

# La asociación colombiana de bioingeniería y electrónica médica

Isnardo Torres Rivera, isnardo26@yahoo.com

*Presidente Asociación Colombiana de Bioingeniería y Electrónica Médica*

## I. INTRODUCCIÓN

La idea de realizar una asociación relacionada con temas de bioingeniería y electrónica médica surgió en 1993 durante el desarrollo del primer seminario de bioingeniería organizado por las Unidades Tecnológicas de Santander. Allí, mediante mesas redondas y un panel se planificó la organización de la Asociación Colombiana de Bioingeniería y Electrónica Médica, ABIOIN, con los capítulos Bogotá, Antioquia y Santander. En este, un grupo de profesionales de Bucaramanga dirigidos por Isnardo Torres, plasmaron las bases para la formación de la asociación capítulo Santander, idea que se cristalizó con la conformación de la Asociación el 22 de febrero de 1994, luego de realizada la asamblea general de sus miembros en una reunión efectuada en las instalaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander.

Posteriormente, el capítulo Santander ABIOIN colaboró con la organización de los otros capítulos: en 1996 se creó ACOBIAN (Asociación Colombiana de Bioingeniería, capítulo Antioquia). ABIOIN se diseñó y desarrolló con estatutos de carácter nacional pero dividido en capítulos regionales, realizando los diversos estímulos, tanto en Bogotá, como en otras ciudades para que se pudiera establecer la asociación de bioingeniería.

En julio de 1995, el presidente fundador, Dr. Isnardo Torres Rivera, se trasladó a la Habana, Cuba, y logró que ABIOIN ingresara por primera vez a la CORAL (Consejo Regional de Ingeniería Biomédica para América Latina). En este evento, Colombia se comprometió en organizar el VII Simposio Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, la Feria Internacional de Equipo Médico y Electro-biológico y la VII Reunión de CORAL. En este año se hizo la gestión para que ABIOIN ingresara a la IFMBE (*International Federation for Medical and Biological Engineering*). En la actualidad, ABIOIN es miembro de la máxima organización a nivel mundial de la bioingeniería e ingeniería biomédica. La asociación ha participado, junto a varias universidades, como ente organizador de múltiples seminarios, simposios y congresos. El objetivo inicial de ABIOIN consistió en desarrollar seminarios, simposios y una revista para tener una fuente de información actualizada en un lenguaje ágil y entendible a todos los niveles, sin perder su contenido científico y técnico. Desde sus inicios, ABIOIN vinculó como socios honorables al Dr. Jorge Reynolds Pombo, por su trabajo relacionado con el marcapasos en humanos y la biotelemedicina cardíaca de las ballenas; y al ingeniero eléctrico Dr. Ignacio Escobar Mejía, por su desempeño en el Departamento de Fisiología de la Universidad de Antioquia, quién además generó un gran número de publicaciones científicas con personal médico, paramédico, físicos y otros profesionales, generando una semilla en Antioquia en los campos de la bioingeniería y la física médica.

Dados los diferentes esfuerzos en el ámbito educativo e investigativo en ingeniería biomédica y bioingeniería, que se estaban gestando en diferentes partes de Colombia desde 1970, ABIOIN consideró pertinente participar, a todas las regiones de Colombia, en la modalidad de capítulos. De esta forma, la Asociación se proyectó hacia Antioquia al realizar un reconocimiento histórico de los diferentes grupos de investigación en bioingeniería de la década de los 70; entre los que resaltan dentro de la Universidad de Antioquia el Grupo de Investigaciones del Programa de Ingeniería Electrónica, con los ingenieros Mauricio Wilches y Fabio León Pizarro; el Grupo de Investigaciones Fisiológicas, con la participación del Dr. Ignacio Escobar Mejía; y el Grupo de Biofísica liderado por el profesor Fabio Machado y por

