

# Análisis de plataformas de gestión, administración y evaluación de tecnología médica, precursor al desarrollo de un *software* para el Sistema Universal de Salud.

A. P. Villegas Munguía\*, C. E. Vázquez Pizarro\*

\* Laboratorio de I+D+i en Ingeniería Biomédica, Ibcare Business SA de CV, Hermosillo, Sonora, México.

**Resumen**— La gestión, administración y evaluación de la tecnología médica son elementos fundamentales para que una institución de salud funcione de manera eficaz y eficiente, lo que garantiza una atención segura y de calidad para los pacientes; para lograrlo se requiere emplear diferentes procedimientos y sistemas que coadyuven a mejorar la organizacional de las instituciones en ese ámbito. Dentro de esta investigación hacemos un análisis de las principales problemáticas de las instituciones de salud, tales como la falta de gestión, administración y evaluación de su tecnología y la manera en cómo algunos investigadores han tratado de resolverlas mediante el desarrollo y la aplicación de diferentes programas o plataformas computacionales, teniendo como resultado una solución limitada o enmarcada en sus problemáticas particulares. Por tanto, se concluye que ninguna de las plataformas desarrolladas y aplicadas al momento, resuelve de manera total y satisfactoria las problemáticas a las que se enfrentan los sistemas de salud actuales. Sin duda alguna, el reto más importante es universalizar el manejo de una plataforma que permita controlar, unificar y compartir la información alrededor del país y el mundo.

**Palabras clave**— Administración, control, evaluación, gestión médica, plataforma, software, sistema universal de salud, tecnología médica.

## I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo el hombre ha desarrollado infinidad de herramientas que le permiten realizar diferentes acciones menos complejas y más eficientes. Dentro del campo de la salud, la tecnología médica ha ido a pasos acelerados aportando herramientas de un gran valor beneficiando a millones de personas. No obstante, existe un problema dentro del desarrollo de tanta tecnología, no sabemos cómo administrarla. Suelen haber malas prácticas en cuestión de gestión así como su evaluación, lo que daña la calidad de la atención que la tecnología proporciona. Por ello, es de gran importancia tener conocimiento sobre lo indispensable que es mantener un control que te permita administrar, evaluar y gestionar la tecnología médica. Es necesario contar con las herramientas correctas, como diferentes plataformas de apoyo, ya que suele pasar que los procesos de diagnóstico del desempeño de la tecnología médica carecen de una metodología documentada que permita observar y dar continuidad a los resultados obtenidos con anterioridad, limitando el control y manejo óptimo de los equipos. Esta operación generalmente rebasa las actividades de los responsables encargados de los mismos equipos; por ejemplo, en el caso de los ingenieros clínicos que dejan de lado la parte de organización y

protocolos para dedicarse a problemas que surgen con el quehacer diario; como un ejemplo de fallas dentro de la organización, tenemos el incumplimiento del inventario técnico funcional, la ficha técnica y la hoja de vida de los equipos, mismos que suelen estar incompletos o no actualizados, porque cada vez que se requiere implementar procesos de gestión o evaluación es necesario recolectar toda la información básica de los equipos, lo que provoca pérdidas valiosas de tiempo. Esta falta de organización dentro del sistema de salud, repercute significativamente dentro de la prestación de los servicios, lo que produce que no se cumplan normas y estándares referentes a la tecnología médica, o incluso sea imposible una certificación hospitalaria, problema que es indispensable resolver durante toda la curva de vida de la tecnología médica.

## II. METODOLOGÍA

El desarrollo para el análisis de información de esta investigación fue realizado con un margen de tiempo estimado de 5 años como máximo de antigüedad, dentro de un estudio de estado del arte. La búsqueda de información se realizó en diferentes motores de búsqueda, contemplando información de diferentes países y considerando a México como punto central y comparando resultados alrededor de diferentes países de América Latina. Reuniendo información, en primer plano, de diferentes Instituciones de calidad mundial, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), para manejar los estándares que marcan referentes a un sistema de apoyo a la gestión de la tecnología médica; se utilizó un enfoque de búsqueda de literatura gris que contempló revistas de carácter internacional, incluyendo del mismo modo el análisis de tesis alusivas al tema.

