

[dx.doi.org/10.17488/RMIB.40.3.4](https://doi.org/10.17488/RMIB.40.3.4)

E-LOCATION ID: e201851

## Fortalecimiento de la Identidad de la Carrera de Ingeniería Biomédica en México

### Strengthening of the Biomedical Engineering Career Identity in Mexico

*R. Ayala-Perdomo*

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

#### RESUMEN

Con el propósito de mejorar la identidad de la profesión de Ingeniería Biomédica en México, se presentan cuatro casos de situaciones identificadas como áreas de oportunidad para fortalecer el marco de acción de dicha profesión, junto con propuestas concretas de acciones que permitan darle solución. Fortaleciendo la identidad de los profesionales en Ingeniería Biomédica en México, dando un sentido de pertinencia y estableciendo una comunidad sólida y encausada, se podrán generar mejores oportunidades laborales en el País.

**PALABRAS CLAVE:** Ingeniería Biomédica; área de oportunidad; marco normativo

### ABSTRACT

With the purpose of betterment of the Biomedical Engineering (BME) profession in Mexico, four cases are presented of identified opportunity areas situations that could strength the activity frame of such profession, along with concrete proposals of actions that can provide with solutions. Strengthening the identity of BME professionals in Mexico, giving a sense of pertinence and establishing a solid and compromised community, better work opportunities could be achieved in the Country.

**KEYWORDS:** Biomedical engineering; opportunity area; normative frame

#### Correspondencia

DESTINATARIO: Roberto Ayala Perdomo

INSTITUCIÓN: Centro Nacional de Excelencia  
Tecnológica en Salud

DIRECCIÓN: Av. Marina Nacional #60, Piso 9, Ala B, Col.

Tacuba, C. P. 11410, Ciudad de México, México

CORREO ELECTRÓNICO: roberto.ayala@salud.gob.mx

#### Fecha de recepción:

14 de diciembre de 2018

#### Fecha de aceptación:

17 de julio de 2019

## INTRODUCCIÓN

En México, la Ingeniería Biomédica a nivel de licenciatura tiene más de 40 años de estar establecida y, conforme a las tendencias de los últimos cinco años, en un constante crecimiento. De acuerdo con el anuario que publica la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES <sup>[1]</sup>, en 2017 se tenía una matrícula de más de 10 mil mexicanas y mexicanos estudiando una carrera de Ingeniería Biomédica en 48 instituciones educativas públicas y privadas. Aún con un avance importante de la penetración de la profesión en diversos campos profesionales en México y con presencia en cada uno de los sectores que componen el Sistema Nacional de Salud, el reconocimiento generalizado de la profesión aún tiene áreas de oportunidad y en donde el sentido de pertinencia juega un rol muy importante en propiciar que sea el mismo profesional de Ingeniería Biomédica quien promueva su importancia en la sociedad.

¿Cómo mejorar el sentido de pertinencia dentro del campo de la Ingeniería Biomédica en México? A consideración de este autor, en el País tenemos una serie de grandes retos relacionados con la identidad de la profesión, considerando los siguientes como los que deberían tener prioridad para ser atendidos entre la comunidad, en un corto y mediano plazo:

- Falta una definición formal, homologada y consensada del término “Ingeniería Biomédica” en México.
- No existe censo formal y/u oficial de Ingenieros Biomédicos en el campo laboral en México.
- No hay marco legal/normativo/regulador de las funciones de la Ingeniería Biomédica en México.
- Necesidad de mejorar el reconocimiento de la profesión entre la sociedad mexicana.

A continuación, se presenta el razonamiento tras estas afirmaciones acompañadas de una breve propuesta que propicie la mejora en dichas condiciones.

## Falta de definición de Ingeniería Biomédica

¿Qué es la Ingeniería Biomédica? Dependiendo a quien se pregunte la respuesta es muy variada. En las páginas oficiales de las coordinaciones de carrera de Ingeniería Biomédica de cuatro de las primeras universidades que ofertaron el programa en México, Universidad Iberoamericana, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biología del Instituto Politécnico Nacional y del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey <sup>[2] [3] [4] [5]</sup>, no se presenta formalmente una definición de qué es la Ingeniería Biomédica, salvo los objetivos que se buscan del egresado. En las páginas oficiales de las dos agrupaciones profesionales de representación de la Ingeniería Biomédica, con reconocimiento oficial en México, la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica (SOMIB) <sup>[6]</sup> y el Colegio de Ingenieros Biomédicos de México (CIBM) <sup>[7]</sup>, tampoco se presenta una definición de la profesión. El Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, CENETEC, dependencia de la Secretaría de Salud Federal, publicó en 2017 un documento titulado “Glosario de Gestión de Equipo Médico” <sup>[8]</sup> en el que se presenta una definición de Ingeniería Biomédica, construida bajo una metodología que es explicada en dicho documento.

