

# LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DESARROLLADAS EN EL PERÍODO 1977-2003 FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

*Ignacio Chang*  
*Facultad de Ingeniería Eléctrica*  
*Universidad Tecnológica de Panamá*  
**(507) 236-4133 ext. 3214 Cel. 615-0576**  
[ichangji@fie.utp.ac.pa](mailto:ichangji@fie.utp.ac.pa)

## RESUMEN

El presente estudio se basó en la información existente en la Biblioteca Especializada de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, así como en su Decanato, y evidenció las diferentes líneas de investigación y áreas de desarrollo. Clasificar el material no fue un trabajo fácil, requirió la consulta a distintos especialistas. La información obtenida es muy valiosa, ya que, permite a la Facultad conocer donde se presentan mayores fortalezas y dónde se requiere realizar más énfasis, además de identificar el conjunto de profesores relacionados con las distintas temáticas o tópicos y la situación laboral actual de los mismos.

**Palabras claves:** Electrónica, Diseño Eléctrico, Sistemas de Potencia, Calidad de la Energía, Sistemas de Control, Sistemas de Comunicación, Instrumentación, Aportes Metodológicos

## ABSTRACT

The actual Study is based on information that exists in The Library of The Electrical Engineering Department as well as in its Administrative Office. It shows the various research and development tendencies. To classify the data wasn't an easy task and it required consulting several specialists, nevertheless the information obtain is very important because of it allows to know where are the strongest and weakest points of The Electrical Engineering Department, besides it helped to identify our staff of professors that work in theses tendencies and their actual positions in the Department.

**Keywords:** Electronics, Electric Design, Power Systems, Quality of Energy, Control Systems, Communication Systems, Instrumentation, Methodology Advance.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la Facultad de Ingeniería Eléctrica por una parte, la creación de nuevas ofertas académicas formales y no formales y, la vinculación con la empresa privada por la otra, además de la necesidad de brindar solución a múltiples problemas de la industria eléctrica y de las comunicaciones, hace necesario conocer como se ha desarrollado la investigación y además conocer cuáles son las fortalezas y debilidades actuales en cuanto a disponibilidad de los especialistas para la investigación. El presente trabajo permitirá evidenciar las diferentes líneas de investigación desarrolladas. Para el logro de los objetivos se empleó el inventario de tesis que posee la biblioteca especializada de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

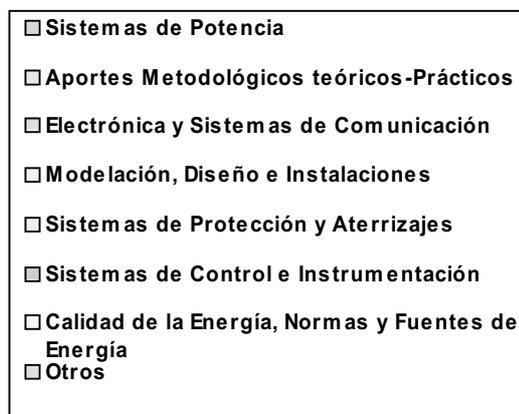
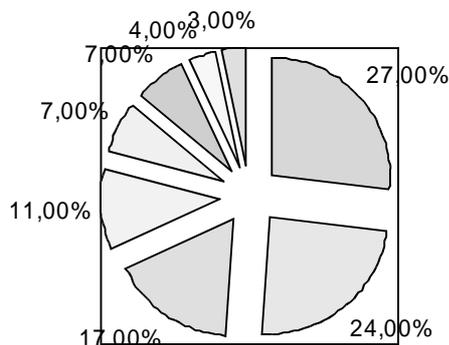
## ESTUDIO DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Con la cooperación de docentes especialistas se depuró el inventario de tesis (finalmente 234) presente en la Biblioteca Especializada y se logró la definición de las áreas de investigación. Estas fueron:

- (1) **Sistemas de control e instrumentación**
- (2) **Sistemas de Potencia**
- (3) **Modelación, diseño e instalaciones**
- (4) **Calidad de la energía, normas y fuentes de energía**

- (5) **Electrónica y sistemas de comunicación**
- (6) **Sistemas de protección y aterrizajes**
- (7) **Aportes Metodológicos teórico-prácticos**

