ventilatoria de
recién nacidos
desarrollado en
colaboración
con el
Departamento
de
Fisiopatología y
el CLAP
(OPS/OMS).*



ING. E. CAMPIGLIA
CONSTRUCCIONES

MARTIN FIERRO 2581
Tel.: 487 0650 - Fax: 487 2998
MONTEVIDEO

bería estudiarse caso por caso la conveniencia de su aceptación.

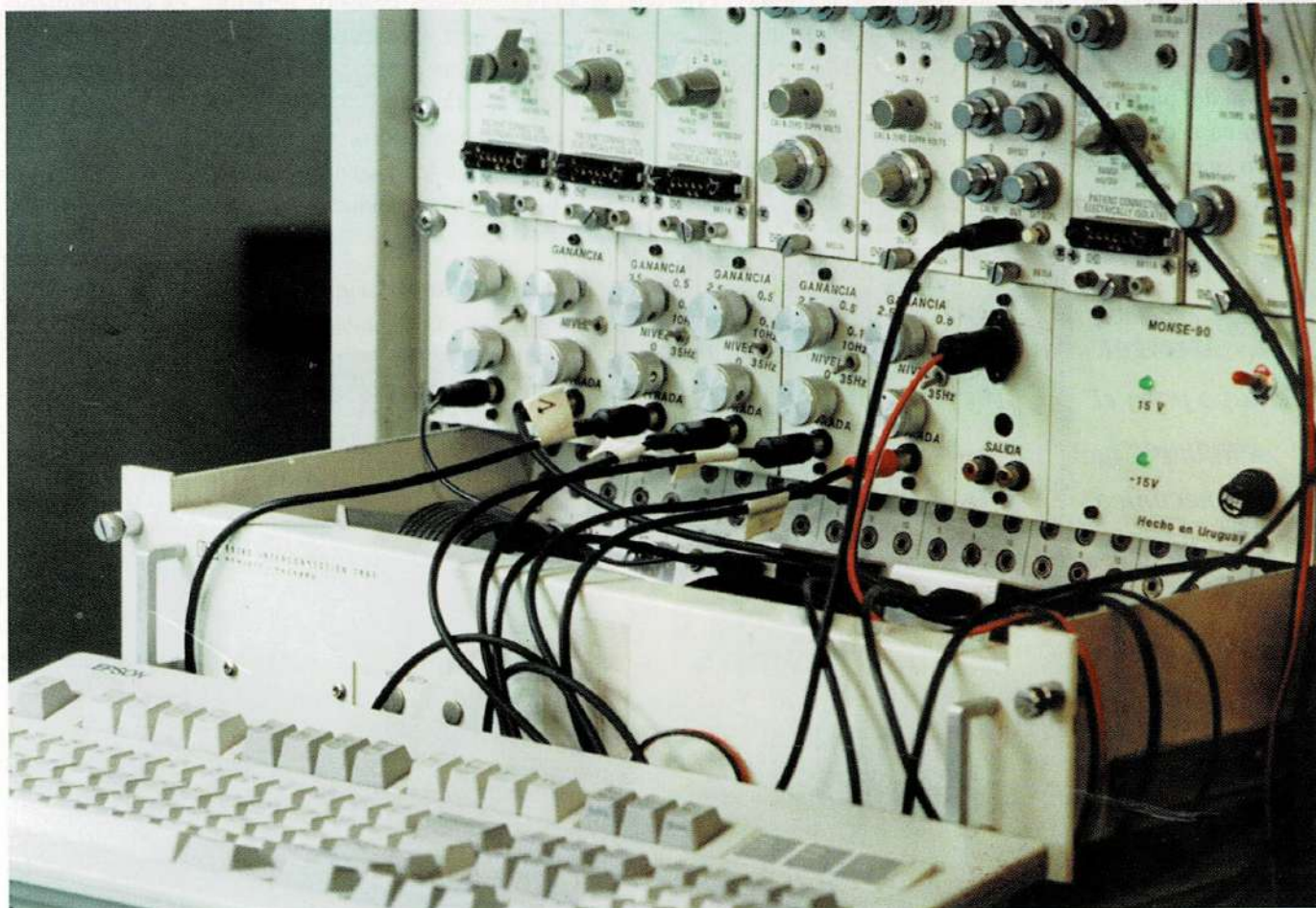
Las compras del Estado y la realidad uruguaya

Esta forma de incorporación de tecnologías no es conveniente para las instituciones estatales porque, como vimos, su adquisición no fue coordinada ni es sometida a una evaluación planificada.