*Área de oportunidad:* promover la construcción de una definición consensada de “Ingeniería Biomédica” por parte de las agrupaciones profesionales de representación nacional, para que sea un referente en el Territorio Nacional

## Falta de un censo de Ingenieros Biomédicos en México

Al momento de elaborar este escrito no se contaba con un censo formal y/u oficial de cuantos Ingenieros Biomédicos se encuentran en el campo laboral en México. La instancia oficial nacional de datos poblacionales en México, el Instituto Nacional de Estadística

y Geografía (INEGI), no dispone de información en este sentido. A parecer de este autor, el problema radica, en parte, en la clasificación oficial de esta carrera.

De acuerdo al documento “Clasificación mexicana de planes de estudio por campos de formación académica 2016”<sup>[9]</sup>, elaborado por el INEGI en conjunto con diversas dependencias como la Secretaría de Educación Pública, la carrera de Ingeniería Biomédica se ubica en el Campo Amplio 07, “Ingeniería, manufactura y construcción”, Campo Específico 071 “Ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines” y bajo el Campo Detallado número 0710, “Planes multidisciplinarios o generales del campo de ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines”, junto con las siguientes carreras: Bioingeniería, Bioingeniería Médica, Construcción y Montaje de Plantas Industriales Área Hidrocarburos, Ingeniería, Ingeniería Física e Ingeniería Física Industrial. Anteriormente, en el mismo documento INEGI pero versión 2011<sup>[10]</sup>, la carrera se ubicaba bajo el Campo Amplio 07 de Salud, en el Campo Específico 714 “Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento”, acompañando a otras temáticas como Análisis Clínico, Radiología, Radioterapia y Tecnología de Prótesis, entre otras. Si bien la actualización realizada en 2016 favorece la clasificación de la Ingeniería Biomédica para no mezclarla con campos técnico-clínicos, el problema persiste en que no ha permitido ser identificada en los censos de profesionales que conduce INEGI.

Por otro lado, en cuanto al registro de Ingenieros Biomédicos por parte de las organizaciones profesionales establecidas en México, SOMIB y CIBM, debido a que la membresía es voluntaria, dicho dato no puede ser reflejo del total de dichos profesionales en el País.

*Área de oportunidad:* Conjuntar esfuerzos entre instituciones para generar un censo nacional de profesionales de la Ingeniería Biomédica en México.

## Falta de marco normativo para las funciones de la Ingeniería Biomédica

En el marco legislativo de México no existe la figura de la Ingeniería Biomédica. En la Ley General de Salud vigente, elaborada por la Secretaría de Salud<sup>[11]</sup>, en su título cuarto “Recursos humanos para los servicios de salud”, capítulo 1 “Profesionales, técnicos y auxiliares”, en su Artículo 79 señala dentro de las actividades profesionales a la “Ingeniería Sanitaria”, siendo el único referente de una profesión del ámbito de la ingeniería, aunque dicha profesión no existe dentro del ámbito profesional en México. En el Catálogo Sectorial de Puestos de la Rama Médica, Paramédica y Afín, que establece la Dirección General de Recursos Humanos de la Secretaría de Salud<sup>[12]</sup>, se tiene bajo el catálogo con número MO3001 el perfil de Ingeniero Biomédico con las siguientes funciones:

- Aplicar normas y procedimientos técnicos para otorgar servicio preventivo y correctivo de los monitores, equipos electros quirúrgicos y respiradores
- Dar asesoría diagnóstica y correctiva para equipos eléctricos de laboratorio y diseño instrumental
- Experimentar en la producción de instrumentos y técnicas que disminuyan la dependencia tecnológica en medicina y biología a fin de que se adapten mejor a las necesidades locales
- Para cada institución las finalidades pueden ser alcanzadas en forma y áreas distintas (clínicas de investigación, diseño y enseñanza)
- Realizar con efectividad todas las actividades relacionadas con las funciones establecidas y las que se le demanden según programas prioritarios.

Es evidente que tales funciones deben ser actualizadas para poder ser más certeras con las que el Ingeniero Biomédico puede prestar en establecimientos de atención médica.

En lo referente al marco normativo, solamente dos Normas Oficiales Mexicanas (NOM) hacían referencia a la Ingeniería Biomédica; la NOM-240-SSA1-2012 sobre Tecnovigilancia <sup>[13]</sup>, en su numeral 6.5 indicaba que un responsable de un centro institucional de Tecnovigilancia podría ser un profesional en Ingeniería Biomédica, y la NOM-001-SEDE-2012 de Instalaciones Eléctricas <sup>[14]</sup>, señala en su Artículo 517, Nota del numeral 517-1, que el Ingeniero Biomédico debe participar en la definición de las áreas clínicas para la aplicación de dicha Norma. A la fecha de elaboración de este documento, en la actualización de la NOM de Tecnovigilancia se había descartado la precisión del señalamiento del profesional de Ingeniería Biomédica, aunque no le exime de la responsabilidad planteada.

*Área de oportunidad:* propiciar un marco legal y normativo que permita la regulación de las funciones de la Ingeniería Biomédica en México.