Una vez identificadas las áreas se procedió a establecer las líneas de investigación. En la Figura 1, se muestra la ponderación obtenida por las distintas áreas de acuerdo a los 234 trabajos realizados. De ellos, dieciocho (18) correspondieron a Sistemas de Control e Instrumentación (7.6%), sesenta y cuatro (64) a Sistemas de Potencia lo que representa (27.3%), dieciocho (18) a Sistemas de Protección y Aterrizajes representando (7.6%), cuarenta y uno (41) a Electrónica y Sistemas de Comunicación (17.5%), Modelación, Diseño e Instalaciones con veintisiete (27) para un 11.5%, Calidad de la Energía, Normas y Fuentes de Energía con diez (10) para un 4.2% y otras dos, una que se vincula con la Facultad de Ingeniería Mecánica con 9 trabajos para un 3.8% -designado como otros- y cincuenta y seis (56) para Aportes Metodológicos Teórico-Prácticos (23.9%)

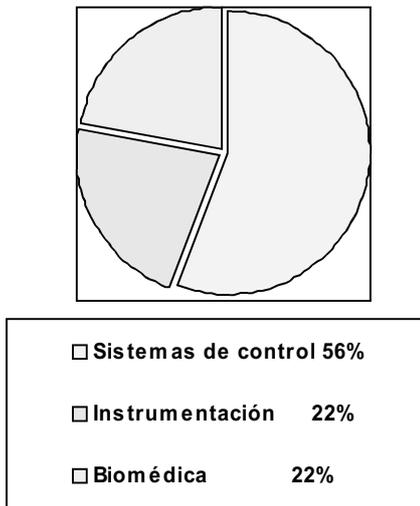


**FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS DE DESARROLLO.**

La Figura 2 presenta las líneas encontradas en el área (1). Se observa que la línea denominada Sistemas de control presenta la mayor cantidad de trabajos (10) realizados con un 56% mientras que las otras dos solo representan el 22% cada una -Instrumentación (4) y Biomédica (4)-. Se realizaron un total de dieciocho trabajos asesorados por un total de quince docentes, de los cuales, cinco (5) -que corresponden al 33% del total- si bien no mantienen contrato actual con la Institución si mantienen relación directa o indirecta con ella.

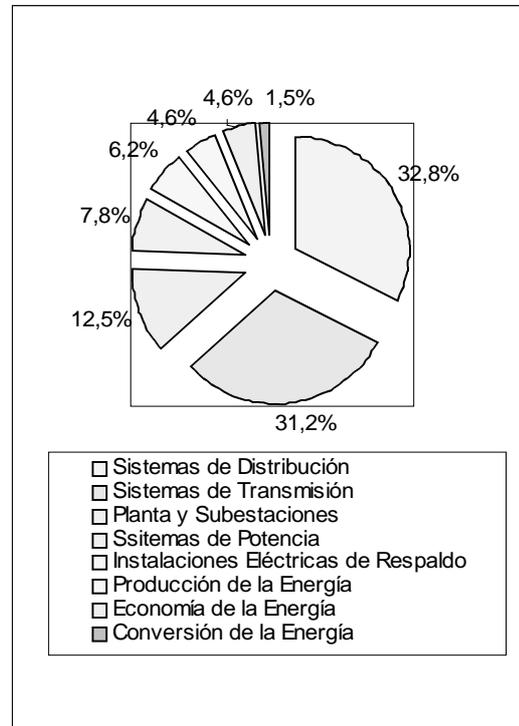
El área (2) resultó ser la de más trabajos realizados -64 investigaciones-. La Figura 3 muestra un total de ocho líneas que evidencian la fructífera labor realizada por los estudiantes y profesores. También se puede apreciar que los sistemas de distribución (21), de transmisión (20) y

plantas y subestaciones (8) son los que representan mayor cantidad, el 75% del total -cuarenta y nueve (49) trabajos- y el menor porcentaje es la de conversión de energía con un solo trabajo.



**FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE SISTEMAS DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN**

De los veintiocho (28) docentes que aprobaron este proceso el 60.7%, es decir diecisiete (17), no se encuentran actualmente por diversos motivos -defunción, jubilación o por prestar servicios en otras instituciones-, dos (2) forman parte de la Facultad de Ingeniería Mecánica y uno (1) está estudiando en el extranjero. De esta forma solo permanecen nueve (9) docentes, o sea, el 32.14%.



