

# Ingeniería Biomédica

## Los rastros del camino

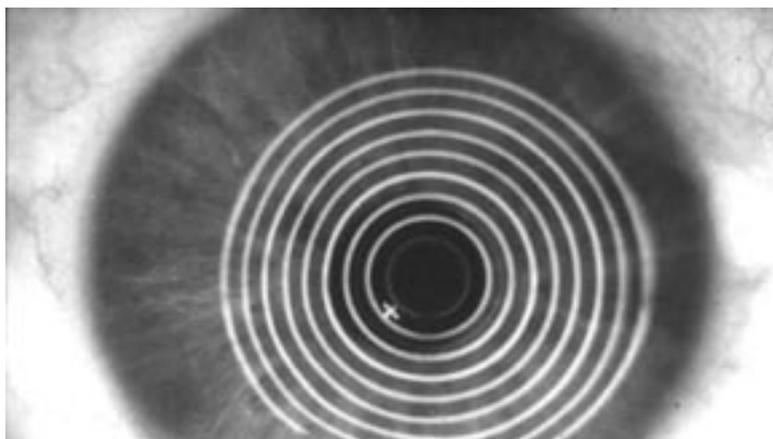
Este artículo fue redactado a partir de entrevistas realizadas a Luis Enrique Amaya, Juan Carlos Briceño, Pedro Cabrales, Germán Cavalier, Marcela Hernández y Antonio Salazar

Con casi cuarenta años, la Ingeniería Biomédica ha tenido en la Universidad de los Andes una historia que ha dejado un particular sendero de evolución: partiendo de la convergencia de las necesidades del medio y de las capacidades de algunos de sus profesores, ha generado una escuela cuyos resultados trascienden los puramente académicos. Muchos nombres han escrito esta historia, muchos proyectos han nacido y han sido reconocidos. Queremos mostrar a ustedes, lectores, las huellas principales que ha dejado el trayecto de la Ingeniería Biomédica en la Universidad de los Andes.

A finales de la década de 1960 y a principios de la década 1970, se construyeron los primeros lazos entre Ingeniería y Medicina, en la Universidad de los Andes. Estos contactos iniciales se daban de una manera muy particular: “Todo empezó con consultas hechas por médicos sobre algún problema que necesitaba resolver. Traían sus inquietudes aquí y se las remitían a algunos ingenieros. Así, médicos e ingenieros empezaron a trabajar y a desarrollar proyectos de investigación conjunta —recuerda Luis Enrique Amaya—. Por ejemplo, el oftalmólogo Alejandro Arciniegas tenía problemas con la presión ocular; vino e, inicialmente, empezó a trabajar con un grupo de Ingeniería Mecánica. Su trabajo con este grupo terminó y le aconsejaron continuar con

otro ingeniero. Empezamos a trabajar juntos y hemos tenido proyectos muy exitosos desde esa época.” Sin embargo, esta primera etapa se caracterizó por que cada trabajo se desarrollaba de manera interna, sin que existiera contacto con los otros grupos de investigación. Personajes como Salomón Hakim, Jorge Zapp, John Burton, Jaime Lobo Guerrero; Alejandro Arciniegas, Luis Enrique Amaya, Jaime Garcés; José Gabriel Venegas y Manuel Venegas Gallo; Amador Burgoa y Enrique Susemihl, son indispensables en la historia de los inicios de la Ingeniería Biomédica uniandina.

Cuatro de las investigaciones que se desarrollaron en la primera etapa fueron acreedoras del Premio Nacional de Ciencias de la Fundación Alejandro Ángel Escobar. El primer trabajo premiado, en 1974, fue la mecánica de la actividad craneana y la importancia de un sistema automático para el tratamiento de la hidrocefalia, realizado por Salomón Hakim y José Gabriel Venegas. En 1978, José Gabriel Venegas y el médico Manuel Venegas Gallo obtienen este galardón por investigación: Pulsos reversos de presión, una nueva alternativa para el tratamiento de las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC). En 1980, el trabajo Mecánica de la cavidad ocular, del grupo de oftalmoingeniería liderado por



Alejandro Arciniegas y Luis Enrique Amaya ganó nuevamente el Premio Nacional de Ciencias.

Este mismo equipo también se hizo acreedor del mismo premio en 1988, con el trabajo Asociación de la queratotomía radial y la circular para la corrección de ametropías, investigación con la que también obtiene la Medalla al Mérito Oftalmológico otorgada por el Instituto Barraquer de América.