Isnardo Torres. La proyección de ABIOIN en la capital de Colombia, Bogotá, se hizo necesaria, como entidad, para aglutinar los variados esfuerzos en bioingeniería hechos por diferentes universidades como la Universidad Distrital, la Universidad Nacional, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad de los Andes, entre otras. Así, desde la década de los 80 se habían establecido grupos de trabajo en bioingeniería en la Universidad Distrital y en el área de electrónica médica en la Escuela Colombiana de Carrera Industriales, la cual estaba ofreciendo un Programa de Formación Técnico-profesional en Electro-medicina. Vale la pena resaltar los programas educativos a nivel de Especialización Tecnológica en equipo Electromédico que surgieron desde 1989, año en que se establecieron los peldaños y se estructuró este primer Programa de Educación Superior en el área de bioingeniería en las Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga. Este fue el primer programa formal que logró el nivel de profesionalización y que otorgaba un título de Especialización Tecnológica en Electro-medicina. Los egresados de este programa fueron los primeros en sentir la necesidad de organizarse en este campo del conocimiento y fundaron ABIOIN. Al momento de su fundación, teniendo en cuenta la historia preliminar de la bioingeniería en cada región, se estableció la creación de capítulos, siguiendo una organización similar a la que tiene la actual asociación de ingenieros, ACIEM. ABIOIN, como organización que se proyectaba en las futuras décadas, logró constituirse después del Primer Seminario de Bioingeniería Electrónica Médica (en Bucaramanga) el 25 de julio de 1993. Efectivamente, con la asistencia del Dr. Jorge Reynolds Pombo (proveniente de Bogotá), Mauricio Wilches, Fabio León (de Medellín) y otros profesores universitarios de Bucaramanga, se estuvo de acuerdo en la necesidad de constituir una asociación nacional a partir de su primer capítulo en Santander. Posteriormente, el 12 de febrero de 1994 se fundó en Bucaramanga la Asociación Colombiana de Bioingeniería y Electrónica Médica, con estatutos de carácter nacional pero dividido en capítulos regionales. Se hicieron las gestiones en Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cali para establecer los otros capítulos regionales de los cuales se establecieron efectivamente los de Antioquia, las ciudades del eje cafetero, la región Caribe, Cundinamarca y se dieron los inicios para un capítulo en el Valle del Cauca. Desde la época de su fundación se comenzaron a organizar seminarios, rondas tecnológicas y simposios en temas específicos de bioingeniería.

Como organización, ABIOIN Santander, con su respectiva personería jurídica expedida por la gobernación de Santander, fue la gestora de varios eventos los cuales son:

Del 17 al 20 de octubre de 1995 (Bucaramanga), ABIOIN, la Universidad Manuela Beltrán (Bucaramanga), el Grupo de Bioingeniería de la Universidad de los Andes con los doctores Jorge Bohórquez, Francisco Rueda, Germán Cavelier y la científica Japonesa Emiko Okuno, se organizó el Seminario Internacional de Bioingeniería sobre la Prospectiva de la Tecnología Informática y la Bioingeniería Siglo XXI. En 1996, con el apoyo de ABIOIN, se desarrolló el programa de pregrado en Bioingeniería en la Universidad Manuela Beltrán iniciando una carrera profesional que otorga el título de Bioingeniero con áreas de énfasis en ingeniería biomédica, ingeniería hospitalaria, ingeniería de Biorecursos e ingeniería de salud ambiental; carreras que se centraron fundamentalmente en la ingeniería biomédica. Entre octubre 9 y 13 de 1996, se realizó en Bucaramanga el VII Simposio Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, la Feria Internacional de Equipo Médico y Electro biológico y la VII Reunión del Consejo Regional de Ingeniería Biomédica para América Latina, CORAL. En esta última reunión, Colombia ingresó por primera vez en la secretaría y tesorería de CORAL, evento al que asistieron representantes de diferentes universidades colombianas y donde se compartieron los desarrollos alcanzados en el área por un grupo de países de la región presentes en esta reunión. Este intercambio produjo un importante impulso a la ingeniería biomédica en Colombia. Partiendo del concepto de la bioingeniería de la salud ambiental (eco-tecnología, ingeniería ecológica para tecnologías cero residuos) se organizó el primer Seminario de Tecnología, Sociedad y Ambiente (primero en su orden a nivel mundial) entre el 21 y 22 de noviembre de 1997 en Bucaramanga, con la asistencia de científicos cubanos, Max Enríquez, Antanas Mockus, Consuelo Ordoñez, Jairo Puentes B., entre otros. Del 22 al 25 de noviembre de 1998, la asociación organizó en Bucaramanga un evento denominado *Hospital Virtual*, con la participación de la Universidad de Antioquia, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Clínica Santa María en Medellín, la Universidad Manuela Beltrán de Bucaramanga, el New England Hospital de Boston, Picture Tell en Andover, Massachusetts de Estados Unidos, el Instituto docente de Urología de Venezuela, ALCATEL, las EE.PP. de Medellín y la Universidad de Carabobo de Venezuela. En esta oportunidad asistió Mario Góngora, uno de los pioneros de la tele cirugía en representación de la Universidad Javeriana; participaron científicos chinos desde el New England Hospital, investigadores latinoamericanos de talla mundial y médicos de la Clínica Santa María de Medellín. Este evento sirvió de inicio para la creación de varios grupos de investigación en telemedicina. Entre el 20 y el 22 de octubre de 2000 (en Bucaramanga), se organizó el Simposio Internacional de la Bioingeniería del Sonido, primero y único en su género con la asistencia del Dr. Máximo E. Valentinuzzi de Argentina y el Dr. Jorge Reynolds, experto mundial en ballenas. En esta oportunidad las