**FIGURA 3. ÁREA DE SISTEMAS DE POTENCIA.**

La Figura 4 presenta la distribución del área (3). Existe una mayor concentración de trabajos en las instalaciones electromecánicas - 51% -, seguido, un poco distante, el diseño eléctrico e iluminación - 14% -. Hay un total de diecinueve (19) profesores que han realizado tareas de asesor, de éstos actualmente seis (6) -el 31.6%- se localizan en la Facultad de Ingeniería Eléctrica, tres (3) se ubican en otras unidades de la Universidad Tecnológica de Panamá y los restantes diez (10) -el 52.6%- no presentan relación contractual con la institución.

Cuatro líneas se deducen en el área (4), en el que las fuentes alternas de energía (cinco trabajos) han ocupado mayor atención por parte de estudiantes y profesores - 50% - y la Calidad de la energía (tres trabajos) con un 30%, representan un 80 % del total de Trabajos de Graduación presentados (diez). Por otro lado, encontramos a nueve (9) profesores asesores, de los cuales seis (6) aun mantienen contrato con la institución, lo que representa el 66.7%. En esta área

nuevamente cada profesor tiene una ponderación similar en lo que respecta a ejecución. En la Figura 5 se observa el desglose del área.

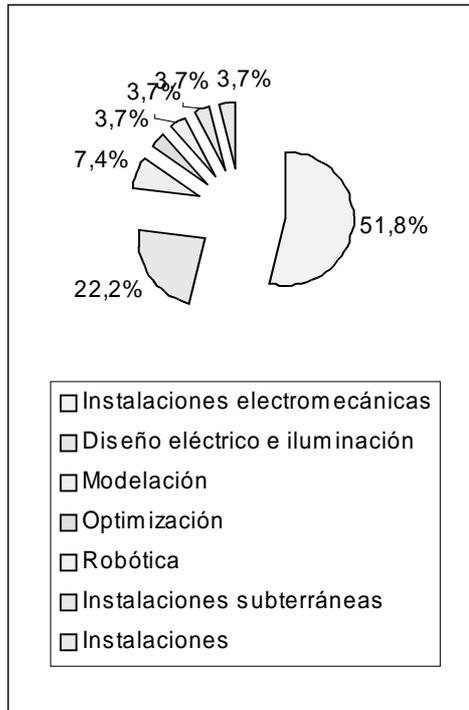


FIGURA 4. ÁREA DE MODELACIÓN, DISEÑO E INSTALACIONES

Para el área (5) se distinguen por su volumen: Sistemas de Transmisión -siete (7)- y Telefonía fija y móvil -siete (7) para un 17% cada una, Sistemas de Telecomunicación - nueve (9) con 21.9%- que incluye aplicaciones de microondas y Comunicación de datos -ocho (8) para un 19.5%-, totalizando el 75.4% del total. El resto Procesamiento digital de señales y Redes de comunicación -tres para cada uno (14.6% ambas)-, radiodifusión -dos (2) para un 4.8%- y Medios de transmisión y Comunicación satelital con uno (2.4%) cada uno representan el 24.6%. La Figura 6 muestra esta distribución.

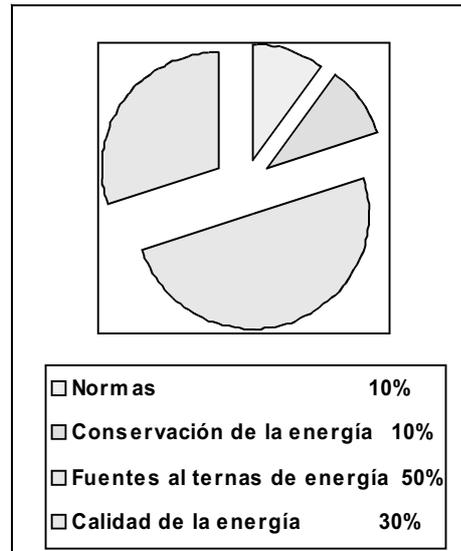
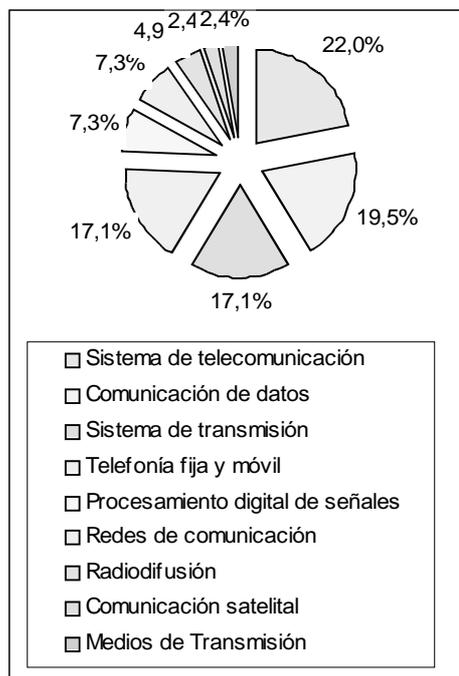