El ajuste a las necesidades y a la realidad en la que va a operar no está garantizado. No hay razón para limitar-

se a un país proveedor si el objetivo es elegir lo mejor desde los múltiples puntos de vista de la eficacia clínica, de la facilidad de mantenimiento, de la compatibilidad con el parque instalado y de la complementariedad con otros instrumentos.

Una compra hecha sin el respaldo de técnicos comprometidos, no solamente con su instalación sino también con su operación durante toda la vida útil del equipamiento, sugiere el conocido comentario de que "lo barato sale caro". En efecto se instala un equipo pero no cumple con todas las necesidades o las cumple por poco tiempo. Y de nada sirve que se contraten técnicos para el



Monse-90, adaptador de señales para el registro informatizado de señales de pacientes en CIT desarrollado en colaboración con el Departamento de Medicina Intensiva del Hospital de Clínicas.

repuestos
TERRA
S.A.

FIAT
IVECO OM

El mayor stock de
repuestos originales
al mejor precio

DISTRIBUIDOR OFICIAL
Tutela
LUBRICANTE ORIGINAL DE **FIAT**

MIGUELETE 1649 - TELS.: 924 2633 - 924 6271 - 924 5359/92
FAX: 924 5355 - MONTEVIDEO

CONSORCIO TRACOVIA S.C.

CONSTRUCCIONES DE CARRETERAS,
PUENTES, OBRAS PORTUARIAS,
MOVIMIENTOS DE TIERRA, ETC.

Cerro Largo 1014 - Tel.: 908 4489 - 908 4469
Fax: 908 4003 - Montevideo

mantenimiento y su instalación apresurada una vez que los cajones están en la aduana. Su incorporación generalmente inhibe durante mucho tiempo la posibilidad de otras compras de equipos mejores por una elemental regla "anti-derroche". Finalmente la ausencia de un proyecto de mantenimiento sostenido en el tiempo bajo la administración del Estado hace que la vida útil del equipo sea recortada y su eficacia en la asistencia médica limitada.

Los reparos acerca de la conveniencia de la incorporación de tecnología en ausencia de un estudio técnico que responda a las instituciones uruguayas se extiende naturalmente a las "donaciones" y a los proyectos de "asistencia técnica" que no cuentan con un proyecto respaldado profesionalmente.

Aceptar una donación de equipo (nuevo o usado) puede ser contraproducente no solamente en el mediano plazo sino también en lo inmediato por los problemas de instalación y de formación del personal.

Las compras de equipo médico deben hacerse a los proveedores de mejor calidad disponible con vistas a una real incorporación de tecnología que se manifieste en su uso clínico (con el consiguiente beneficio en la Salud) y en la formación del profesional en ingeniería biomédica.

En otras épocas el Estado uruguayo supo tener de su lado a los mejores técnicos para tomar decisiones importantes como la incorporación de tecnologías. Si existían técnicos en el país el Estado recurría a ellos y en caso contrario los contrataba en el exterior.

Actualmente la Universidad de la República puede asesorar al Estado en la materia mediante convenios puntuales, sin perjuicio de la contratación directa de técnicos. La delegación del asesoramiento técnico a la parte vendedora demuestra ingenuidad en la mejor de las hipótesis y falta de compromiso para con los intereses del Estado en otras hipótesis.

Es vital que se constituya una instancia de normalización, de coordinación y de evaluación que abarque toda la incorporación de tecnologías médicas en el Uruguay. Los Administradores de Servicios de Salud (del sector público y privado) junto con técnicos en Ingeniería Biomédica deben modelar el entorno de normas que armonicen los intereses del país en la materia. Piense el lector

en la coordinación que se observa en el sector bancario, comercial o industrial.