Un nuevo paso en la historia de la Ingeniería Biomédica se da con la consolidación de este trabajo alrededor de un grupo formal de investigación dentro de la universidad. En 1985, se estableció el Programa de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Biomédica, financiado por Colciencias y coordinado por Germán Cavelier, profesor de Ingeniería Eléctrica: “El profesor Ernesto Lleras, quien acababa de ser nombrado director del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería (CIFI), me comentó que había interés de parte del CIFI y de Colciencias en presentar solicitudes para proyectos de investigación, en particular en el área de Bioingeniería—recuerda Cavelier—.

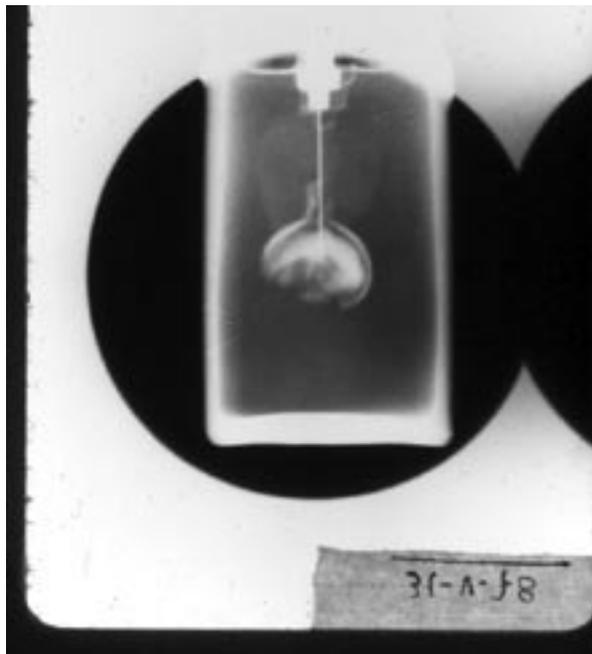
Como yo ya tenía una red de conocidos que trabajaban en esa área, me reuní con varios de ellos y en pocas semanas comenzamos a redactar con Luís Enrique Amaya y Enrique Susemihl la solicitud para el que finalmente se llamaría Programa de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Biomédica: una iniciativa interdisciplinaria que abarcaba los departamentos de Ingeniería Civil, Eléctrica y Mecánica, además de colaboradores en el departamento de Biología, y en varios hospitales y clínicas de Bogotá. Nos tomó nueve meses terminar la solicitud de un proyecto que, en esa época, era el primero de tal magnitud que se intentaba en la Facultad de Ingeniería. Final-

mente, Colciencias aprobó el proyecto y comenzamos trabajo a finales de 1985”.

Este programa dividió sus proyectos en cuatro grandes áreas: 1.) Bioprótesis valvulares cardíacas: dirigida por Luís Enrique Amaya, profesor del Departamento de Ingeniería Civil. 2.) Sistemas de infusión de insulina: dirigida por Enrique Susemihl de Ingeniería Mecánica. 3.) Modelaje y control de la presión arterial: dirigida por Germán Cavelier; y 4.) Ingeniería Hospitalaria: dirigida por Rafael Beltrán, Profesor de Ingeniería Mecánica. La formación de este programa resultó indispensable en la consolidación de la Ingeniería Biomédica en la Universidad de los Andes, tanto académica como investigativamente.

Con este nuevo impulso, los que fueron intereses muy particulares en otros años se convirtieron en proyecto de vida de profesores y alumnos. Se inició un periodo de formación académica a nivel de maestría y doctorado en el extranjero, de quienes serían en las siguientes etapas los gestores de la consolidación en el campo docente: Jorge Bohórquez, Juan Carlos Briceño, Fabio Rojas, entre otros.

El siguiente paso en este sendero se da con el afianzamiento de todo este trabajo alrededor de programas formales de educación. Juan Carlos Briceño, actual Director del Grupo Ingeniería Biomédica, opina: “La evolución de la Ingeniería Biomédica en los Andes, desde sus inicios hasta ahora, ha pasado de asumirse como una dedicación marginal —por el interés y afición de algunos profesores— a asumirse como un quehacer aún más relevante; lo que ha llevado a establecer un grupo de investigación formal, estructurado a la facultad. La mayor formación académica de los profesores en esta área de la Ingeniería y la articulación con los estudiantes de pregrado, maestría