### **Reconocimiento a la labor de la Ingeniería Biomédica**

En octubre de 2016 diversas organizaciones internacionales representantes de la especialidad en Ingeniería Clínica, tales como la División de Ingeniería Clínica de la Federación Internacional de Ingenierías Médico-Biológicas (CED-IFMBE) y el Colegio Americano de Ingeniería Clínica (ACCE), con atestiguamiento de representante de la Organización Mundial de Salud, promulgaron la fecha del 21 de octubre de cada año como el Día Mundial de la Ingeniería Clínica <sup>[15]</sup>. De inmediato dicha celebración se comenzó a difundir en México y con ello se da pauta al reconocimiento de una de las especialidades de la Ingeniería Biomédica. Sin embargo, la carrera base misma no tiene aún una fecha conmemorativa específica, ni nacional ni internacional, aún cuando en redes sociales se ha convertido en

una costumbre desde el 2016 señalar el 5 de diciembre como el “Día de la Ingeniería Biomédica”, situación sobre la cual no se ha podido localizar fundamento alguno. La promulgación de un día anual para una profesión específica puede ser promulgada por un órgano profesional de representatividad de dicha carrera, ya sea en motivo de una efeméride o bien por la fecha en que se realiza el acto de promulgación.

*Área de oportunidad:* promulgación y difusión por parte de una de las agrupaciones profesionales de la Ingeniería Biomédica en México de un día nacional de la profesión.

### **CONCLUSIONES**

Como seguramente ocurre con cualquier profesión, en la Ingeniería Biomédica no es excepción que la percepción de estos profesionales sobre el principal problema en el País es falta de oportunidades y remuneración inadecuada. A consideración de este autor, buena parte de las alternativas de solución a dicha problemática radica en poder construir una identidad bien fundamentada y sustentada que, por un lado, motive el autoestima del profesional para abandonar las zonas de confort que le han encasillado en funciones limitadas y poco gratificantes y, por otro lado, que las autoridades, tomadores de decisiones y empleadores tengan un punto de referencia válido para valorar la importancia de esta profesión en todas sus aristas.

Las cuatro problemáticas aquí presentadas y discutidas posiblemente no sean las únicas y deban ser complementadas con otras, pero sí permite despertar la argumentación que conduzca a la suma de esfuerzos para solucionarlas, entonces daremos pie al muy necesario fortalecimiento de la comunidad mexicana de Ingeniería Biomédica.

## REFERENCIAS

- [1] Anuarios estadísticos de educación superior. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. [Internet]. Diciembre 2018. Disponible en <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- [2] Licenciatura en Ingeniería Biomédica. Universidad Iberoamericana A.C. [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <http://www.iberomex.mx/licenciaturas/licenciatura-en-ingenier-biom-dica>
- [3] Licenciaturas CBI. Universidad Autónoma Metropolitana [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <http://www.izt.uam.mx/index.php/licenciaturas/licenciaturas-cbi/>
- [4] Ingeniería Biomédica. Instituto Politécnico Nacional [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <https://www.upibi.ipn.mx/oferta-educativa/ver-carrera.html?lg=es&id=34>
- [5] Ingeniero Biomédico. Tecnológico de Monterrey [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <https://admision.itesm.mx/es/imd>
- [6] Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <http://somib.org.mx/>
- [7] Colegio de Ingenieros Biomédicos de México [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <http://www.cib.org.mx/>
- [8] Glosario de gestión de equipo médico. CENETEC. [Internet] Diciembre 2018. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/265567/Glosario\\_de\\_Gestion\\_de\\_Equipo\\_Medico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/265567/Glosario_de_Gestion_de_Equipo_Medico.pdf)
- [9] Clasificación mexicana de planes de estudio por campos de formación académica 2016. INEGI [Internet] Diciembre 2018. Disponible en [shorturl.at/huwLY](http://shorturl.at/huwLY)
- [10] Clasificación mexicana de planes de estudio por campos de formación académica 2011. INEGI [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <https://www.copaes.org/assets/docs/Anexo-A-Clasificacion-Mexicana-de-Programas-de-Estudio.pdf>
- [11] Ley General de Salud. [Internet] Diciembre 2018. Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142\\_120718.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_120718.pdf)
- [12] Actualización del catálogo para puestos de la rama médica, paramédica y grupos afines. [Internet] Diciembre 2018. Disponible en [http://dgrh.salud.gob.mx/Servicio\\_DIntdPuesyServPers\\_CatRamaMed.php](http://dgrh.salud.gob.mx/Servicio_DIntdPuesyServPers_CatRamaMed.php)
- [13] Norma Oficial Mexicana NOM-240-SSA1-2012 Instalación y operación de la tecnovigilancia. [Internet] Diciembre 2018. Disponible en [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5275834&fecha=30/10/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5275834&fecha=30/10/2012)
- [14] Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas (utilización) [Internet] Diciembre 2018. Disponible en [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5280615&fecha=29/11/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280615&fecha=29/11/2012)
- [15] Global Clinical Engineering Day [Internet] Diciembre 2018. Disponible en <http://global.icehtmc.com/index>