En el área de la Ingeniería Biomédica, para la cual el Uruguay tiene un gran potencial como actividad creativa con proyección regional, el Estado uruguayo debería fo-

La Ingeniería Biomédica

La Ingeniería Biomédica es una actividad que podría definirse como una artesanía por aquello de que la proporción del esfuerzo técnico medido en horas-hombre es grande respecto a la inversión necesaria en equipos de desarrollo e infraestructura. Las series limitadas de aparatos producidos y su elevado grado de ajuste a medida para el cliente y a lo largo de la vida útil del equipo, hacen de la Ingeniería Biomédica una actividad opuesta, por ejemplo, a la industria automotriz, que es económica en la medida en que las series son numerosas y las variantes de los productos mínimas. En la industria automotriz las inversiones en capital son elevadas respecto a la ingeniería, mientras que en la industria de instrumentación médica prevalece el costo del desarrollo sobre la inversión en materiales y estructura. Por esta razón, es muy raro que los equipos médicos en uso en hospitales y sanatorios estén alejados de la fase de prototipo, y esto es porque la investigación clínica avanza a la par del instrumental que contribuye a desarrollar. Prescindir de desarrollo en Ingeniería Biomédica significa quedarse atrás también en la investigación clínica que demanda constantemente nuevo equipamiento. Analogamente, la ausencia de investigación clínica le quita objetivos y razón de ser a la Ingeniería Biomédica.



RAFAEL DEMARCO S.A.

76 AÑOS AL SERVICIO DEL PAIS

- Pavimentaciones asfálticas y de hormigón.
- Canteras.
- Saneamiento, canalizaciones, telefonía.
- Obras Viales, Civiles e Industriales en general.

18 DE JULIO 1474 PISO 12 TEL.: 409 9004 - 409 0627 - FAX: 401 0548

mentar y proteger su producción de la misma forma que los países centrales encuentran la manera de asegurarle ventas a sus propias empresas.

El primer paso sería darle la palabra a los ingenieros biomédicos en materia de equipamiento a adquirir y en la organización de su mantenimiento como parte inte-

grante del asesoramiento técnico. Luego el apoyo del estado podría manifestarse creando un marco de referencia para que empresas uruguayas puedan producir algunos de los productos necesarios. No estamos abogando por mecanismos de protección ni de reserva de mercado pero sí de fomento activo y planificado. Lo que no parece con-

El Proyecto "Desarrollo de la Ingeniería Biomédica" del CONICYT - Universidad de la República

El Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB) está ejecutando un proyecto financiado por el CONICYT denominado "Desarrollo de la Ingeniería Biomédica" que preve:

- la financiación de materiales para construir equipos médicos. Esto prototipos son diseñados como parte de la tarea de aprendizaje por estudiantes de ingeniería que realizan su proyecto de fin de carrera y que quieren especializarse en este campo.

- la financiación del primer contrato a pequeñas empresas nacidas alrededor de un prototipo exitoso para llevarlo a una versión de pre serie para su venta. El NIB asegura la compra de los primeros ejemplares y acompaña técnicamente su instalación y uso.

- la constitución de un laboratorio de ensayo de equipos médicos tendiente a la homologación y certificación de equipos producidos en Uruguay y de equipos importados.