FIGURA 5. ÁREA DE CALIDAD DE LA ENERGÍA, NORMAS Y FUENTES DE ENERGÍA

Esta sección cuenta con 41 trabajos realizados, de los cuales, dieciocho (18) – es decir, el 43.9%- fueron asesorados por un mismo docente. El resto de los trabajos se distribuyen más o menos equitativamente entre quince (15) profesores. Del total de estos docentes, cuatro (5) actualmente no tienen contrato en la institución y los otros once (11) se encuentran ejerciendo la docencia en la Facultad de Ingeniería Eléctrica, o sea el 68.7%.



**FIGURA 6. ÁREA DE ELECTRÓNICA Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN**

En lo referente al área (6), se detectaron dieciocho trabajos y una sola línea de investigación: Protección de sistemas. Todos asesorados por diez docentes, dos de ellos actualmente no están en la institución.

Un conjunto de Trabajos de Graduación por su contenido y aplicación se decidió ubicarlos como Aportes metodológicos teórico-prácticos. Esta área ficticia totaliza 56 muestras, siendo en este caso la máxima ponderación obtenida por un docente en el asesoramiento del 10.7% -seis (6) trabajos-. Por otro lado, siete (7) corresponden a desarrollo de guías de laboratorio y el resto –cuarenta y nueve (49)- a material teórico de apoyo a la docencia.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La Facultad de Ingeniería Eléctrica consta de seis áreas repartidas entre sus cuatro

departamentos, estas son: (1) sistemas de control e instrumentación, (2) sistemas de potencia, (3) modelación, diseño e instalaciones, (4) calidad de la energía, normas y fuentes de energía, (5) electrónica y sistemas de comunicación y (6) sistemas de protección y aterrizajes. Adicional se agregó la séptima área (7) destinada a la confección de guías de laboratorios y material teórico de apoyo a la docencia la que se ha denominado “Aportes Metodológicos teórico-prácticos”.

La mayor fortaleza se encontró en el área de sistemas de potencia, lo cual, era de esperar pues la electromecánica fue por muchos años nuestra carrera por excelencia. Hay un leve despunte en el área de electrónica y sistemas de comunicación y un poco más distante en la modelación, diseño e instalaciones. La mayor debilidad radica en el área (4), no solo por la cantidad de trabajos sino porque solo ella cuenta con un poco menos del 50% de los docentes.

El análisis de la situación de los especialistas que asesoraron en los trabajos permite identificar las fortalezas pero también las necesidades de reclutamiento de especialistas que debe realizar la respectiva unidad.

Se recomienda al Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión estudiar las líneas de investigación con la finalidad de verificar si el rumbo en materia de investigación que realice la Facultad corresponde a las necesidades del país.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- [1] Personal de Biblioteca. Inventario de Tesis. Biblioteca especializada. Facultad de Ingeniería Eléctrica. 2003.
- [2] Secretaría del Decanato. Registro de Tesis. Decanato de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.
- [3] Secretaría del Decanato. Registro de Prácticas Profesionales. Decanato de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

- [4] Secretaría del Decanato. Evaluación de los Trabajos de Graduación desde 1982 a 2003. Decanato de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.
- [5] De Destro, Tisla. "Algo más de la investigación en la Universidad Tecnológica de Panamá". VIPE. Suplemento del Boletín "El Tecnológico". 2003.