### A. Contexto internacional.

La situación global sobre el análisis de la gestión, administración y evaluación de la tecnología médica es un campo abstracto que según el país a tratar tiene diferente relevancia, pues la calidad de la atención de salud no es la misma en Estados Unidos como en algunos países subdesarrollados de África. Los conocimientos y la tecnología médica no es la misma, cada país hace uso de diferentes metodologías para la organización de sus sistemas de salud, ya sea en la división de sectores públicos y privados como es en el caso de México, o bien un solo sistema privado como es el caso de Estados Unidos, donde los costos de atención a la salud resultan ser muy distintos.

La situación respecto a América latina resulta ser bastante similar dentro de países como Colombia, Argentina y Brasil, con un creciente auge en innovación e investigación tecnológica.

En los últimos años, gracias al enorme avance tecnológico efectuado en casi todas las áreas de conocimiento, se produce un cambio en diferentes actividades, haciéndolas menos complejas y más eficientes. A su vez se produce una era de conocimiento que se manifiesta por un mundo globalizado que hace forzar a los profesionales a tener una mejor preparación, conservar una capacitación continua y sobre todo mantener una vinculación entre profesionales con el uso, por ejemplo, de redes temáticas en este caso particular en el área de tecnología en salud. Dicha globalización ha permeado también en el ambiente epidemiológico, haciendo necesario el control unificado de información de gestión y evaluación de tecnologías de salud para hacer frente a las problemáticas de salud.

### B. Contexto en México.

Con respecto a la situación en México tenemos que acorde con el artículo 4° de la Constitución Política de México, la protección de la salud es un derecho que todos los mexicanos poseemos. Realmente, gran cantidad de la población no puede practicar este derecho, ya que el sistema de salud en México maneja diferentes beneficios dependiendo del tipo de población con la que se esté tratando, donde es evidente la diferencia entre clases sociales.

Esto se puede ver reflejado en las diferencias dentro del sector salud público y privado, pues es el sistema de salud mexicano quien regula a ambos y aunque el sector privado no obtenga recursos del gobierno para subsistir, es necesaria la rendición de cuentas en cuanto al servicio otorgado a la población, la infraestructura, infoestructura, así como los recursos técnicos, financieros, humanos y la cobertura que tiene, respecto a la cantidad de población atendida. La falta de información sobre las necesidades que tiene el sistema de salud de nuestro país en general, así como la ignorancia y falta de comunicación entre las mismas instituciones prestadoras de los servicios de salud públicas o privadas, sean de los distintos niveles de salud, tales como, hospitales, centros de salud, clínicas, e incluso organismos como institutos nacionales de especialidad, produce la falta de calidad en los servicios prestados, además de pérdidas de tiempo, material y personal. En un ejemplo del sector público podemos mencionar al IMSS cuyos servicios muchas veces están caracterizados por deficiencias o poca organización, incluso por malos manejos de la información, lo importante es que cuenta con la mayor cantidad de infraestructura alrededor del país y este brinda atención a la mayoría de la población. Un dato del cual podemos hacer mención es la desorganización de la información, y la falta de comunicación entre las diferentes instituciones del sector

salud, ya que aunque si existen datos a cargo de la Dirección General de Información en Salud, los mismos no suelen poseer números exactos y muchas veces se manejan estimaciones en cuanto a la infraestructura respecto a los bienes físicos y materiales, lo que nos hace dudar sobre la calidad de la información y nos desaproxima de un dato a tiempo real, pues es imprescindible conocer la infraestructura de todos los sectores para que por este medio nos encontremos seguros de enfrentar cualquier anomalía dentro del país, llámese epidemia o alguna catástrofe natural, por mencionar alguna situación, donde el sistema de salud deba rendir cuentas y proteger a la población.



