

# Historia de la Biomédica en El Salvador

Luis Roberto Barriere Ávalos<sup>1</sup>

## Resumen:

La historia de la Biomédica remonta sus orígenes en los años 30´s y 40´s del siglo pasado en países europeos y en Norteamérica, como consecuencia de las necesidades y los problemas derivados de las investigaciones tecnológicas en la salud. Hoy las necesidades tecnológicas en centros de atención de salud han aumentado considerablemente, así como la necesidad de tener dichas tecnologías en niveles de operación óptimas, y el personal especializado en Biomédica que puedan ofrecer soluciones a cualquier problema tecnológico, apoyándose de departamentos de mantenimiento hospitalario. En el presente artículo se hace una breve reseña histórica de la Biomédica en El Salvador, sus campos de actuación y la visión prospectiva de la misma.

**Palabras clave:** Biomédica, mantenimiento biomédico, sistema público de salud, perfil biomédico.

## Abstract

The history of the Biomedical goes back its origins in the early 30's and 40's of last century in European countries and in North America as a result of the needs and problems arised from health technology research. Today the technology needs in health care facilities have increased significantly, and also the need to have these technologies in optimum operating levels, and the need to employ experienced staff in Biomedical field that would offer solutions to any technical problem, relying on hospital maintenance departments. In this article is developed a brief history review of the biomedical field in El Salvador, its fields of action and prospective view of it.

**Keywords:** Biomedical, biomedical maintenance, public health system, biomedical profile.

## 1. Introducción

Al investigar en nuestro medio múltiples fuentes que abordan el tema de los inicios de la Biomédica en el mundo se evidencia una primicia de la misma al estudiar las necesidades y los problemas derivados de las investigaciones tecnológicas en la salud, surgidas en los años 30´s y 40´s del siglo pasado, en países europeos y Norteamérica. Muchos diseños de equipos que originalmente fueron propuestos por médicos y que por falta de conocimientos técnicos e ingenieriles ocasionaban tasas considerables de morbilidad y mortalidad al aplicarse los tratamientos con los prototipos desarrollados son parte de la historia mundial de los inicios del desarrollo de la Biomédica en el mundo.

Este tipo de investigaciones aceleró el hecho que otras disciplinas participaran en nuevas propuestas de solución a problemas de salud, como las áreas de ingeniería eléctrica, mecánica, civil, entre otras, que en conjunción con los conocimientos médicos lograron grandes avances en la calidad de servicios médicos, tanto a nivel de tratamiento como de diagnóstico, desarrollando instrumentos y técnicas que mejoraron la calidad de atención al paciente.

Hoy las necesidades tecnológicas en centros de atención de salud han aumentado considerablemente, así como la necesidad de tener dichas tecnologías en niveles de operación óptimas, buscando con personal especializado en Biomédica las soluciones a cualquier problema tecnológico, apoyándose en

---

<sup>1</sup>El autor es Ingeniero Biomédico, Máster en Gestión de Energías Renovables, Director de la Escuela de Ingeniería Biomédica, de la Facultad de Ingeniería, Universidad Don Bosco.  
(luis.barriere@udb.edu.sv)

Fecha de recepción: 09/05/2012; Fecha de aceptación: 28/05/2012.

departamentos de mantenimiento hospitalario (ya sea con personal empírico o graduado de la especialidad Biomédica, fuera o dentro de nuestro país).

Cada día se comprueba la necesidad de proveer profesionales con alta formación académica y técnica en el campo de la Biomédica (técnicos, ingenieros, máster, entre otros niveles de educación, fuera o dentro de El Salvador), por parte de instituciones, redes de salud, empresas privadas que brindan servicios biomédicos y sociedad en general que busca programas innovadores y de futuro para sus hijos tomando en cuenta además el avance de la medicina existente en nuestra época; por lo anterior, ¿cuál será el futuro de la Biomédica en nuestro país en base a la historia de la Biomédica y la medicina en El Salvador?