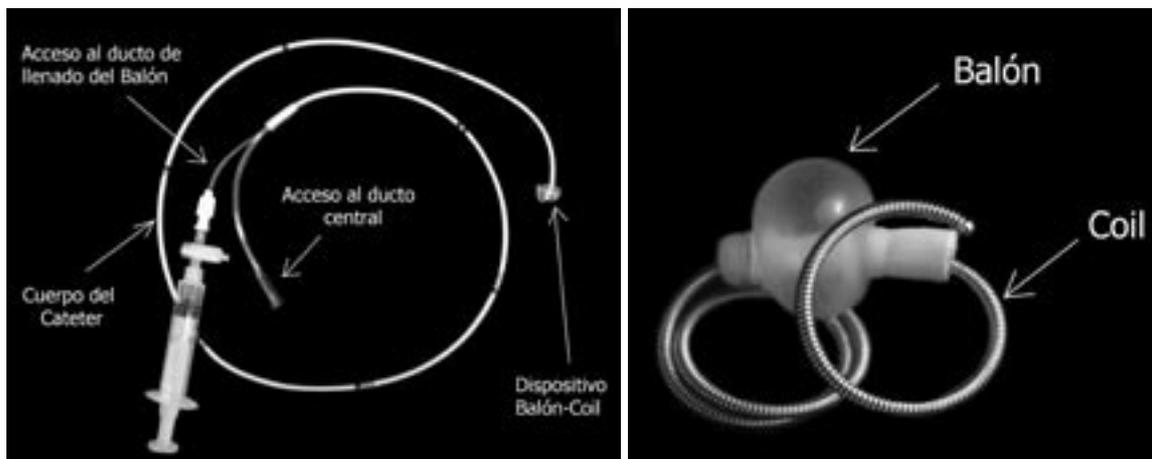
y doctorado, han hecho que el trabajo de investigación que se realiza tenga una mayor visibilidad y un mayor impacto”.

Bajo el proyecto iniciado en 1985, se conforma el Grupo de Investigaciones en Ingeniería Biomédica (GIB), el cual es reconocido por Colciencias como Grupo de Excelencia. Esta etapa en la historia de Ingeniería Biomédica se distingue por los vínculos oficiales que el grupo logró establecer con otras instituciones como la Fundación Cardio-Infantil Instituto de Cardiología, la Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario, la Fundación Santa Fe, el Instituto Roosevelt, el Hospital Universitario San Ignacio y el Hospital La Samaritana.

En lo docente, en 1996, la Facultad creó la Especialización en Ingeniería Hospitalaria, que busca formar profesionales altamente capacitados para desempeñarse en entidades del sector salud: clínicas, hospitales, y empresas fabricantes y comercializadoras de equipos biomédicos, como apoyo técnico en la gestión de los servicios de tecnología biomédica y hospitalaria. En el 2002 la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes y la Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario instauraron la Maestría en Ciencias Biomédicas, que actualmente ofrece tres líneas de investigación: Genética y Bioquímica, Línea de Ingeniería Biomédica, Línea de Microbiología

y Parasitología. En el año 2005, se creó también la Opción de Bioingeniería para pregrado. “Creamos esta opción un grupo de más o menos ocho profesores, con vinculación de todos los Departamentos de la Facultad, a excepción de Ingeniería Industrial. Nuestra labor no fue fácil, dado que la Bioingeniería es un área supremamente grande y cubre muchos aspectos de variada índole, en los que intervienen todas las ramas de la Ingeniería; de manera tal, que estudiantes de diversas carreras —no sólo de ingeniería sino también de medicina, física, matemáticas, diseño industrial, arquitectura y biología— puedan aportar para el desarrollo de tecnología aplicada a la Medicina.”. Comentarios de Marcela Hernández, profesora de Ingeniería de Sistemas y Computación, en los que se hace visible otra característica esencial de este paso de la Ingeniería Biomédica: su apertura hacia a otros programas curriculares, tanto a nivel de docencia e investigación —con la vinculación de profesores de otros departamentos—, como a nivel de apertura hacia estudiantes de distintas carreras, quienes ahora pueden tener acceso desde pregrado a la formación en Bioingeniería.

Los estudios en Ingeniería Biomédica han pasado los límites de la opción en pregrado y de la maestría. “Eso le permite a profesionales de ingeniería y de otras disciplinas como física, biología, medicina,



odontología, participar en proyectos y tener una formación en ciencias biomédicas y particularmente en ingeniería biomédica. Después el trabajo de maestría, hemos permeado un poco hacia el doctorado y ya tenemos un graduado del programa de doctorado de la facultad que hizo su doctorado en ingeniería biomédica. Tenemos, además, otros dos estudiantes en este momento de doctorado que lo están siguiendo en la misma rama” afirma Briceño.