### III. RESULTADOS

Al paso de los años diferentes instituciones de salud han hecho uso de los *software* para obtener beneficios en cuanto al manejo de los equipos tecnológicos que tienen en uso. En nuestro país es evidente un mosaico de realidades, que va desde instituciones que han implementado sistemas que ayuden a la gestión de la tecnología médica utilizando como ejemplo sistemas computarizados de gestión del mantenimiento (CMMS) y también evolucionado mucho en estos conceptos, pero también existen otras instituciones en donde este tema es desconocido, lo cual es bastante preocupante. Los diferentes *software* existentes en el mercado gozan de cumplir con las características requeridas por las instituciones de salud que lo solicitan, sin embargo muchas veces no hay conocimiento en tema dentro de la institución y no se obtiene el provecho suficiente de este tipo de tecnología. Existen infinidad de proveedores de *software*, entre mantenimiento y administración de cualquier empresa, muchos de los cuales son categorizados dentro de una lista que la OMS publica como proveedores de *software* capaces de trabajar en ámbitos de salud, donde se especifica que los principales se esfuerzan por desarrollar un sistema que cumpla con todas las necesidades de los responsables de la gestión de la tecnología médica, pero ninguno de los candidatos disponibles ofrece una solución completa[1]. Estos por lo general son de código cerrado y los precios por

licencias suelen ser bastante elevados, además de que la gran mayoría suelen estar completamente dedicados al mantenimiento del equipo dejando de lado su gestión y administración e incluso pruebas para dictámenes de validación. Se obtiene que a pesar de la diversidad, aún existe un hueco que debemos llenar, darle solución a esa incapacidad de mantener un mundo organizado. Existen artículos de investigación que hacen mención a la problemática establecida, los mismos pretenden solucionar el problema mediante la creación de protocolos de seguimiento para mantenimiento. Hay instituciones que se dieron a la tarea de poner en práctica la utilización de este tipo de metodologías y los resultados fueron altamente favorables, pero hablamos de prácticas que se llevaron a cabo para empezar en otros países o hace ya varios años, en los cuáles no se contaba con la tecnología de desarrollo que existe hoy en día. Por lo mismo, algunos autores se han dedicado a trabajar para implementar dentro de hospitales en México diferentes plataformas computacionales y comprobar sus beneficios, cosa que está demás decir, puesto que el uso de *software* como herramienta de apoyo es totalmente beneficioso para cualquier institución. Este tipo de trabajos se han implementado en diferentes países de América Latina como Colombia, Venezuela y Argentina por mencionar algunos. Es importante manejar el hecho de que por medio de herramientas de este tipo podemos acercarnos más a una certificación o acreditación hospitalaria, así como sistemas de salud sostenibles, mediante los cuales se cuidan las políticas nacionales prioritarias en salud. En México, el Consejo de Salubridad General es quien regula a los establecimientos dedicados a la salud y quien promueve la certificación, misma que reconoce que los establecimientos de atención médica cumplan los estándares necesarios para brindar servicios de calidad a los pacientes, la certificación debe ser un ejercicio constante dentro las instituciones de salud para estar a la vanguardia a nivel mundial.

Después del análisis de información consultada encontramos que las problemáticas referentes al control de la tecnología médica son bastante similares dentro de las instituciones del sistema de salud de nuestro país, así como algunos sistemas de América latina. La falta de organización es una problemática que nos afecta en todos los ámbitos y existe en todo el mundo, el bajo control sobre la tecnología que tenemos y la falta de información que se maneja dentro del país, nos lleva a prestar malos servicios hacia los pacientes. Tampoco es evidente la comunicación entre los diferentes *software* de gestión de tecnología para la mejora de organización en el sistema de salud, situación que se encuentra presente también en varios países de América Latina, de lograrse la comunicación se pudiera acelerar los procesos de control durante catástrofes naturales, regulando la atención medica de manera ágil y a tiempo.

Un *software* ideal debería cumplir con diferentes especificaciones mismas que se pudieran aplicar para cualquier institución de salud; estas especificaciones pueden ser rescatadas de modelos propuestos por organizaciones

con carácter internacional, como la Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) o el American College of Clinical Engineering (ACCE) donde se proponen procedimientos que regulan el manejo y control de la tecnología médica, o incluso el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC-Salud) mismo que propone la realización, el uso y divulgación de la evaluación de las tecnologías en salud para, de esta manera, obtener beneficios y reducir riesgos de uso de la nueva tecnología adquirida.