ballenas jorobadas del Pacífico colombiano cantaron en la caverna central de la Cueva del Indio en el municipio del Páramo, Santander, alternando su canto con melodías de música *a capella* de un grupo de canto de diferentes corales de Bucaramanga; cantos transmitidos, vía satélite y con la participación de RCN Televisión ; evento de interacción hombre-sociedad-naturaleza que ayudó al desarrollo turístico de la región alrededor del complejo turístico del Parque Nacional del Chicamocha. En el año 2001, ABIOIN publicó la primera revista colombiana de bioingeniería por parte del capítulo Santander. Su presentación original llena de vida demarcaba la pauta de una academia centrada en la armonía y la naturaleza, sin perder la exigencia científica

En esta actividad de reconocimiento educativo y de divulgación es importante resaltar las actividades hechas por los diferentes líderes de las regiones en pro del desarrollo de esta área en Colombia:

ACOBIAN (ABIOIN, Antioquia) en asocio con universidades y centros de tecnología y de investigación organizó la primera Ronda Nacional de Proyectos de Tecnología Biomédica en octubre de 2001 con la asistencia de 200 personas, 50 proyectos y varios invitados internacionales. El objetivo de este evento fue plasmar las bases para establecer un centro de tecnología biomédica a nivel nacional, partiendo de que Antioquia es considerada un clúster de la salud, con una amplia base de empresas proveedoras del sistema sanitario. ACOBIAN en asocio con la Universidad Pontificia Bolivariana, la Escuela de Ingeniería de Antioquia y otras instituciones, organizaron en Medellín en octubre de 2003, el primer Congreso Nacional de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica y la segunda Ronda Nacional de Proyectos de Tecnología Biomédica con 510 asistentes, 100 proyectos de Investigación y 6 invitados internacionales. En el marco de este primer congreso se ejecutó la primera reunión nacional de ABIOIN.

La asociación, en cooperación con la OPS y la IEEE, logró el objetivo de posicionar la bioingeniería dentro de los intereses gubernamentales cuando se organizó en Bogotá, en octubre de 2005, el segundo Congreso Colombiano de Bioingeniería y Electrónica Médica, en las instalaciones del Capitolio Nacional, lugar donde el Senado de Colombia realiza sus sesiones legislativas. Con una asistencia de 650 participantes, se presentaron 200 trabajos de diferentes grupos de investigación de las universidades, empresas e institutos relacionados con la bioingeniería. En este evento, Isnardo Torres, en nombre de ABIOIN, elaboró el borrador del proyecto de ley para el establecimiento del desempeño profesional del ingeniero biomédico y áreas afines en Colombia. ABIOIN efectuó la segunda asamblea nacional de sus delegados e incluyó personas interesadas en pertenecer a la asociación. A su vez, ABIOIN, en cooperación con la OPS, la Universidad Tecnológica de Pereira y la IEEE, realizaron el tercer Congreso Nacional de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica en Pereira en junio de 2008. A este evento asistieron 260 personas y se presentaron 100 proyectos de la bioingeniería en Colombia. Una vez más se reafirmó la importancia que está tomando la bioingeniería en Colombia en todas las regiones del país. Se observó que este congreso marcó la pauta para involucrar otras áreas de la bioingeniería, como su aplicación en el sector agropecuario y ambiental. Los senderos de la bioingeniería quedaron claros para la comunidad académica.

