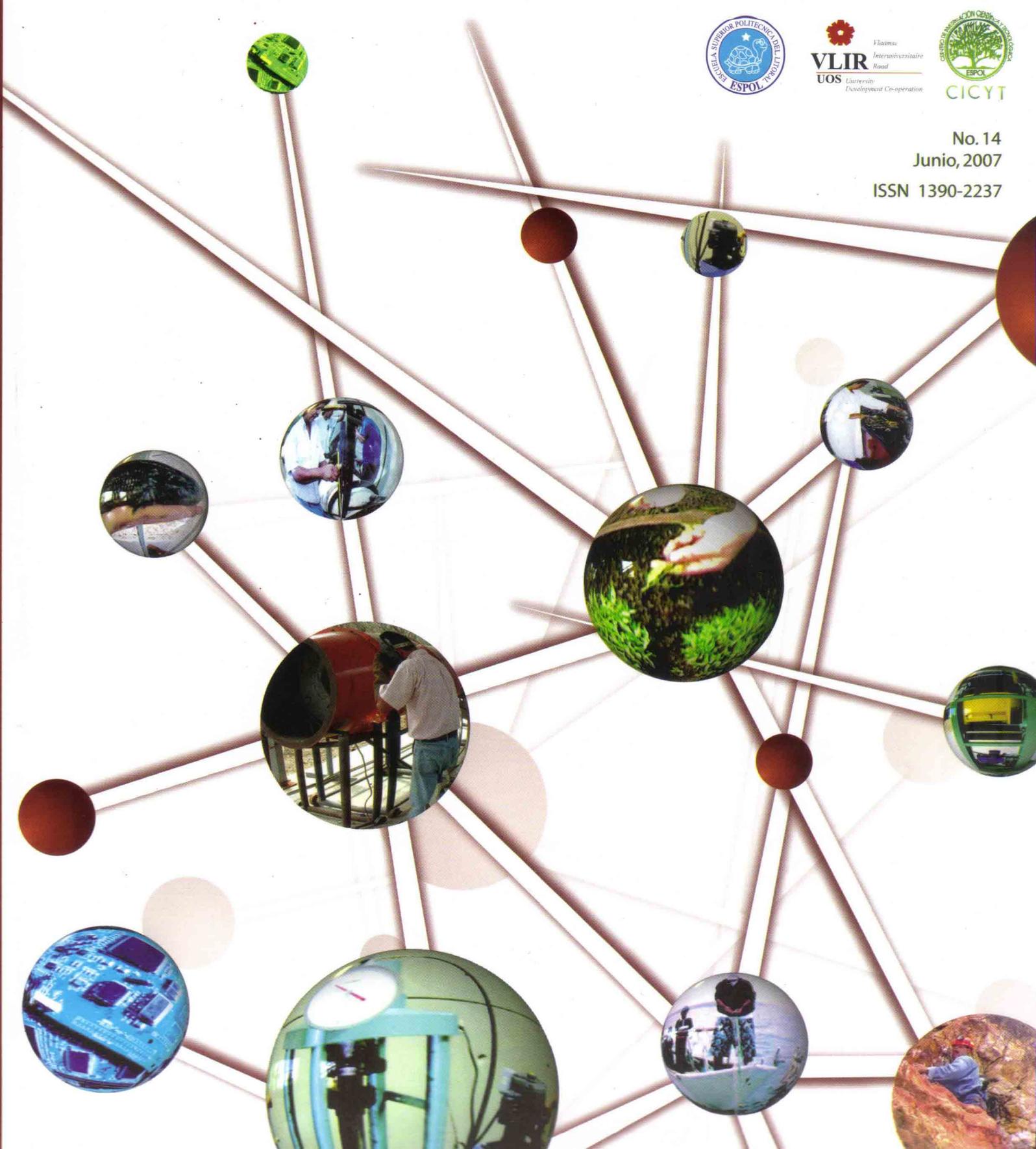


Investigación & Desarrollo

Órgano de difusión del Centro de Investigación Científica y Tecnológica de la ESPOL



No. 14
Junio, 2007
ISSN 1390-2237





1390-2237
ISSN

ÍNDICE

Dirección general Dr. Paul Carrión M.

