



RETROSPECTIVA A LA ESCUELA DE FISICA EN EL AÑO MUNDIAL DE LA FISICA

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Eduardo Chung

Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología,
Departamento de Física.

e-mail:eduardochung@yahoo.com

RESUMEN

En el año Mundial de la Física se hizo una recopilación de los trabajos de tesis presentados por los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Física a lo largo de sus 35 años de funcionamiento. Se encontró que el espectro de trabajos realizados es muy amplio. En Física teórica se explican fenómenos relacionados con la Física cuántica y la Teoría de la Relatividad Especial de Einstein. En Geofísica, los trabajos se han concentrado principalmente en la prospección de aguas subterráneas. El área con mayor cantidad de trabajos es en Técnicas nucleares e Instrumentación, la cual abarca Estado sólido, Instrumentación y Técnica Nuclear, y Física médica. La mayoría de los trabajos realizados en el área de Ciencias de Materiales han utilizado la técnica de Espectroscopía Mössbauer. El área de Física de la Atmósfera es un área relativamente joven por lo que los trabajos se han concentrado en establecer distintos parámetros de Panamá. En el área de Enseñanza de la Física se ha tratado de implementar diversas metodologías en el proceso enseñanza-aprendizaje y se han elaborado diversos módulos para estudiantes. El número de egresados de la Carrera de Licenciatura en Física ha ido aumentando a través de los años, desde 14 en la década de los 70, hasta 35 en la década de los 90, y en lo que va de esta década ya han culminado 30 licenciados en Física.

PALABRAS CLAVES

Escuela de Física, Licenciatura en Física, Año Mundial de la Física.

ABSTRACT

A Bachelor's Degree thesis compilation of the School of Physics during his 35 years has been made in the World Year of Physics. A wide variety of works have been

made. In Theoretical Physics phenomena related to Quantum Physics and Einstein's Special Theory of Relativity are explained. In Geophysics, the works have been concentrated mainly in water prospection. The area with greater amount of work is Nuclear Techniques and Instrumentation, including Solid State, Instrumentation and Nuclear Technique, and Medical Physics. Most of the work made in the area of Material's Sciences includes the use of Mössbauer Spectroscopy. The area of Physics of the Atmosphere is a relatively new area, which explains why the works have been concentrated in establishing different parameters of Panama. The area of Teaching Physics has implemented diverse methodologies in the teaching-learning process and diverse modules for students have been elaborated. The number of students with Bachelor's Degree in Physics has been increased through years, from 14 in the decade of the 70, up to 35 in the decade of the 90, and in this decade there are already 30 who got their Bachelor's Degree in Physics.

KEYWORDS

Physics School, Bachelor Degree in Physics, World Year of Physics.

La Escuela de Física de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá ha graduado a casi 100 Licenciados en Física a lo largo de sus 35 años de existencia. En la década de los 70 graduó a 14, en los 80, 20 jóvenes obtienen sus títulos, en la década de los 90, 35 culminan con éxitos la carrera y de lo que va de esta década, 30 jóvenes han logrado superarse en esta difícil carrera. En la Figura 1 podemos observar como es el incremento de los graduados en Física. A este ritmo, podemos decir que en los próximos cinco años habrá más de 30 jóvenes graduándose en esta carrera.

Los aportes que han hecho estos graduados, a través del trabajo de graduación han sido muy amplios. Se han realizados setenta y cuatro (74) trabajos divididos en distintas áreas, hay catorce (14) trabajos realizados sobre la física teórica, once (11) en geofísica, seis (6) en enseñanza de la física, tres (3) en física de la atmósfera, veintinueve (29) en Técnicas nucleares e Instrumentación, y once (11) en Ciencias de materiales. En la Figura 2 podemos observar que el área donde hay mayor cantidad de trabajo es el de Técnicas nucleares e Instrumentación, seguido del área de Geofísica y las áreas donde hay menor cantidad de trabajo son enseñanza y Física de la atmósfera.