## 2. Primeros profesionales y eventos de la Biomédica en El Salvador

Como preámbulo se puede afirmar que la necesidad que experimentó El Salvador, de incursionar en el uso de tecnologías biomédicas, derivó inexorablemente en el surgimiento de personal calificado nacional para atender las necesidades técnicas inherentes a este hecho.

Históricamente se puede mencionar como pioneros de la aplicación de conceptos biomédicos en ambientes hospitalarios y redes de salud del país a los profesionales Obdulio Maldonado, Manuel Antonio Guerra, Ernesto Godofredo Girón, Luis Arnoldo Herrera, Gustavo Calderón, Salvador Juárez, Ernesto Hernández Serpas, Mauricio Fabeiro, Luis Rivera, Wilfredo Melara, Luis Escobar, Luis Daniel Ramírez, Santos Alberto Moreira, entre otros profesionales; unos desarrollándose desde la cátedra universitaria de Ingeniería Biomédica, otros en el trabajo de campo en Biomédica en la red de salud nacional del Ministerio de Salud, Seguro Social, Sanidad Militar y empresas privadas vinculadas a servicios biomédicos; profesionales que han aplicado conceptos de mantenimiento biomédico desde inicios de los años 70´s, desarrollando aplicaciones básicas de Ingeniería Clínica (a nivel de mantenimiento) en

ambiente de servicio técnico o ventas de equipos médicos, y aplicando sus conocimientos de ingeniería en las diferentes redes de salud nacional, todos trabajando en una disciplina que une dos grandes áreas del conocimiento, ingeniería y medicina.

Estos profesionales fueron pioneros en las primeras propuestas de aplicaciones de la Biomédica en nuestra nación, formando parte de Departamentos de Mantenimiento, concebidas en ese entonces como una sección de Electromedicina<sup>2</sup> que respaldaban el trabajo del mantenimiento al equipo médico que se utiliza en los diferentes niveles de atención de salud en el país.

Básicamente las áreas que más se desarrollaron en dichos inicios fueron el mantenimiento técnico a equipos de rayos “X” y unidades dentales, desde mediados de los años 60´s. Fue hasta mediados de los años 80´s que AID<sup>3</sup> creó un programa de planificación familiar, por lo que arribaron las primeras tecnologías de equipos de laparoscopia, mesas quirúrgicas de moderna fabricación, maquinas de anestesia, monitoreo de signos vitales, entre muchos equipos más que modernizaron el sistema de salud de la época. Por lo anterior el Ministerio de Salud, Seguro Social y Hospital Militar Central<sup>4</sup>, iniciaron el reclutamiento y capacitación de jóvenes talentosos en conocimientos de electrónica, electricidad y mecánica, con la finalidad de capacitarlos en dichas tecnologías para su respaldo técnico. Es así como inicio la potencialización del conocimiento biomédico en el área del mantenimiento clínico en El Salvador.

Sin embargo, fue hasta mediados de los 80´s e inicios de los años 90´s que comenzaron las oportunidades de formación técnica formal, a través de los programas de apoyo de GTZ<sup>5</sup>, OPS (Organización Panamericana de la Salud) y la Escuela de Ingeniería Biomédica de la Academia de Ciencias de la Salud de la Armada Norteamericana, destacando asesores Biomédicos de países como Estados Unidos, México y Colombia, desarrollando capacitaciones a personal profesional empírico con técnicas de educación utilizando la metodología “aprender haciendo”, fortaleciendo las áreas de mantenimiento biomédico, principalmente en las instituciones de salud de gobierno.

2. Como se les llamaba antiguamente en el sistema de salud nacional; hoy en día, secciones de Biomédica o de Equipo Médico.