Comité editorial David Matamoras C., Ph.D.
Dr. Fernando Morante C.
Dr. Paúl Carrión M.
M.Sc. Clara Segarra V.

Editor M.Sc. Clara Segarra V.

Diseño y diagramación Jorge Mera R.
Joseph Herrera F.

Impresión OFFNORT S.A.
Guayaquil - Ecuador

3 PRESENTACIÓN

4 PRÓLOGO

5 Participación de ESPOL en Convocatorias de Proyectos 2007

6 Políticas y Áreas de Investigación de la ESPOL

9 Implantación del Sistema de Gestión de Calidad en el CICYT

11 El CICYT ofrece Charlas Informativas para Requisito de Graduación

12 About the Disclosure, Writing and Scientific Knowledge

14 Interés por la lectura de los Estudiantes de la ESPOL

18 La Ruta del Oro: Un Proyecto de Oportunidades

20 Participación de Estudiantes en la Comunidad

26 Financiamiento Habitacional en el Ecuador

28 Investigación sobre la relación Bacteria-Fitoplancton simulando un Estanque Camaronero a través de un Modelo Matemático

29 Programa de Desarrollo del Sistema Productivo Tuna-Cochinilla en la Península de Santa Elena como una oportunidad de Desarrollo Agroindustrial"

32 Productos naturales con Ciencia y Tecnología

34 El Cambio Climático: ¿Es real? ¿Se lo puede detener?

38 Manejo de Desechos Sólidos Orgánicos generados en bares y comedores de ESPOL

44 Impacto Térmico Ambiental

48 Estudio y Normas de la Radiación Electromagnética No-Ionizantes en Ecuador

52 El Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador: Ocho años de trabajo en Investigación y Desarrollo

56 El Laboratorio de Electrónica Médica: Puntal del Programa de Electrónica Médica

60 ¡Ajá! Parque de la Ciencia

65 Impresiones de I Taller Censo de la Vida Marina Antártica

EL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA MÉDICA: PUNTAL DEL PROGRAMA DE ELECTRÓNICA MÉDICA

Miguel Yapur A., MSc.
Facultad de Facultad en Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral
Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
myapur@espol.edu.ec

En septiembre de 1991 se inauguró el primer Laboratorio de Electrónica Médica del país. El reverendo padre Federico Gagliardo, principal de la parroquia María Madre de la Iglesia, impartió las bendiciones en las instalaciones del laboratorio y el Ing. Sergio Flores, en ese entonces Rector de la ESPOL, tuvo el honor de apadrinar la ceremonia e inaugurar el laboratorio.

Desde esa fecha hasta la actualidad, el Laboratorio de Electrónica Médica (LEM) ha sido el lugar donde se han originado muchos eventos de importancia tanto para el Programa de Electrónica Médica, como para la FIEC y para la ESPOL. A continuación se describe una breve revisión histórica de la creación del Programa de Electrónica Médica (PEM) y de los hechos remarcables que han sido realizables gracias a las facilidades que ha brindado este laboratorio.



En 1984 el Ing. Carlos Becerra, entonces Decano de la FIEC, dio el primer impulso a la Electrónica Médica en la ESPOL, que en esa época era solamente una materia complementaria del currículo de Ingeniería Eléctrica y se dictaba cuando había un profesor disponible. Por otra parte, en aquellos años, muchos directores de hospitales de la comunidad recurrían a la ESPOL para pedir ayuda; buscaban la solución a sus problemas técnicos, los cuales se originaban debido al vertiginoso despegue que tuvo la Electrónica en todas las áreas, a partir de la llegada del hombre a la Luna.