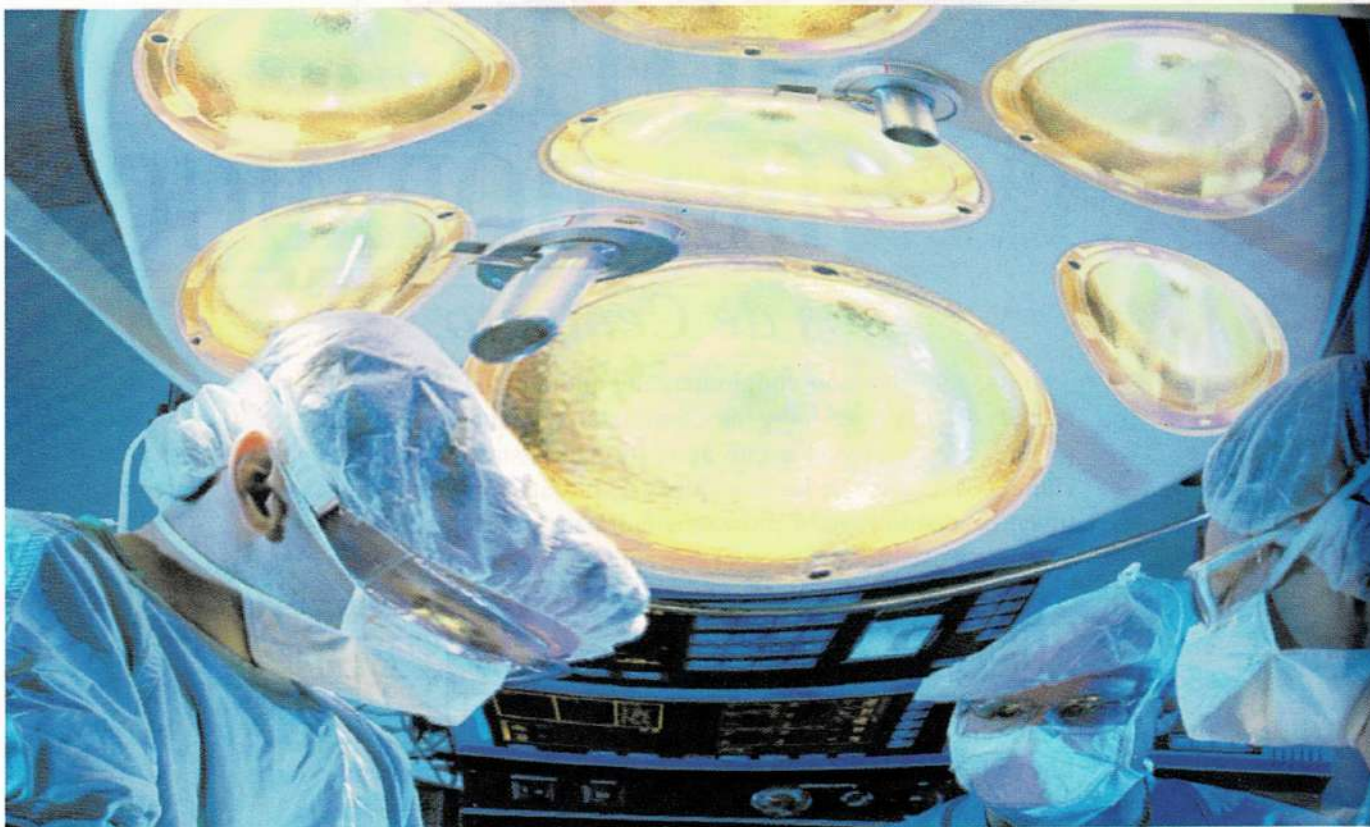
Con esta iniciativa el CONICYT apoya a la Universidad para lograr la presencia de la Ingeniería Biomédica en el concierto nacional y fuera de los Departamentos de la Facultad de Medicina donde había quedado confinada para actividades de apoyo a la investigación. La creación técnica de la Universidad tiene con esta financiación de unos cien mil dólares la posibilidad de asomarse al mercado de equipos biomédicos apoyando pequeñas empresas en formación.

El Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería

Las Facultades de Medicina e Ingeniería han creado el Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB) con los objetivos de fortalecer la capacidad profesional en proyecto de instrumentación de uso médico, de apoyar la investigación de métodos diagnósticos y terapéuticos y de fomentar la creación de grupos multidisciplinarios. La financiación del NIB es compartida en partes iguales por las dos facultades. Su estructura se adapta a las necesidades de desarrollo específico de instrumental: participan profesionales de diferentes entidades (Institutos universitarios, Departamentos de ambas facultades, Empresas del estado o privadas) que coordinan el trabajo sobre la base de tareas específicas, financiadas caso por caso. Se destaca el seguimiento docente de estudiantes avanzados que realizan su proyecto de fin de carrera de Ingeniería en el área instrumental o metodológica biomédica. Mediante una financiación especial de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (CSIC) el NIB incorpora en 1997 docentes en formación para realizar tareas de investigación y desarrollo instrumental. La financiación del CONICYT (ver recuadro) permite construir los prototipos proyectados. Actualmente colaboran o integran el NIB el Dr. Fernando Nieto, el Ing. Gregory Randall, el Ing. Luis Ferrari, el Dr. Francisco Hurtado, el Dr. Gustavo Tamosiunas, el Dr. Hamlet Suárez, el Prof. Dr. Humberto Correa, el Prof. Dr. Héctor Píriz, el Dr. Justo Alonso, el Ing. Rafael Sanguinetti, el Ing. Fernando Silveira, el Ing. Fernando Brum, los Ing. Julio y Pedro Arsuaga, el Ing. Pedro Tonarelli, el Dr. Alvaro Biestro, el Ing. Sergio Basalo y los docentes en formación Sebastián Gava, Alvaro Gómez y Pablo Musé. Unos 40 estudiantes han realizado su proyecto de fin de carrera en el marco del NIB, de 1986 hasta la fecha. Desde 1992 el NIB organiza un Seminario de Ingeniería Biomédica con una sesión semanal en la que expertos exponen sus trabajos y en 1997 inaugura un curso de pre grado "Introducción a la Ingeniería Biomédica".

SUPERMERCADOS DISCO DEL URUGUAY S.A.

**UNA EMPRESA NACIONAL
AL SERVICIO DE LA POBLACION
QUE UTILIZA 100% DE
TECNICOS NACIONALES**



veniente es ponerse en manos del vendedor bajo el pretexto de que se trata de una venta a bajo costo o de una modalidad de pago conveniente.

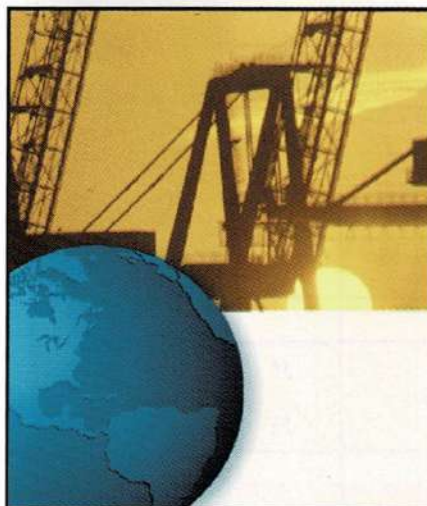
El análisis de todo equipo biomédico exitoso en el mundo revela que está respaldado por un fuerte grupo de investigación multidisciplinario. Los equipos no surgen de una cadena de montaje que se reconvierte de la producción de tractores al armado de electrocardiógrafos: los mejores grupos de investigación clínica del mundo están asociados a empresas que producen industrialmente los resultados de la creación académica.

Por otra parte, para aspirar a evaluar equipos ajenos es necesario contar con grupos de investigación que desarrollen métodos y equipos nuevos o adaptados. Si a la compra de equipo de la mejor calidad disponible, independientemente de su origen, se le suman la evaluación continua de su eficacia y el fomento del desarrollo de algún equipamiento en sintonía con la investigación clínica y de laboratorio, el Uruguay podrá aspirar a contar

con un sector Salud bien equipado. Mientras las decisiones de compra no estén acompañadas de coordinaciones técnicas y de investigaciones aplicadas, se contribuye a mantener un sector Salud caro, ineficiente y de espaldas al país.

Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) Indicadores Básicos 1996, folleto de difusión OPS/HDP/HDA/96.02
2. Ricardo Rodríguez, Proyecto Fortalecimiento Institucional (FAS), 1995.
3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT). «Ciencia y tecnología para el desarrollo de Uruguay», número 10, diciembre 1996.



**Nuestros Puertos:
herramienta indispensable
para el crecimiento de todo el país**



Administración Nacional de Puertos