3. Agencia Internacional para el Desarrollo, hoy en día llamada USAID\_US (Agency for International Development).

4. Se avecinaba la guerra civil y el Hospital Militar obtuvo mucho equipo médico donado por el gobierno norteamericano.

5. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit \_ en español: Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional.

Si bien los inicios de la Biomédica en El Salvador se relacionaban directamente al servicio técnico electromédico<sup>6</sup>, esta imagen se manejó de tal manera que para los primeros profesionales de Ingeniería Biomédica egresados de la Universidad Don Bosco, en los inicios de los años 90´s, significó un reto a superar en conocimiento técnico profesional y empírico de una manera ingenieril, tratando de doblegar barreras que el mismo sistema de salud nacional colocaba en los nuevos profesionales biomédicos.

Cabe señalar que los planes de estudio de la época, y los actuales, no llevan como objetivo principal desarrollar en los profesionales de ingeniería un nivel de destrezas técnicas tan amplio como se desea en los técnicos biomédicos; por lo anterior se propuso como respuesta a la necesidad técnica operativa los siguientes dos puntos:

- a) El desarrollo de la Biomédica actual es tan amplio que los planes de estudio de la Biomédica en ingeniería refuerzan los conceptos de la aplicación de la “Gestión de Tecnologías Médicas” principalmente (esto motivado por la demanda de profesionales en dicho rubro en el sistema de salud, para administrar y gestionar propiamente en sistemas hospitalarios, y servicios privados que brindan apoyo al sector salud); además, se estudian otras sub-especialidades o énfasis de la Biomédica, tratando de fortalecer al futuro profesional en diferentes campos de aplicación de la especialidad ingenieril como la Informática Médica, Imágenes Médicas, Instrumentación Médica, Ingeniería de la Rehabilitación, entre otras especialidades, que fortalecen el perfil del biomédico formado en la academia.
- b) Las nuevas propuestas de Técnico en Ingeniería Biomédica, surgidas en mediados de los años 80´s e inicios de los años 90´s, en el Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA); cuya propuesta de estudios de Técnico en Biomédica desapareció como parte de su oferta académica a inicios de los años 90´s; y la Universidad Don Bosco (UDB), vinieron a tratar de cubrir con parte de la demanda existente de profesionales operativos en mantenimiento biomédico, con un perfil operativo más profundo en el soporte de la tecnología médica a nivel de destrezas técnicas.

Todos estos esfuerzos se encaminaron a lograr cubrir la demanda del sistema de salud, que seguía buscando recurso humano en otras ramas de la ingeniería y tecnificados industriales, gastando tiempo y dinero para tratar de profesionalizarlos empíricamente, con la experiencia y programas de apoyo biomédico de cada época, financiados por el gobierno, gobiernos amigos o los proyectos de ONG´s<sup>7</sup>.

### 3. Ingeniería y Técnico en Biomédica en El Salvador

Bien se dice que para poder transformar a la sociedad primero hay que educarla, y fue así como en el país surgieron propuestas de programas de grado universitario en la Universidad Don Bosco (UDB) y el Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA), a mediados de los años 80´s. Esta oferta académica nace como propuesta a las grandes necesidades de capacitación y formación formal en prácticas ingenieriles y técnicas para el soporte de la estructura de salud que se estaba formando de manera acelerada en el país, dada la modernización de equipos médicos que estaba experimentando el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) la red del sistema de salud pública nacional, representado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), y el Hospital Militar Central, que aceleró su respaldo tecnológico por la guerra civil que se vivió desde los años 80´s hasta inicios de los 90´s, así como la modernización de hospitales y clínicas privadas que estaban surgiendo en la época, y las empresas privadas que suministran tecnologías a todos estos sistemas de salud nacional que vieron gran oportunidad de negocios dado el avance técnico en medicina para curar y diagnosticar que se estaba experimentando.