ABIOIN, como asociación nacional, ha seguido siempre las actividades de bioingeniería organizadas por universidades, institutos de investigación y empresas. Como ejemplo están los variados simposios de bioingeniería organizados entre 2006 y 2009 por miembros de ABIOIN en las diferentes universidades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga. Entre los de más relevancia figuran los organizados por las universidades de los Andes, la Javeriana, la UIS, y la Distrital en Bogotá. A nivel latinoamericano, la Universidad Autónoma de Occidente organizó el primer *Seminario* Latinoamericano de la Ingeniería Clínica: “Gestión de las Tecnologías Biomédicas: Una contribución a la calidad y seguridad hospitalaria” en mayo del 2008 en Cali (Colombia). Entre los eventos más especializados se encuentra el primer Congreso Nacional de Biomateriales organizado por la Universidad de Antioquia en septiembre de 2008 en Medellín y el IV Simposio de Bioingeniería organizado por la Universidad Distrital en Bogotá. También se organizó, en Bogotá, la primera escuela de robótica aplicada a la bioingeniería en septiembre de 2008. Finalmente, y con mucho éxito, se realizó este noviembre *BIO-INNOVA 2009*, evento organizado por la Universidad Pontificia Javeriana. En las temáticas de estos eventos se han involucrado trabajos sobre micro y nano ingeniería aplicada al área biomédica.

Como se puede ver, las actividades de la bioingeniería en Colombia están duplicándose en calidad e intensidad. Cada dos años los grupos de investigación desarrollan y preparan trabajos que presentan en congresos en las diversas líneas del campo de la bioingeniería y la ingeniería biomédica. El número de trabajos de investigación en bioingeniería está creciendo cada período así como el número de artículos científicos. Sobre los 300 artículos científicos que en promedio presentan para cada evento se seleccionan mínimo unos 100 proyectos para ser presentados en los congresos en diferentes modalidades. Estos trabajos convertidos en publicaciones científicas se originan de diferentes grupos de investigación

de las universidades de Colombia relacionados con la bioinstrumentación, la adquisición, procesamiento y control de las señales e imágenes biomédicas, la ingeniería clínica y muchas más. Esta importancia en la temática es vital para el desarrollo futuro de la asociación, ya sea reconociendo formalmente los capítulos en cada región o transformando la asociación en una única sociedad nacional, tal que se puedan aglutinar esfuerzos independientes hechos por las diferentes organizaciones de salud y educación en el país. ABIOIN tiene consciencia que el actual desarrollo del área debe incluir en sus temáticas proyectos relacionados con ingeniería de rehabilitación, biomateriales, óptica biomédica, nanotecnología, biotecnología, ultrasonido terapéutico altamente enfocado, informática médica, telemedicina, bioinformática y neurociencias del comportamiento y del desempeño humano en condiciones extremas.

En el año 2008 se celebraron los 50 años del aniversario del marcapaso en Colombia, tiempo que abarca desde que el Dr. Jorge Reynolds trabajó con los primeros marcapasos externos instalados a una persona hasta sus proyectos actuales en torno al nano-marcapasos.

ABIOIN tiene como propósitos establecer convenios de cooperación con incubadoras de empresas biomédicas en las diferentes ciudades de Colombia, tales como IDEAR (Antioquia) y la incubadora de empresas de la Universidad Industrial de Santander. Otros de los motivos que sigue justificando la existencia de la asociación es la amplia oferta en el sector de educación desde el nivel de pregrado al de postgrado; y los variados cursos de extensión en ingeniería clínica, bioinformática y metrología médica. La razón de esta oferta obedece principalmente a la alta demanda de servicios de calidad y acreditación que requieren los servicios médicos de los hospitales y clínicas.

Con el fin de contribuir a este proceso, ABIOIN es llamado a formar parte de los comités técnicos del INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, entidad del estado) y a participar con otras compañías del área. Se vislumbra una perspectiva promisoriosa para ABIOIN al corto y mediano plazo. Por tal razón debe fortalecerse como una única sociedad nacional que permita unir esfuerzos académicos, sociales y económicos para crecer como organización. Hay un clima bueno para el futuro de la bioingeniería en Colombia; varias universidades quieren desarrollar su propia revista de bioingeniería donde publicarán los diferentes proyectos en el área. ABIOIN podría convertirse en un “clúster” de proyectos para su difusión internacional valiéndose de sus contactos con la Federación Internacional de Ingeniería Biológica y Médica, la Organización Panamericana de la salud, el Consejo Regional de Ingeniería Biomédica para América Latina y la IEEE-EMBS. La asociación podría, inclusive, llegar a impulsar a los egresados de cualquier programa de bioingeniería en las diversas áreas de trabajo de la bioingeniería, tales como metrología médica, ingeniería clínica, telemedicina. Las empresas y las universidades necesitan conocer sus mercados potenciales y vincular las personas o estudiantes que puedan prestar servicios en los diferentes campos de la bioingeniería; como ejemplos se tienen el Laboratorio de Biomecánica de la EIA-CES y el Laboratorio de Metrología de la Universidad Santiago de Cali entre los múltiples objetos sociales de las empresas que trabajan en este campo. ABIOIN puede convertirse en centro de acopio de ideas empresariales para una amplia demanda de necesidades de tecnología médica. Para adquirir esta solidez se tiene proyectado para el año 2010 consolidar ABIOIN como una sola sociedad nacional. En este sentido, los diversos capítulos se fusionarán en una única entidad bajando los costos legales y de personal y permitiendo producir liquidez para el auto sostenimiento de la asociación, para cumplir las obligaciones internacionales y cubrir los posibles aportes a becas de conferencistas nacionales e internacionales. En este proyecto el capítulo de Santander y el programa de ingeniería biomédica de la UAO con el liderazgo de la dra. Paula Andrea Neuta A. trabajarán conjuntamente en la propuesta de la nueva sociedad. Así mismo, con la ayuda de la UAO, se reiniciará la revista colombiana, ya no bajo la responsabilidad de los capítulos sino de la sociedad nacional con el respaldo inicial de la UAO y aquellas entidades que deseen colaborar.