Por otro lado podemos encontrar que aún existe la falta de información que le da la importancia suficiente a las acciones significativas de la ingeniería clínica, pues sabemos son los responsables de cuidar el análisis de este tipo de control de la tecnología médica, y que los beneficiados en primer plano de contar con sistemas que les ayuden a regular el control de la tecnología médica, son ellos, lo que les da la capacidad de generar un trabajo impecable para garantizar el cuidado del paciente. Cualquier *software* de apoyo al control de la gestión, administración y evaluación de tecnología médica debería de englobar todas y cada una de las áreas donde la ingeniería clínica está presente y no sólo enfocarse al mantenimiento de los equipos. Hablamos de usar y organizar información que permita incluso la validación y verificación del equipo médico para la generación de certificaciones y evaluaciones de desempeño, pero más que nada de la comunicación que es necesaria implementar alrededor de todas las instituciones de salud de cualquier país para un manejo efectivo de la información.

TABLA I.  
Algunas áreas de desarrollo de la ingeniería clínica

Infraestructura	Servicios auxiliares	Sistemas eléctricos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de costos</li> <li>• Evaluación de equipos</li> <li>• Selectividad en la aplicación de nuevas tecnologías</li> <li>• Supervisión de contratos de servicio</li> <li>• Dotación de nuevas facilidades o ampliaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrología Biomédica</li> <li>• Instalación</li> <li>• Mtto. preventivo</li> <li>• Mtto. correctivo</li> <li>• Inspección de equipos nuevos</li> <li>• Manejo de equipos clínicos sofisticados</li> <li>• Diseños especiales y modificación de equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenamiento de usuarios</li> <li>• Biblioteca técnica</li> <li>• Seguridad hospitalaria</li> <li>• Control de equipos</li> </ul>

#### IV. DISCUSIÓN

Todos los proyectos de investigación que se han analizado respecto al tema han contribuido con información trascendental, de tal manera que se ha observado que varios países tienen una visión similar tanto en problemáticas como soluciones, mencionan que es indispensable obtener un diagnóstico situacional de los equipos, costos por mantenimiento, entrenamiento a los usuarios entre otras tantas cuestiones, la falta de ello produce ciertos problemas

de organización; de esta manera se sugiere desarrollar plataformas que permitan generar reportes sobre el estado de cada equipo y contemplar las necesidades de adquisición y situación de los mismos y que estas plataformas sean innovadoras y a su vez accesibles para cualquier tipo de institución de salud.

Desde el punto de vista de diferentes autores se maneja que con la aplicación de herramientas computacionales tipo *software* se obtienen bastantes beneficios, como es de saberse la organización de diferentes instituciones llámese, hospitales, clínicas o centros de salud especializados se mantiene de mejor manera mediante la atención especializada de un *software*, mismos con los que la mayoría cuenta, sin embargo existen pequeñas fallas o deficiencias dentro de los sistemas, que de mejorarse o aplicarse, el horizonte de lo que un *software* de apoyo puede lograr constituiría una mejora trascendental sin lugar a dudas del sistema de salud de cualquier país.

## V. CONCLUSIÓN

Las plataformas computacionales con enfoque administrativo al sector de tecnología en salud son de gran apoyo a cualquier institución que desee mantener una mejor organización dentro de su estructura; poseen ciertas características que garantizan por un lado un apropiado mantenimiento a la tecnología médica, y por otro, algunos permiten encontrar la manera de evaluarla, gestionarla y administrarla. Desafortunadamente, muchos de estos poseen ciertas especificaciones técnicas que los hacen tener precios elevados en cuanto a licencias lo que dificulta la obtención de alguno para el primer y segundo nivel del sector salud. Además, aún existe la falta de comunicación entre plataformas mediante un manejo correcto de la información dentro de todo el sistema de salud, por lo que el verdadero reto es el desarrollo de un *software* especializado que permita la gestión, administración y evaluación de la tecnológica medica de todo el sistema de salud, independientemente del país del que se tratase, así como el diseño de un protocolo de comunicación entre las distintas plataformas, manteniendo así un carácter universal que permita controlar todos los procesos que refieren al sector salud para propiciar la mejora en la atención al paciente.

## RECONOCIMIENTOS

A IBCORE Business y GENING Proyectos Biomédicos por propiciar que esta investigación se llevara a cabo.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Mobarek, I. (2012). Sistema Computarizado de gestión del mantenimiento. Mayo, 2016, de Organización Mundial de la Salud. Disponible en:  
<http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21567es/s21567es.pdf>

[2] Vargas N., Aro, Y., Rocha, L., Rotger, V., & Olivera, J. (2012). *Implantación de software AWIC para el área de Ingeniería clínica en el Instituto de Maternidad Ntra. Sra. de las Mercedes*. Mayo, 2016, de GEIC Disponible en:

<http://www.bioingenieria.edu.ar/grupos/geic/biblioteca/j2012/Documentos/Trabajos/T12EPAr37.pdf>

[3] C.P. Carolina ψ, P. H., Lizeth. (2015). Análisis comparativo de modelos de gestión de tecnología biomédica. *Revista Ingeniería Biomédica*, Vol. 9, pp. 41-49.