Se destaca en primer momento la propuesta de Ingeniería Electrónica, “opción Biomédica”, que surgió en la UDB en 1986, previo a la autorización por parte del Ministerio de Educación a nivel de educación superior, que aprobó la propuesta de Ingeniería Biomédica en el año de 1987, por lo que solo hubo una promoción de la primera propuesta en el año 1991, por lo que los antecedentes de Ingenieros Biomédicos como título universitario de la UDB datan desde 1992 a la fecha, con un total hasta

6. Parte de una de las sub-especialidades de la Biomédica, que se encuentra en la aplicación de la Ingeniería Clínica, en lo que refiere al soporte de mantenimiento de equipo médico.

7. ONG´s: Organización No Gubernamental, generalmente es una entidad de carácter civil o social, con diferentes fines integrantes, creada independientemente de los gobiernos.

el periodo académico 01-2012 de 160 graduados como ingenieros, siendo dos terceras partes egresados masculinos y una tercera parte femeninos.

Si bien en el año 1991 surge una nueva propuesta de parte de la UDB en formar técnicos biomédicos, el Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA) formuló una propuesta dada la gran necesidad de fortalecer dicha especialidad en el país desde 1984, con el patrocinio de la Organización Panamericana para el Desarrollo (FUPAD). Lastimosamente el ITCA cerró su propuesta académica por problemas administrativos en el año 1991, dejando solo a la UDB como única institución de servicios académicos formando profesionales en Biomédica en El Salvador hasta la fecha, con un total de 104 graduados de Técnico en Biomédica, hasta el ciclo 01-2012.

Hoy en día se poseen antecedentes relevantes en dicho ámbito académico ya que el programa de Ingeniería Biomédica se acreditó internacionalmente de manera regional en el año 2011 con la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingenierías (ACAAI), siendo el único programa con especialización biomédica en toda la región Centroamericana con tal distinción, como referencia a la calidad académica que se distingue en el país. Asimismo, en el año 2011 se aprobó la nueva propuesta de Maestría en Ingeniería Clínica por parte del Ministerio de Educación, la cual potenciará aun más la calidad de los profesionales formados en la UDB y de toda la región, ya que es única en su especialidad y cuenta con el apoyo del Colegio Americano de Ingeniería Clínica<sup>8</sup>.

El desarrollo biomédico, desde el punto de vista académico en la UDB, permite profundizar aún más en otras líneas de especialización de la Biomédica, tales como la Informática Médica, la Ingeniería de la Rehabilitación, la Instrumentación Médica, entre otras propuestas que poseen gran factibilidad de desarrollo, con el apoyo de la empresa privada vinculada al Programa, gobierno, universidades de la región que también desarrollan medicina y biomédica y organismos que apoyan el desarrollo de la calidad en salud en el país.

Si bien se menciona que a la fecha se reconocen dentro de los controles académicos de la UDB a 160 Ingenieros Biomédicos y 104 Técnicos en Ingeniería Biomédica, los datos de postgrado en los egresados de ingeniería y técnico son:

- a) 27 egresados de Ingeniería Biomédica han finalizado estudios de Maestría<sup>9</sup>, tanto fuera como dentro de nuestro país<sup>10</sup>, en diferentes especialidades.
- b) 2 poseen estudios de Doctorado en Biomédica<sup>11</sup>, desarrollado fuera del país.
- c) De los 104 graduados de Técnico en Biomédica un 1 3.46% finalizaron estudios de Ingeniería y un 3.84% estudios de postgrado en Maestrías.

Por lo anterior es un reto para la UDB y todas las instituciones y organizaciones vinculadas a la Biomédica poder desarrollar la profesionalización de la especialidad en estudios de postgrado que fortalezcan conocimientos avanzados de Biomédica a medida que la medicina del país y región vaya avanzando en su forma de curar y tratar a la sociedad.