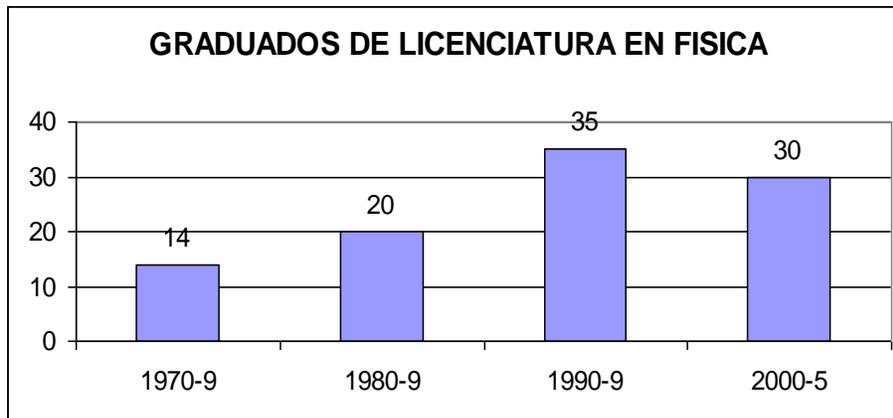


Fig. 1. Cantidad de graduados por década. De continuar la tendencia, podemos esperar que el próximo lustro haya más de 30 estudiantes que se gradúen.

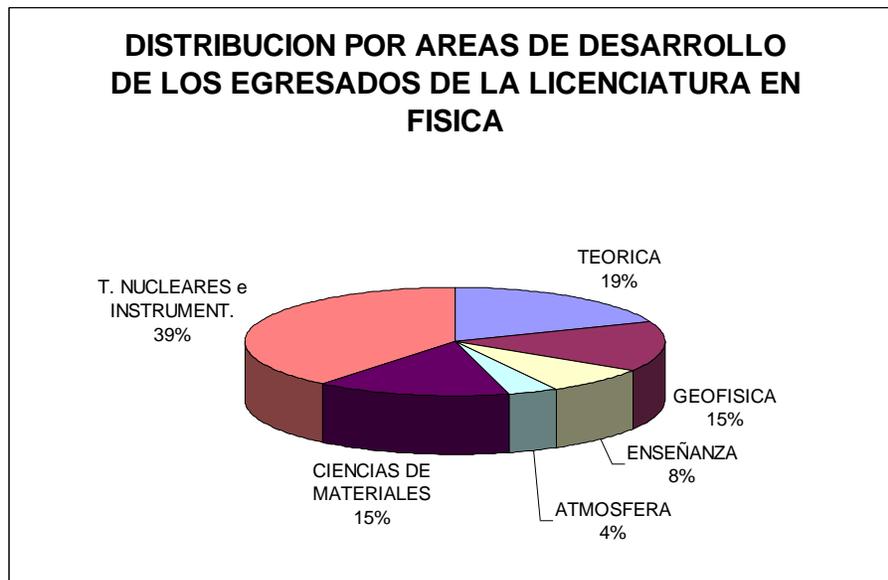


Fig. 2. Distribución de tesis por área de trabajo. Más del 50% de los trabajos realizados pertenecen a las áreas de Técnicas nucleares e instrumentación y Física teórica.

FISICA TEORICA

El área de la Física teórica parte de los principios físicos y con rugosidad matemática explica los fenómenos físicos, deduce comportamientos o explica la formación de “partículas”. Entre los trabajos realizados podemos mencionar sobre el Efecto Mössbauer, la Resonancia Magnética, la Resonancia Magnética Nuclear y la Resonancia Electrónica del Espín, los Fundamentos Axiomáticos de la Relatividad Especial, los métodos fisicomatemáticos en la Mecánica Cuántica, estudio fenomenológico del modelo de Quarks, análisis de una perturbación r^{-3} al potencial coulombico, derivación estocástica de la Ley de Planck y los coeficientes de Einstein, sobre la formación de monopolos tipos “t-Hooft-Polyakov”, aproximación asintótica de las propiedades de estado de paridad negativa, el momento angular del espín como valor complejo, introducción a la simetría de escala, sobre el momento magnético angular del espín como valor complejo, y propiedades electromagnéticas del campo escalar cargado, los aspectos fundamentales de la Física del Plasma.