Así, la instrumentación electrónica aplicada a la Medicina se hizo cada vez más sofisticada, pero la preparación de ingenieros electrónicos calificados no fue a la par con la aparatología. Nuestro país sufrió ese problema y, al inicio de la década de los 80, los hospitales de todo el país eran verdaderos cementerios de equipos médicos. Esto lo entendió el Consejo Directivo de la FIEC de esa época y se procedió a darle el impulso necesario al área de la Electrónica Médica. La finalidad era apoyar a los centros de salud de la comunidad.

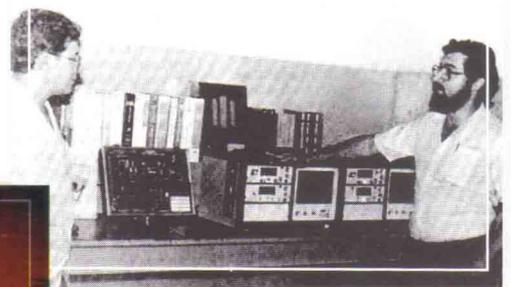
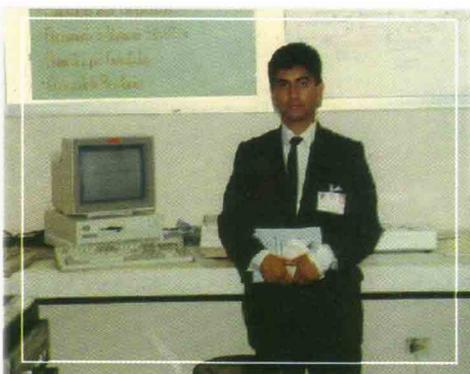
Siguiendo el mecanismo regular, el Ing. Miguel Yapur fue contratado para dictar la cátedra de Electrónica Médica y meses más tarde, fue favorecido con una beca para estudiar la maestría de Ingeniería Biomédica en el extranjero. Al mismo tiempo recibió la responsabilidad de liderar el desarrollo de la Electrónica Médica en la ESPOL. Además de obtener la maestría en Ingeniería Biomédica, se especializó en Ingeniería Clínica, para lo cual tomó los cursos universitarios correspondientes y aprobó el examen anual internacional de Ingeniería Clínica.

En mayo de 1987, una vez culminados los estudios de post- grado, el Ing. Yapur emprendió la dura tarea de desarrollar esta área. Para ello, contó con el apoyo de los ingenieros Cristóbal Mera y Gustavo Bermúdez, en ese entonces Decano y Subdecano de la FIEC. Con ellos coordinó la venida del Dr. Wolf von Maltzahn, profesor de la Universidad de Texas en Arlington, experto en el tema para que dictara en la ESPOL, un seminario de 40 horas sobre **Medical Electronics** y para que ayudara a establecer los lineamientos necesarios para crear el Programa de Electrónica Médica de la ESPOL, cuya función principal hasta ahora ha sido la de preparar ingenieros electrónicos a través de los Tópicos Especiales de Graduación en Electrónica Médica

Con esa finalidad, se adquirieron equipos electrónicos de instrumentación básica y se recibieron donaciones de equipos médicos, así como material bibliográfico y libros, por parte de entidades extranjeras. El Programa de Electrónica Médica (**PEM**), iba tomando forma.

En septiembre de 1987 se dio inicio al dictado del primer tópico de graduación en Electrónica Médica, logrando que uno de los doce proyectos desarrollados por los alumnos sea presentado en las Jornadas Nacionales de Ingeniería Eléctrica que se efectúan cada año en Quito. En octubre de 1988 se gradúa la primera promoción.