### **3.1. Relación de la Academia con el Estado, Organismos no Gubernamentales (ONG's) y la empresa privada**

Un objetivo principal que define esta relación es propiciar el fortalecimiento de relaciones de la Universidad con el sector productivo en busca de ventajas de integración entre la Universidad, la Empresa y el Estado, con miras a trabajar conjuntamente para lograr metas de desarrollo altas para la región, buscando desarrollo, innovación, investigación y tecnología en los procesos biomédicos.

Es por ello que los programas académicos de Biomédica en El Salvador tienen una fuerte presencia en proyectos sociales en los pasados diez años, desarrollando trabajos en las redes hospitalarias del país en los siguientes rubros:

- a) Programas de apoyo al mantenimiento correctivo y preventivo en hospitales sin este tipo de programas técnicos o con deficiencia del mismo; Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI), Hospital de Maternidad Divina Providencia de

8. ACCE\_ en español: American College of Clinical Engineering.

9. En diferentes especialidades (12.6%) que representa a 20 profesionales; solo 7 ingenieros en Maestrías en áreas de la Biomédica (4.3%).

10. Los graduados de Maestría corresponde a un 16.9% de los graduados de Ingeniería Biomédica, pero 10 de los mismos, están fuera de El Salvador (6.25%) por diferentes motivos.

11. Uno vive fuera del país (Alemania) y el otro es coordinador de la Maestría de Ingeniería Clínica en la UDB, por lo que 1.25% es el porcentaje de doctorado en Biomédica a la fecha.

Santiago Texacuangos, Hospital Regional de Santa Ana, Hospital de Neumología; entre otros proyectos de mantenimiento desarrollados en centros médicos en los últimos años.

- b) Programas de apoyo en capacitación de recursos humanos profesionales en medicina y enfermería, como el Hospital Nacional Zacamil, Hospital Nacional San Rafael de Santa Tecla, Hospital Nacional de Zacatecoluca, entre otros más de la red pública nacional.
- c) Programas de apoyo en levantamiento de inventarios, diagnósticos técnicos, gestión de tecnologías, diseños de tecnologías, entre otros aspectos ingenieriles a servicios de salud como el Centro Médico de Jucuapa, Centro de atención de emergencias de Apopa, Unidad Médica Municipal de Apopa, entre otros centros de salud nacional.

Todos los trabajos antes descritos han sido parte de los propósitos de trabajo anuales de los planes de Proyección Social que los programas de Biomédica ofrecen a través de sus cátedras y la Escuela de Ingeniería Biomédica, llegando a un promedio anual de cuatro proyectos por año reportados y finalizados, como parte del fiel compromiso en retribuir a la sociedad los conocimientos que se desarrollan en la especialidad, con estudiantes de los últimos años de la carrera y el acompañamiento de sus docentes especializados en Biomédica.

Por otro lado se tiene una vinculación muy fuerte y fluida con empresas privadas que desarrollan Biomédica en diferentes especialidades, con los cuales se poseen relaciones de coordinación de prácticas profesionales de los estudiantes de últimos años de Ingeniería y Técnico en Biomédica. Asimismo la Escuela de Ingeniería Biomédica tiene presencia extracurricular en eventos académicos como desarrollo de conferencias técnicas, participación en los congresos de ingeniería que se organizan en la Universidad y apoyo con tecnologías donadas para actividades académicas en los laboratorios especializados de biomédica que posee la Institución.

Cabe mencionar que solo en el sector privado de El Salvador se posee un 49.4% de empleabilidad de los graduados de Ingeniería Biomédica de la Universidad

Don Bosco, trabajando en áreas de servicio técnico especializado, asesoría ingenieril y ventas, entre otras actividades administrativas.

Si bien a la fecha es satisfactorio el cumplimiento desarrollado, hay infinidad de necesidades que difícilmente se pueden lograr llegar a cumplir si el mismo sistema de salud nacional no logra remediar las deficiencias que posee dado el bajo perfil de muchos de sus profesionales empíricos en Biomédica. Éstos mantienen una imagen dentro de dicho esquema muy deficiente a pesar de su experiencia técnica, así como también afecta la falta de propuestas y normas que logren incorporar a más especialistas en Biomédica tanto con el grado de ingeniería como técnico.

