

# LA FÍSICA EN EL ORIENTE DE CUBA DESDE 1970 HASTA LA FECHA

P. MUNÉ, J. J. GUILLARÓN Y L. M. MÉNDEZ

Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente; mune@cnt.uo.edu.cu

La carrera de Física nace en la Universidad de Oriente (UO) en el año 1970. Aunque desde la fundación de la Universidad en 1947 existía un Departamento de Física que impartía esta disciplina a estudiantes de ingenierías y de otras ciencias, la creación de la carrera marcó un hito importante respecto a la investigación como parte de la formación de los físicos y al vínculo de esta ciencia con la industria y la sociedad en general para la región oriental del país.

Desde los inicios de la carrera se tuvo la intención de formar un profesional que pudiese insertarse de forma activa en la industria. Además de insistir en un profundo dominio de las leyes de la Física, se hacía énfasis en la capacidad de aplicarlas de manera transformadora. Esa idea se vio materializada en la primera graduación, la cual fue de ingenieros físicos y no de licenciados en Física como son las graduaciones actuales. La intención inicial tomó con los años carácter de tradición, engendrando en el claustro una cultura de trabajo por la innovación basada en la aplicación del conocimiento físico. Son dignos ejemplos de esta cultura, la creación en la región oriental del país de un espectrofluorímetro y de un tomógrafo de resonancia magnética nuclear bajo la dirección de los profesores Dr. Jorge Ricardo Pérez y Dr. Carlos Cabal Mirabal respectivamente, egresados de la primera graduación de la Universidad de Oriente. Tales resultados no tenían antecedentes en el país.

La impartición del currículo de Física en los primeros años de la carrera estaba a cargo de cinco departamentos docentes, a saber: Física Nuclear, Óptica y Espectroscopía, Física de los Rayos X y Metales, Física General y Teórica y Física Electrónica.

Los tres primeros departamentos, siguiendo la metodología de la escuela soviética, ofrecían especialización a los alumnos, los que debían realizar investigaciones aplicadas en sus respectivos campos. Los dos últimos tenían como misión apoyar las investigaciones de los primeros, y ofrecer la formación básica de los estudiantes. Al parecer, tal manera de impartir el currículo contribuyó a que se hicieran realidad los ejemplos de innovación antes mencionados en particular y, en general, el nacimiento de la tradición ligada a la aplicación creadora de los conocimientos físicos que ha caracterizado el desarrollo de la Física en la región oriental del país, hasta nuestros días.

Debido a cambios estructurales en la UO, el número inicial de departamentos se modificó en diferentes etapas, conformando un único Departamento en el año 1990 hasta la actualidad. Sin embargo, la tradición antes descrita se mantuvo.

En la segunda mitad de la década de los ochenta desaparecen las investigaciones en Física Nuclear en la UO, las cuales fueron concentradas en la ciudad de la Habana. Por esa y otras razones en este período hubo una marcada emigración de físicos formados en la UO, que trabajaban como profesores, hacia otras instituciones. Algunos de ellos se desempeñaron en cargos importantes a nivel nacional como el Dr. Ramón Pomés Hernández, quien fuera vicepresidente de la Academia de Ciencias de Cuba, y el Dr. Fabio Fajardo Moro, quien dirigió durante varios años el Instituto de Meteorología. Sin embargo, la tradición en las ramas de la Física antes mencionada se afianzó, dando lugar a la creación de dos fuertes líneas de investigación que llegan hasta la actualidad: Biofísica Médica y Materiales Avanzados.

La línea de Biofísica Médica, que venía desarrollándose dentro del Departamento de Física desde finales de los años ochenta, fue la célula que engendró el Centro de Biofísica Médica (CBM) en 1993, que dirige su accionar al diagnóstico y la terapéutica de enfermedades por medio de la Biofísica. En este centro se ha diseñado y construido uno de los instrumentos más complejos que se haya fabricado en Cuba: un tomógrafo de resonancia magnética nuclear (Ver Rev. Cub. Fis. **28**, 68 (2011)). El CBM continúa desarrollando productos y su campo de acción se ha extendido también al área de software para el análisis y transporte de imágenes médicas con el fin de facilitar el diagnóstico rápido y certero en cualquier lugar del país, entre otros muchos trabajos.

La experiencia en la rama de la Biofísica se ha extendido también a otro centro importante de la Universidad de Oriente, el Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA) que trabaja en terapias para el cáncer y otras enfermedades por métodos electromagnéticos. Vale señalar que el Dr. Roberto Soto del Rey –uno de los fundadores de la Cátedra de Física en 1947 y de la carrera en 1970, quien se desempeñó como profesor de Física Teórica del claustro– era amante de la Biofísica. Aún se conservan en la biblioteca de nuestra universidad, los cuatro tomos de su obra dedicada íntegramente a esta rama de la ciencia. En nuestra opinión, su influencia en los estudiantes

está presente en la tradición que hoy existe en la UO en las investigaciones biofísicas. Los antecedentes de esta línea hacia el interior de la UO podrían verse como una síntesis de los avances que obtuvo la Física en la región oriental del país en ramas como la Física Nuclear, la Espectroscopía y la Electrónica.