GEOFISICA

El área de Geofísica da una explicación física de los aparatos de medición utilizados a partir de los principios físicos interpretar los resultados de las mediciones hechas con aparatos propios del área como acelerógrafo, o que miden propiedades geomagnéticos, electroresistivos, entre otros. En el área de la geofísica, se han hecho prospección de aguas subterráneas utilizando el método electroresistivo y potencial espontáneo en Capellanía y Cerro Morado en Aguadulce, el estudio de atenuación inelástica y características espectrales de las ondas sísmicas en la Región Sur Occidental de Panamá, estudio geofísico integral para la exploración de aguas subterráneas en el área de Cermeño, Distrito de Capira, además de trabajos hechos en Panamá Vieja como la detección de rutas coloniales aplicando el método de eléctrico de resistividad, estudio de gradiente magnético vertical de las estructuras arqueológicas en la zona oriental del Convento de Santo Domingo, aplicación del método magnético en el estudio de un canal de desagüe, técnica metalográfica aplicado a clavos coloniales encontrados en excavaciones, parametrización de casas reales mediante la inversión de pseudos secciones de resistividad aparente, el acelerógrafo, uso y aplicaciones.

ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

En el área de la Enseñanza de la Física, se hacen diagnósticos de las dificultades que presentan los estudiantes y se presentan posibles soluciones a estas dificultades. En esta área se han elaborado estudio de la física en la escuela secundaria, la resolución de problemas y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, elaboración, aplicación y ensayos de un paquete de enseñanza experimental dirigido al desarrollo de las estructuras lógico-formal, y de un paquete de lecciones de física para estudiantes de nivel medio, se ha tratado sobre la importancia de una unidad didáctica como estrategia de planificación de clases, se han elaborado módulos de autoinstrucción asistido por computadora.

FÍSICA DE LA ATMÓSFERA

El área de Física de la atmósfera fue creada alrededor de 1995 y consiste en realizar monitoreo continuo de la radiación ultravioleta y de la columna de ozono, además de estudios y determinación de los parámetros meteorológicos para el país. En el área de Física de la atmósfera se han elaborado los mapas de isolíneas de radiación global, heliofanía y determinación de los parámetros A y B del modelo de Kasten para Panamá, estudio de dos parámetros meteorológicas que influyen en el comportamiento de los vientos de tránsito en el Istmo de Panamá, fundamentos de la tecnología VSAT y su papel en la red de sistema de monitoreo del CTBT.

TECNICAS NUCLEARES E INSTRUMENTACION

Los trabajos realizados en el área de Técnicas nucleares e instrumentación se pueden categorizar en estado sólido, Instrumentación y Técnicas nucleares, y Física médica. El área de estado sólido trata de explicar el resultado de mediciones de comportamiento de la materia a través de un modelo teórico. Las técnicas nucleares principalmente utilizan aparatos de medición utilizando propiedades del núcleo para determinar algunas propiedades de la materia. El área de Instrumentación además de explicar el funcionamiento de los aparatos utilizados a partir de los principios físicos y cuales son las propiedades físicas que mide, diseña y construye el equipo con materiales que se consiguen en el mercado panameño. En el área de Física médica se determinan los parámetros dosimétricos que garantice la seguridad de todos los usuarios. Los trabajos orientados al estado sólido son: medición del momento

magnético nuclear y del espín del electrón, el estudio de los momentos magnéticos localizados en metales de transición, el análisis de distribución del desdoblamiento cuadrupolar de un óxido complejo, síntesis y caracterización del Y-B-Co utilizando la técnica de termoluminiscencia, estudio estequiométrico del $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$, estudio de la magnetización de un superparamagnético con anisotropía uniaxial, la temperatura: una magnitud fundamental, la radiación solar como fuente para la producción de energía eléctrica y simulación digital de un colector solar plano, estudio de factibilidad para la instalación de un laboratorio de análisis de tritio para tratamiento de aguas. En el área de Instrumentación se han desarrollado instrumentos de mediciones aplicados a la Física, y mediciones de la potencia termoeléctrica, del efecto Hall, de la resistividad eléctrica, y de la susceptibilidad magnética, el control proporcional integral derivativo aplicado a un controlador automático para hornos. Y en el área de técnicas nucleares y física médica se han realizados trabajos como el desarrollo de un programa de computación para determinar la dosis de radiación del dosímetro de película, el diseño, construcción y evaluación de un monitor de dosis de alta energía, las propiedades del fibrocemento como material de blindaje en salas de mamografías, la dosimetría fetal en radiología diagnóstica, estudios de parámetros dosimétricos en equipos nuevos, la determinación de la dosis absorbida en agua para haces de fotones y electrones de alta energía en el Centro Oncológico Paitilla, estudio de distribución de dosis de Co-60 en tratamiento de mamas, y medidas de secciones totales y diferenciales de la neutralización de Li^+ al incidir blancos gaseosos de H_2 , Ar y Ne a energías de KeV, estudios de los parámetros dosimétricos en equipos THERATON 780C, además de los estudios de la influencia de la tecnología en la salud humana como la emisión de radiación X por parte de los aparatos televisivos, estudios de la radiación electromagnética en la hidroeléctrica La Estrella, análisis de los niveles de contaminación acústica en áreas residenciales cercanas al ferrocarril transístmico de Panamá, mediciones de niveles sonoros en un sector del área urbana de la Ciudad de Panamá y análisis de las vibraciones generadas en la Gran Estación de Transporte.