Este punto es demostrable dado lo datos estadísticos e históricos de la especialidad que se llevan dentro de la Escuela de Ingeniería Biomédica de la UDB, en donde solo un 11.25% de los graduados de Biomédica trabajan en el sistema nacional de salud<sup>12</sup>, en áreas de servicio técnico biomédico o administrativas, versus un 56.9% ubicados en el sector privado del país y región centroamericana<sup>13</sup> vinculada a la Biomédica en labores de servicio técnico, asesoría y ventas de tecnologías médicas (se agrega el 7.5% de profesionales trabajando en la región).

Es oportuno mencionar que a la fecha se tiene conocimiento de docenas insertos laboralmente en la empresa privada que distribuyen y comercializan tecnologías médicas en diferentes rubros y especialidades y que las mismas son actualmente el referente principal de posicionamiento de la mayoría de nuestros graduados. Sin embargo es preocupante que sistemas médicos de gran envergadura como el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), aun no tengan entre sus recursos humanos una cantidad considerable de profesionales en Biomédica trabajando en áreas técnicas de Ingeniería Clínica, áreas de Planificación y de asesoría.

Finalmente se expone que el 31.85% de los graduados de Ingeniería Biomédica están desarrollando actividades profesionales vinculadas o no a su especialización, fuera y/o dentro del país, otros en

12. Incluye solo las redes del ISSS, MSPAS y Hospital Militar.

13. Datos estadísticos de la Escuela de Ingeniería Biomédica de la UDB, hasta febrero 2012. Documento de Control de Graduados de Escuela de Ingeniería Biomédica. Incluye a los que laboran en empresa privada en El Salvador más los que trabajan en empresa privada o instituciones vinculadas a proyectos de salud o biomédica en Centroamérica, que representan un 7.5% solo en la región.

estudios superiores de postgrado en el extranjero (1.9%) y un pequeño porcentaje aún está pendiente de tener la oportunidad de laborar.

#### 4. Futuro de la Biomédica en El Salvador

Si bien la Biomédica ha tenido un desarrollo impresionante a nivel mundial, en el país a pesar de las propuestas actuales para suplir profesionales en áreas de Gestión de Tecnologías Médicas, el desarrollo es aún incipiente; por ejemplo en el sector de redes hospitalarias a nivel nacional. Falta potencializar mucho la investigación técnica científica que busque beneficios en costos y procedimientos seguros, eficientes y rápidos, tanto en diagnóstico como en tratamiento y rehabilitación, según nuestra propia necesidad y de los avances de la aplicación de la medicina en el país y región, que va vinculada a la gran demanda de salud que afectan fuertemente indicadores clínicos<sup>14</sup>, y para ello no solo con querer desde la cátedra es suficiente si no existe interés del sector privado y gubernamental.

Es por ello que hay que buscar nuevas fuentes de oportunidades en donde se logre potencializar este esfuerzo, que puede ir desde convenios con universidades que buscan desarrollar objetivos afines, o lograr tener respaldo gubernamental a través de proyectos con ONG's instalados dentro o fuera de del país, vinculados en el mejoramiento del sistema de salud, innovando desde diferentes formas los avances de aplicaciones medicas a las cuales el perfil profesional debe ser siempre orientado.

Por otro lado, si bien se posee un 18.2% de profesionales con estudios de postgrado, en Maestrías y Doctorados, solo apenas un 4.3% tiene estudios de formación en Biomédica a nivel de máster y un 1.25% en doctorado biomédico. Esto indica un déficit muy elevado de profesionalización académica superior de nuestros graduados en la especialidad y es un reto para la UDB llevarlo a un nivel más competitivo y óptimo, para lograr desarrollo tecnológico en el país y la región.