Por su parte la línea de Materiales Avanzados se dedica al estudio de sus propiedades, desarrolla métodos de caracterización y ensayos no destructivos. Entre los materiales que se estudian se incluyen los siguientes: magnéticos, superconductores, conductores iónicos y ferroeléctricos. También se estudian técnicas de caracterización como el ruido Barkhausen y otras. Esta línea tiene sus antecedentes fundamentalmente en el Departamento de Rayos X y Metales que existía en los inicios de la carrera. Se ha desarrollado desde la década de los noventa hasta la fecha en fuerte colaboración con la Universidad de la Habana y algunas universidades brasileñas y españolas. De igual forma, la herencia del Departamento de Óptica y Espectroscopía se refleja también dentro de esta línea en las investigaciones relacionadas con la holografía digital que se orienta hacia el estudio de materiales, aunque recientemente comienzan a aplicarse en material biológico, enlazándose con la rama de la Biofísica. El núcleo central de esta línea radica en el actual Departamento de Física, y juega un papel destacado en los resultados de investigación de la UO en cuanto a publicaciones y premios. Por ejemplo, en los últimos dos años, investigaciones dentro de esta línea han merecido tres Premios de la Academia de Ciencias.

De igual forma, como genuino resumen de toda la experiencia acumulada en la enseñanza de la Física en la UO, algunos profesores investigan en Didáctica de la Física como parte de una línea de investigación denominada "Didáctica de las Ciencias". Una parte importante de este trabajo se dedica actualmente al problema de la orientación vocacional-profesional y al establecimiento de estrategias que estimulen el ingreso de los estudiantes de preuniversitario a la carrera de Licenciatura en Física, estableciéndose un vínculo con la enseñanza precedente. Es de destacar que existe una relación de trabajo en esta temática con el Instituto de Física de San Carlos, Universidad de San Pablo (Brasil), formalizada en un Proyecto de Investigación entre este instituto y el departamento de Física de la UO. La participación del estudiantado de la carrera de Licenciatura en Física en la actividad de orientación vocacional-profesional está siendo muy importante y pensamos sea decisiva en el afán

de incrementar la matrícula de la carrera, lo cual es un problema internacional y una necesidad del país.

Actualmente comienzan a establecerse como línea de investigación el estudio de la Física de las Mareas, teniendo en cuenta su importancia en la prevención de desastres en la costa sur oriental. En esta dirección de trabajo estarían vinculados, además del departamento de Física, el Centro Meteorológico Provincial y el Centro de Estudios de Manejo Integrado de Zonas Costeras de la UO. Los profesores involucrados en esta investigación son jóvenes, por lo que no existe una larga tradición en la misma. Sin embargo, algunos estudiantes se han inclinado por realizar sus trabajos científicos en esta temática, lo que ha favorecido la apertura de una Unidad Docente en el Centro Meteorológico Provincial. Por las características de los trabajos y su necesidad real en la región oriental le auguramos muy buenos resultados en el futuro.

No podríamos finalizar esta breve caracterización de la Física en la región oriental sin mencionar las principales dificultades que enfrentamos en la actualidad. Para la Física como ciencia y en especial para la parte experimental, se han ido encareciendo sus métodos de estudio producto de su largo desarrollo y de los avances tecnológicos. Como ejemplos podemos citar que un difractor de rayos X y un magnetómetro SQUID, instrumentos comunes en el estudio de las ciencias de materiales, no es posible obtenerlos en la actualidad por valores menores que un cuarto y medio de millón de dólares respectivamente. Luego, en nuestra opinión el camino para lograr una Física autóctona, implicada con los problemas nacionales, y competitiva a nivel internacional, necesita la creación de laboratorios nacionales con facilidades para el uso común de todos los físicos del país. La importancia científica y práctica de los trabajos que se pretendan desarrollar en tales laboratorios podría ser valorada con anterioridad mediante la presentación de proyectos.

Aunque los laboratorios docentes de Física de las universidades han sido realmente mejorados en los últimos 5 años (gracias, fundamentalmente, a una inversión basada en un crédito en la República Popular China), la investigación científica, eje conductor de la carrera, continúa afectada en el trabajo experimental. La colaboración internacional ha favorecido grandemente el posgrado y el pregrado en este sentido, pero no es posible obviar las limitaciones reales que hoy enfrentamos.