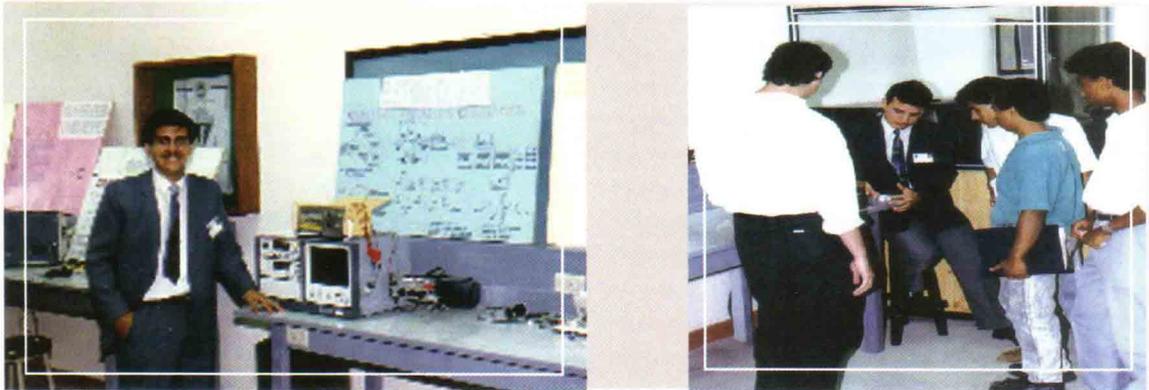
En los siguientes años se continuó con el programa y se dictaron tópicos de graduación anualmente. Se firmaron convenios de cooperación con entidades de salud; se desarrollaron proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico tanto para hospitales como para médicos particulares.



En septiembre de 1990 el PEM, representando a la ESPOL, participó en las primeras jornadas médicas pro – construcción del hospital universitario, habiendo obtenido el premio al mejor stand.

En mayo de 1991 la ESPOL se traslada oficialmente desde el Campus Peñas hacia el actual. Tal como se había planificado, uno de los laboratorios de la FIEC estaba destinado para el PEM; el sitio actual fue el asignado. Así, en septiembre de 1991, con el apoyo del Ing. Hernán Gutiérrez, entonces Decano de la FIEC y con la bendición del Rvdo. Padre Federico Gagliardo, se inauguró oficialmente este laboratorio.

Desde octubre 1991 y por tres años consecutivos, se organizaron las Jornadas de Electrónica Médica, evento único en el país y que logró reunir a ingenieros y médicos para compartir experiencias y conocimientos. Su finalidad fue la de promocionar en la comunidad médica, a los graduados en esta área.



Desde 1991 a lo largo de todos estos años, se han desarrollado paneles de discusión sobre la importancia de la presencia de los ingenieros electrónicos en los hospitales; sobre los accidentes eléctricos en las áreas médicas; sobre los riesgos de las corrientes eléctricas; y sobre la forma de introducir en la legislación ecuatoriana, leyes que normen el uso de equipos electrónicos en la medicina.

Se han desarrollado ferias de exposición de los trabajos que realizan los alumnos durante su paso por el tópico. Se han dictado seminarios de actualización tanto para médicos como para ingenieros. Se ha contado con el apoyo de cardiólogos, ginecólogos, radiólogos e inmunólogos para que ofrezcan charlas, conferencias y seminarios para beneficio de los alumnos. Así mismo, se ha invitado a personalidades extranjeras para que compartan sus logros, sus experiencias y sus invenciones con los alumnos y con la comunidad.

Hasta la fecha, de las investigaciones que se han desarrollado en el LEM, se ha logrado publicar 16 artículos científicos en revistas técnicas nacionales, 8 artículos de difusión en revistas y diarios nacionales y además, se han publicado 11 reportajes del Programa de Electrónica Médica en los diarios nacionales y se han difundido 5 reportajes en la televisión nacional, sobre los trabajos desarrollados en el LEM.

En octubre de 1995, en el LEM se formó la primera Biblioteca de Electrónica Médica de la ESPOL y del Ecuador, con un total de 95 libros textos de Electrónica Médica, Ingeniería Clínica, Ingeniería Hospitalaria y Bioingeniería; 37 folletos de Electrónica aplicada a la Medicina; 74 magazines de Ingeniería Biomédica; y 268 transactions in Biomedical Engineering publicadas por el IEEE.

Como nota adicional, el LEM ha tenido el honor de recibir a dos presidentes de la república, uno de ellos en funciones; y a dos ministros de salud.