Hoy en día, el GIB no es el único grupo interesado en Biomédica en la Universidad de los Andes.

Otros centros y grupos como: el Laboratorio de Genética Humana, el CIMIC (Centro de Investigaciones Microbiológicas), el CIMPAT (Centro de Investigación en Microbiología y Parasitología Tropical) y el CIBI (Centro de Investigaciones en Bioquímica) trabajan de forma interdisciplinaria en el tema.

Además, a partir de GIB han nacido grupos afines: el Grupo de Investigación en Hemosustitutos, del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares “Carlos Lleras Restrepo,” Fundación Cardio-Infantil Instituto de Cardiología y el Grupo de Biomecánica y Rehabilitación., de la Universidad de Los Andes y la Universidad del Rosario, Centro de Investigación y Desarrollo en Biomecánica y Tecnología en Rehabilitación -BIOTEC-.

Los rumbos de la Ingeniería Biomédica se extienden, debido a la apertura de la Facultad de Medicina en la

Universidad de los Andes. Esto permitirá que entre a otra etapa de evolución en la que se potenciará mucho su labor: “Para la Ingeniería Biomédica es muy importante la apertura de la Facultad de Medicina en la Universidad de los Andes, no sólo por la interacción que tenemos a nivel de investigación, porque antes de que existiera la Facultad ya la teníamos con otras entidades, sino por que ahora tenemos a los médicos más a la mano, definiendo y trabajando con nosotros en los proyectos y evaluando los desarrollos que hagamos de los mismos; además, dentro del mismo campus — dice Marcela Hernández—.

A futuro, aunque aún no lo podamos probar, la interacción que se tendrá con los estudiantes será fundamental; en este momento, ellos están iniciando su carrera: (la primera generación cursa



2o semestre); por lo que se espera que en tres años, cuando estén terminando su pregrado y deban escoger su perfil entre los que ofrece su facultad, se decidan por el de investigación, hagan rotaciones con el grupo y trabajen conjuntamente con nosotros.

Los proyectos, entonces, avanzarán no sólo con estudiantes de ingeniería sino con estudiantes de medicina, en una estrecha interacción". El desarrollo curricular de la nueva Facultad de Medicina tiene, entre sus componentes, que los estudiantes tomen el curso Introducción a la Bioingeniería, además de que puedan hacer rotaciones con el grupo.

Las huellas de la Ingeniería Biomédica en la Universidad de los Andes son indispensables en la narración de la historia uniandina. "Muchas personas con diferentes formaciones han conseguido conectar diferentes disciplinas con las ciencias médicas —dice Pedro Cabrales, primer Doctor en Ingeniería Biomédica de la Universidad de los Andes—. Cada persona que pasa por el grupo lo impulsa, ya que introduce nuevos elementos que enriquecen su naturaleza". Sabemos que son muchos los protagonistas que han quedado por fuera de esta breve memoria, sin cuyo trabajo la Ingeniería Biomédica no se habría conformado como una escuela característica de la Universidad, escuela verdaderamente interdisciplinaria, con una gran trayectoria y reconocimiento nacional e internacional; que es tomada, además, como ejemplo de los esfuerzos realizados en la producción científica colombiana.

#### BIBLIOGRAFÍA

ANECDOTARIO –1948, 1998- Bogotá: Facultad de Ingeniería Departamento de

Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Universidad de los Andes. Colección 50 años.

Briceño, Juan Carlos, Marcela Hernández, José Tiberio Hernández, Elsa Nieto, Antonio

Salazar, Ana Carolina Silva, Diana Tabima y Jorge

Torres. "Relación Ingeniería, Biología y Medicina: lineamientos generales en este campo para la actividad académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes" en Revista de Ingeniería No. 20. Bogotá: Universidad de los Andes, Noviembre de 2004, pp. 68.

Entrevistas realizadas a Luis Enrique Amaya, Juan Carlos Briceño, Pedro Cabrales,

Germán Cavellier, Marcela Hernández y Antonio Salazar. Archivo interno Revista

de Ingeniería.

Grupo de Ingeniería Biomédica. Universidad de los Andes.

<http://ingbiomedica.uniandes.edu.co>

(Consulta, 30 de septiembre de 2005)