El uso de distintas técnicas de distintas disciplinas como química, ingeniería mecánica, metalografía, entre otras para determinar las propiedades de los materiales caracterizan los trabajos del área de Ciencias de Materiales. En esta área se han realizados distintos

trabajos, entre los cuales se encuentran aquellos que han utilizado la Espectroscopia Mössbauer como técnica principal como el estudio de arcillas tratadas térmicamente y de compuestos no estequiométricos de bario, el estudio de cerámicas antiguas y las condiciones de cocción de arcillas rojas del sitio El Caño y de magnetitas sustituidas natural y artificialmente, la caracterización de algunas cerámicas indígenas antiguas de la Región Central, estudio preliminar de minerales de arcillas utilizadas por alfareros artesanales en la región de La Arena de Chitré, y aquellos que incorporaron otras técnicas además de la Espectroscopia Mössbauer como estudios de correlación aplicado a las arcillas y las cerámicas, los efectos de la corrosión sobre las propiedades mecánicas en láminas de aceros galvanizados y láminas a base de Zn-Al-Cu, los estudios comparativos de la resistencia a la corrosión y la variación de propiedades mecánicas entre el Zinalco y el acero galvanizado, de tres pinturas anticorrosivo para ambiente marino de uso común, de las propiedades termoluminescentes en cuarzos panameños y europeos, y la acústica del Kammu Purwi.

Una cantidad considerable de egresados de la carrera de Licenciatura en Física han podido realizar estudios de postgrado en el extranjero y algunos de ellos han logrado obtener el doctorado. El éxito de estos profesionales es tal que algunos de ellos se encuentran laborando en empresas o universidades de renombre a nivel mundial en países como Japón, Suecia, España, Estados Unidos, Puerto Rico, Brasil, etc. Hay otros que han regresado a Panamá para formar a los futuros profesionales del área. Y otros que están estudiando todavía o están culminando sus maestrías o doctorados. Muchos de los que regresan se destacan en el ámbito académico y han ocupado puestos como Decano, Directores de Centros de Investigaciones, asesores técnicos, representantes de Panamá ante distintos organismos internacionales, etc.

CONCLUSIONES

Los egresados de la Carrera de Licenciatura en Física no son muchos en comparación con otras carreras de la Facultad o de la Universidad de Panamá, pero podemos observar que la cantidad de egresados ha ido en aumento. La Escuela de Física necesita mejorar su infraestructura y seguir actualizando el equipo de laboratorio y herramientas tecnológicas para dar formación cónsona a un número mayor de jóvenes que ingresarán en esta carrera.

De la gráfica 2 observamos con preocupación que sólo un 8% de los trabajos se han realizados en Enseñanza de la Física. Esto puede ser por dos razones, los estudiantes de la Carrera de Licenciatura en Física pueden considerar que los problemas de la enseñanza de la Física en Panamá no tiene la misma importancia jerárquica que las otros áreas de desarrollo; o puede ser que los estudiantes de la Carrera de Licenciatura en Física están acostumbrados a las investigaciones cuantitativas y no están familiarizados con las investigaciones cualitativas. Los problemas de grandes porcentajes de fracasos en la Física puede deberse a que no se le ha dado la importancia a esta área de desarrollo a lo largo de estos 35 años.

REFERENCIAS

Archivos de la Biblioteca Interamericana Simón Bolívar, Sección de Tesis, Universidad de Panamá, Panamá.

Archivos de la Biblioteca del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá.

Recibido julio de 2005, aceptado septiembre de 2006.