ABIOIN tiene proyectado para el 2010 organizar el IV Congreso Colombiano de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica en la región Caribe e impulsar la Red Latinoamericana de Tecnologías en Salud y Discapacidad.

Finalmente, la asociación tiene como lema o propósito de organización: *“Siempre presente en el mejor futuro de la ingeniería aplicada a la vida, para su óptimo desarrollo e implementación en armonía con la Biodiversidad, la salud humana y el estado de arte de la tecnología apropiada”*. Su logo símbolo proyecta el hombre en toda su dimensión física, mental y espiritual en la naturaleza con el objetivo de cuantificarla al beneficio de la salud humana dentro de un contexto armónico del desarrollo sostenible.





#### BIOGRAFÍA: ISNARDO TORRES RIVERA

El ingeniero Isnardo Torres Rivera nació en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, en 1954. Se graduó como bachiller del Colegio La Salle, Bucaramanga, en 1968. Posteriormente, se trasladó a la ciudad de Medellín donde realizó estudios de medicina por dos años en la Universidad de Antioquia y en 1977 se tituló como físico puro en esta *alma mater*. Durante los años 1980 y 1982, realizó una pasantía investigativa en la Universidad de Wisconsin, en Madison, EE.UU. Se tituló como Máster en Informática de la Universidad Industrial de Santander en el año 1992. Su formación en el campo de la Bioingeniería se complementó con estudios en la Universidad Federal do Rio de Janeiro, Brasil, en 1986.

El ingeniero Torres fue el presidente nacional fundador de la Asociación Colombiana de Bioingeniería y Electrónica Médica (ABIOIN). Es miembro de varias asociaciones científicas en las que se destacan el Consejo Regional de Ingeniería Biomédica para América Latina (CORAL) y la Federación Internacional de Ingeniería Biológica y Médica (IFMBE). También ha participado como miembro invitado al INVIMA en representación de ABIOIN frente al Comité de Tecnología y Medicamentos.

Durante su extensa carrera se ha desempeñado como docente en diferentes instituciones colombianas que incluyen la Universidad del Norte, Universidad Sur Colombiana (actualmente Universidad de la Amazonía), Unidad Tecnológica del Santander, Universidad Antonio Nariño en Santander y Universidad Santo Tomás de Bucaramanga. Además, fue asesor y cofundador del programa de especialización en equipo biomédico de las Unidades Tecnológicas de Santander en 1989, fundador y director del programa de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica en la Universidad Manuela Beltrán de Bucaramanga del 1994 hasta el 2006, y fue autor del proyecto de Carrera Ingeniería Biomédica con énfasis en microingeniería e ingeniería de tejidos para la Universidad Autónoma del Caribe en Barranquilla en los años 2007 y 2008.

La actividad académica del ingeniero Torres incluye la asistencia, como participante o ponente, a cerca de 80 eventos nacionales e internacionales, autor de 40 publicaciones divulgativas y científicas en libros y artículos de revistas. Asimismo, ha participado activamente como gestor y organizador de 25 eventos científicos en el campo de la bioingeniería e ingeniería biomédica, entre los que se destacan el VII Simposio Latinoamericano de Ingeniería Biomédica y la 7ª reunión del CORAL.

Actualmente, se desempeña como director del Instituto Colombiano de Investigación y Desarrollo en Bioingeniería en la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Es presidente activo de ABIOIN, asesor de la facultad de Bioingeniería, región Caribe (Barranquilla, Colombia) y es el representante legal de la sociedad agropecuaria Torres Rivera.