Además se puede encontrar que existen estudios y análisis internacionales en internet en el que señalan

a la Biomédica como un programa de estudios de proyección a futuro, dado el auge mundial en la salud, aplicando nuevas tecnologías que optimizan los procesos de diagnóstico y tratamiento, lo que hace necesario también ir profesionalizando recursos humanos para suplir la demanda de estos recursos técnicos. Por lo anterior se debe ir fortaleciendo en el país las tendencias de desarrollo biomédico/medico que esté más al alcance de la realidad nacional, lo cual permita considerar mercados vecinos como Guatemala, Honduras y Nicaragua, regionalizando así la especialidad.

Así también, es necesario verificar la historia y avance de la medicina en el país y la región, en el sentido de buscar mayor vinculación con la misma ya que hay que recordar que la Biomédica surge precisamente de las necesidades de curar y tratar la enfermedad que clínicamente verifican los médicos. Por ello es un reto para la especialidad no sólo proveer de profesionales de gran nivel en Ingeniería Clínica u otros perfiles biomédicos, para el soporte de la tecnología, sino evidenciar necesidades en la medicina que conlleven nuevas propuestas académicas futuras a corto y mediano plazo, que logren establecer en sus competencias soluciones innovadoras a bajo costo, seguras y óptimas para cada proceso clínico que se desee implementar bajo estas realidades, buscando notablemente bajo la asesoría e investigación esos recursos que logren dar siempre un soporte a la aplicación de la medicina. Por todo ello es necesario potencializar la Informática Médica, la Ingeniería de la Rehabilitación, la Instrumentación Médica, y muchas otras especialidades más de la Biomédica, en base a análisis técnicos con profesionales vinculados, graduados y empresas e instituciones que contratan este tipo de profesionales.

Finalmente, se considera que el establecimiento de planes de estudio biomédico con fortalecimiento excesivo en Ingeniería Clínica deben de ir dejando espacio a nuevas alternativas de estudio biomédico más innovadoras, dado el número de graduados a la fecha en Ingeniería Biomédica en la UDB, con alto perfil clínico.

Es por ello que es necesario crear nuevas alternativas que estén más vinculadas al desarrollo y avance de la

14. Los principales indicadores de enfermedades que sufre El Salvador según OPS son: Enfermedades Respiratorias, Enfermedades Gástricas y Cardiopatías. A nivel regional es similar, con variaciones en enfermedades que surgen en rangos alarmantes como: Diabetes, Enfermedades Renales, tumores, cáncer, entre otras.

medicina que se práctica en el país, para ir formulando paralelamente propuestas técnicas e ingenieriles en las prácticas de rehabilitación, diagnóstico y tratamiento médico, según nuestras realidades, por lo que conocimientos más amplios en informática, modelado y diseño deberán contemplarse. Los Planes de Estudio de los Técnicos en Ingeniería Biomédica serán siempre la mejor propuesta para la demanda de soporte tecnológico de la red hospitalaria, por lo que hay que fortalecer más las competencias en habilidades y destrezas en electrónica, electricidad y mecánica, necesarias para dicho fin.

## 5. Discusión

¿Cuál será el futuro de la Biomédica en nuestro país en base a la historia de la Biomédica y la Medicina?

Con un mercado laboral tan saturado y complicado, con profesionales de carreras clásicas formados por tantas universidades, sería buena opción optar por programas innovadoras en nuestro sistema profesional.

La Biomédica, académicamente hablando, en el país tiene un desarrollo de más de 20 años apoyando sobre todo al sistema hospitalario con conocimientos científicos y tecnológicos, desarrollando a través de la educación técnica e ingenieril, la experiencia profesional en el ambiente del cuidado de la salud y un apoyo fuerte a la actividad clínica. Si bien actualmente se poseen excelentes antecedentes en el desarrollo, necesitamos desarrollar una revalorización de lo efectuado a la fecha en los planes de estudio actuales y buscar nuevos enfoques biomédicos según en nuestro país y región la medicina va avanzando y cambiando su forma de diagnosticar, curar y rehabilitar.