En junio de 1996 el PEM, por solicitud expresa del ministro de salud, realizó el primer censo de equipos médicos en los hospitales de la provincia del Guayas. La central del censo fue el LEM y los censores fueron los alumnos del tópico de Electrónica Médica. El trabajo duró un mes.

Como consecuencia de este censo, en enero de 1997 la FIEC presentó al gobierno una propuesta de rehabilitación de los hospitales de la provincia del Guayas, la cual fue desarrollada en el LEM. Lamentablemente, por los problemas políticos de la época, esta propuesta no se pudo concretar.

En 1998 se logró construir un tomógrafo didáctico, cuyo diseño y construcción tomó 3 años. En él trabajaron 8 alumnos de 3 promociones de los tópicos de Electrónica Médica. En octubre del 2000, el tomógrafo didáctico gana el tercer lugar en el concurso de proyectos científicos del CICYT.

En marzo del 2000, en las instalaciones del LEM se dio inicio a un proyecto de tipo ecológico: **el motor electromagnético**. Para desarrollarlo fue necesario adquirir un motor de automóvil, el mismo que fue ensamblado sobre un triciclo industrial. Se le eliminaron todas las partes de combustión interna y se inventó un dispositivo para que funcionara únicamente con una batería de 12 voltios. Esta invención, luego de 4 años de trámites, le dio a la ESPOL su primera patente industrial registrada en el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Industrial.

En septiembre del 2002, gracias al apoyo decidido del Ing. Víctor Bastidas, entonces Rector, el PEM se orienta hacia la Telemedicina, siguiendo la tendencia de los países desarrollados.

En el 2003, el actual Rector Dr. Moisés Tacle, dio todo el apoyo necesario tanto en lo económico como en lo logístico para iniciar el proyecto piloto de Telemedicina aplicado a los centros de salud de la península de Santa Elena. Aquí se conjugó el trabajo mancomunado de las autoridades de la ESPOL, del Dr. Paúl Carrión, Director del CICYT; y de quienes hacemos el PEM. Este esfuerzo permitió que el proyecto, con asesoría cubana, logre culminar en forma exitosa luego de 8 meses de haber sido instalado y aplicado, utilizando como centro de trabajo las instalaciones del LEM, cumpliendo de esta manera un fin social. Debido a los resultados exitosos que se obtuvieron con el proyecto piloto, se presentó un proyecto de mayor envergadura al Gobierno Nacional, el cual trata sobre la aplicación de la Telemedicina a los centros de salud de las zonas rurales de las provincias de Azuay, Guayas y Los Ríos. En estos momentos se está esperando que el SENACYT oficialice el financiamiento a este proyecto, que fue desarrollado por el PEM.

En octubre del 2005, el anterior Decano de la FIEC, Ing. Carlos Monsalve, dio su apoyo para que el LEM logre finalmente tener piso embaldosado, cortinas verticales, mesas de trabajo nuevas, proyector de pared y conexión al Internet. Todo ello acompañado con un trabajo de pintura a todas sus instalaciones.

En septiembre del 2006 se conmemoraron 15 años de su inauguración y comenzaron a graduarse los alumnos de la decimoquinta promoción del tópico de graduación en Electrónica Médica. Como dato adicional, vale destacar que el PEM tiene una vigencia de 19 años y ha mantenido en forma continua el dictado de los tópicos de graduación durante todo este tiempo, habiendo preparado y graduado 15 promociones de ingenieros electrónicos especializados en Electrónica Médica. Del total de graduados, que son 191, 67 ingenieros están trabajando en el campo de la Electrónica Médica, ya sea en hospitales públicos y privados; en casas comerciales que distribuyen equipos médicos; y la mayoría en sus propias empresas. Los 124 restantes están laborando en las áreas generales de la Ingeniería Electrónica.

Actualmente, con el apoyo del Rector Dr. Moisés Tacle, se está preparando la creación del programa de maestría en Ingeniería Biomédica, el cual propiciará que los profesionales que trabajan en esta área amplíen su nivel de conocimiento en beneficio de la sociedad ecuatoriana.