[4] Lara, L. (2013). La gestión tecnológica como parte integrante de la atención en salud (Profesionalización de la Ingeniería Clínica en Venezuela). *Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela*, Vol. 28 No. 4.

[5] Ávila, E. (2010). Trabajo libre: *Servicio de Ingeniería Clínica del nuevo Hospital G. Rawson*, de Jornadas Internacionales de Ingeniería Clínica y Tecnología Médica XIII.

[6] Pérez, J., Guerrero, A., & Rodríguez, C. (2010). Trabajo libre: *Herramienta para evaluación de equipamiento biomédico*, de Jornadas Internacionales de Ingeniería Clínica y Tecnología Médica XIII.

[7] Ortigoza, J. & Moran, M. (2010). *Sistema de Gestión de Equipos Electro Médicos SGEEM* de Jornadas Internacionales de Ingeniería Clínica y Tecnología Médica XIII.

[8] Galindo, R. (2014). *Evaluación de los Equipos y Dispositivos Médicos en el Cuadro Básico y Catálogo de Insumos del Sector Salud*. Mayo 26, 2016, de Consejo de Salubridad General Disponible en:  
<https://www.pwc.com/mx/es/post-eventos/archivo/2014-04-rosa-maria-galindo-consejo-salubridad.pdf>

[8] Álvarez, D. (2011). Evaluación de Equipo Médico. *CONAMED*, Vol. 16 No. 4, pp. 171-175.

[9] David, T. (2014). *Aspectos de la evaluación de Equipo Médico*. Mayo 27, 2016. De Tecn-hos, Disponible en:

<http://www.tecnhos.com.mx/web/aspectos-de-la-evaluacion-de-equipo-medico/>

[10] Lara Estrella, Luis O. (2013). La gestión tecnológica como parte integrante de la atención en salud (Profesionalización de la Ingeniería Clínica en Venezuela). *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 28(4) pp. 101-115.

[11] Miranda, L. (2014). *Sistema para la gestión del servicio de mantenimiento en el área de biomédica hospitalaria* (Tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de México.

[12] Solís, J. (2012) *Herramienta para la evaluación del cumplimiento de estándares de calidad de la atención médica relacionada con el uso de tecnología: Aplicación en el Hospital General de Alta especialidad* (Tesis de grado). Universidad Autónoma Metropolitana.

[13] Mejía, M. (2013). *La gestión de un departamento de ingeniería biomédica con base en estándares del Consejo de Salubridad General* (Tesis de grado) Universidad Nacional Autónoma de México.

[14] García, S & Zuleta, D. (2011). *Diseño e implementación de una metodología para la evaluación del equipamiento biomédico instalado: Unidad de Urgencias y Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico, Hospital Universitario del Valle "Evaristo García" E.S.E. Pasantía Institucional*. Junio 3, 2016, de Universidad Autónoma de Occidente Disponible en:  
<http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/3079/1/TBM00992.pdf>

[15] Solís, J. (2012). *Herramienta para la evaluación del cumplimiento de estándares de calidad de la atención médica relacionada con el uso de la tecnología: Aplicación en el Hospital General Naval de Alta Especialidad (HOSGENAES)*. Proyecto Terminal de Ingeniería Biomédica. Universidad Autónoma Metropolitana.

[16] O'Connor, T. (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico. Mayo, 2016, de Organización Mundial de la Salud Disponible en:

<http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21565es/s21565es.pdf>

[17] Instituto Nacional de Pediatría. (2010). *Gestión de la Calidad en el Desarrollo de Recursos Tecnológicos 2010-2015*. Proyecto Estratégico, pp. 5-20.

[18] Secretaría de Salud. (2015). CENETEC-Salud Dirección de Ingeniería Biomédica. Mayo 30, 2016, de CENETEC Disponible en:

<http://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/cenetec-salud-direccion-de-ingenieria-biomedica>