El perfil biomédico actual debe revisar y apoyar, en base a las distintas condiciones que el sistema actual posee, las normativas de aplicación de Ingeniería Clínica y Biomédica en la región y el país, que limitan el quehacer de nuestros profesionales y nos pone en competencia con otras especialidades que invaden las oportunidades y competencias de nuestros especialistas biomédicos, por falta de reglamentación clara. El sistema público de salud es el mejor ejemplo, seguido del ISSS y otras entidades de servicio clínico público y privado.

No cabe duda que a medida vamos creciendo en infraestructura tecnológica para curar, diagnosticar males y rehabilitar enfermedades, el rol de nuestra especialidad Biomédica irá creciendo en base a la demanda y necesidad de mantener calidad de servicio clínico, cumplimiento de estándares y normas de cobertura de salud, y revisión de procedimientos que busquen eficientizar la tecnología que poseemos a disposición, así como la posibilidad de desarrollar tecnología Biomédica en el país.

La Biomédica que se estará desarrollando en los próximos años estará ligada, en gran parte, a la evolución que el mismo sistema de salud demande en la región centroamericana, por lo que se debe exigir una formación académica con altos niveles de calidad y pertinencia para resolver problemas específicos del sistema de salud nacional y regional a medida la tecnología y las distintas técnicas de practicar medicina evolucionen y se transformen. Por lo anterior se debe buscar el desarrollo y evaluación de métodos relacionados a los avances de las prácticas clínicas médicas desde muchos aspectos como los que tradicionalmente se han desarrollado en el país, con el plus de mejorar el perfil biomédico en áreas relacionadas a la informática médica y la bioingeniería en general que potencializa, apertura e innova las nuevas y novedosas prácticas de curación, rehabilitación, diagnóstico y nuevos tratamientos que se están innovado cada día y en donde la Biomédica siempre aporta.

Se debe trabajar un nuevo perfil del profesional biomédico, valorando para ello los siguientes aspectos:

- a) Perfil de ingreso.
- b) Perfil de egreso.
- c) Prácticas profesionales.
- d) Desarrollo de habilidades profesionales.
- e) Temáticas de énfasis en la Biomédica a nivel de grado.
- f) Metodologías para impartir mejores cursos especializados.
- g) Uso efectivo de las TIC's en educación.
- h) Producción de materiales didácticos.
- i) Temas futuros de la Biomédica en el país y la región.
- j) La continuidad profesional en cursos de postgrado.
- k) Desarrollo de la investigación y la innovación Biomédica en la región.

Posiblemente haya más que analizar según se abren nuevas perspectivas, nuevos criterios y necesidades en el sistema de salud, como las nuevas formas de aplicar la medicina en la región, y ese es el reto de los especialistas biomédicos en los próximos años.

## 6. Referencias bibliográficas

Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Citado de internet en el URL: <http://www.iss.gov.sv>

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Citado de internet en el URL: <http://www.mspas.gov.sv>

Universidad Don Bosco. Citado de internet en el URL: <http://www.udb.edu.sv>

## Agradecimientos

A los amigos profesionales en tan distinguida profesión que aportaron sus conocimientos desde sus actuales trabajos (tanto en el sector público como privado); asimismo a los colegas de las diferentes instituciones que a lo largo de los años han participado activamente en el desarrollo de la aplicación Biomédica en nuestro sistema de salud.

.....

Cómo citar este artículo:

BARRIERE, Luis. "Historia de la Biomédica en El Salvador". Ing-novación. Revista semestral de ingeniería e innovación de la Facultad de Ingeniería, Universidad Don Bosco. Junio – Noviembre de 2012, Año 2, No. 4. pp. 67-74. ISSN 2221-1136.