



Quid

PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UASLP (FC-UASLP)

➤ RECONOCIDA NACIONAL E INTERNACIONALMENTE

La formación de físicos

El programa de estudios de la carrera de física a lo largo de cincuenta años en San Luis Potosí, en constante desarrollo.

JOSÉ M. CABRERA TRUJILLO
cabrera@fciencias.uaslp.mx

La física a diferencia de la matemática no es una ciencia autónoma, ésta necesita verificarse con el experimento ya sea que se lleve a cabo en un laboratorio real, o virtual, o si la técnica no lo permite en uno mental. Partiendo de esta reflexión, un programa educativo de licenciatura en física debe cubrir necesariamente tanto el aspecto teórico como el experimental en todas sus formas, teniendo como base al trabajo sistemático y la metodología científica que ha dado lugar a todo el desarrollo científico y tecnológico con el que contamos actualmente.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

A 50 años de haberse creado, el programa de física que actualmente ofrece la Universidad a través de la Facultad de Ciencias cubre, si no de una manera amplia si de manera significativa, ambos aspectos: En cuanto al aspecto teórico el programa contiene teorías físicas de los siglos XVII, XIX y XX que son consideradas, sin lugar a dudas, los más brillantes y bellos ejemplos del ingenio humano.

LLEGADA A LA LUNA

Prácticamente todos hemos sentido, más o menos, el impacto tecnológico derivado de cada una de ellas: Por ejemplo, de la Mecánica Clásica se ha obtenido el conocimiento necesario para posar exitosamente la nave Apolo II en la Luna (1969); colocar cientos de satélites artificiales alrededor de la Tierra después de la puesta en órbita del primer satélite artificial, el Sputnik I (1957) con fuerte incidencia en la política y economía mundial; y enviar un par de sondas o naves espaciales (las Voyager I y II), de las que la Voyager II actualmente casi se encuentra al borde de nuestro sistema solar, y que por el momento sólo llevan un mensaje con un contenido que expresa esencialmente la profunda curiosidad humana.

COMPUTADORA DIGITAL

Otra de las noticias científicas de gran impacto en relación con la Mecánica Clásica fue el descubrimiento de la computadora digital y la paulatina comercialización como PC (Personal Computer), qué en México se realizó alrededor del último cuarto del siglo XX. Se podría decir que este descubrimiento y la disposición de PC's para la comunidad científica mundial obligaron a una reformulación numérica de las leyes de la Mecánica de Newton a tal grado que ahora es posible seguirle la pista tanto a los cuerpos más grandes del universo como a los más pequeños.

En cuanto a los más pequeños, las computadoras digitales actuales son tales que se puede computar la estadía pasada, presente y futura, y el movimiento de todos y cada uno de los átomos o grupos de átomos que



Las investigaciones en forma creciente en el universo.



Una sólida formación académica.



Laboratorio de la Facultad de Ciencias.

conforman a una molécula tan grande como el ADN.

La gran cantidad de información generada durante el proceso se puede almacenar y procesar estadísticamente con gran rapidez de tal forma que este pequeño lapso de tiempo, despreciable en la escala de la vida ordinaria, es suficiente para estudiar a través de la dinámica atómica o molecular así simulada, prácticamente cualquier propiedad física de proteínas, virus, materiales, etc. en cualquier ambiente y situación.

Cabe notar aquí que la comunidad científica mundial considera a esta metodología como una nueva manera de hacer ciencia.

Concientes del impacto de tal desarrollo y estas consideraciones, al programa de licenciatura en física se le incorporaron en el 2004 dos cursos sobre simulación de dinámica molecular que contienen los fundamentos de esta metodología.

DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS

Otra de las teorías de gran impacto en todos los ámbitos, que también forma parte del programa, es la teoría de la Electricidad y el Magnetismo.

La teoría formulada de manera elegante y maravillosamente compacta por James C. Maxwell en el siglo

XIX sigue siendo actualmente de gran interés científico: El magnetismo a nivel atómico es un tema sobre el que se publican actualmente una gran cantidad de artículos en revistas especializadas de investigación.

Desde el punto didáctico, la teoría es un bello ejemplo de la estructura de una teoría física: Partiendo de resultados experimentales se hace uso de un lenguaje matemático apropiado —que también se enseña en el Programa— para formularlos, luego se teoriza y se llega a niveles de comprensión del fenómeno a tal grado que se evidencia cómo es que se descubrieron dispositivos eléctricos de alto valor teórico y desde luego técnico, como la resistencia, condensador, inductor, etc., y las reglas generales para combinarlos y manipularlos.

También desde el punto de vista didáctico y a nivel del programa de estudios, quizá el tema que más encanta a los estudiantes es aquel que surge de mezclar esta teoría con la Mecánica Cuántica, el tema de la levitación magnética. Sin duda alguna una de las aplicaciones más evidente y de mayor impacto tecnológico, económico y social de la levitación magnética es el tren ultrarrápido o tren bala, diseñado principalmente para transporte de pasajeros: Basado esencialmente en este fenó-

meno Japón está desarrollando tecnología para construir y poner en marcha trenes de pasajeros que serán capaces de correr tan rápido como 500 kilómetros por hora.

CURIOSIDAD CIENTÍFICA

Aquí, en este punto, que nos conforte tener instituciones como la UASLP que sustentan su actividad académica abriendo espacios libres, pero responsables al conocimiento, como hace 50 años lo hizo con la creación de la Escuela de Física.

A través del programa de estudios se ha podido, en mayor o menor medida, alimentar y satisfacer la curiosidad científica de varias generaciones de jóvenes, muchos hoy adultos, con un vigor intelectual tal que han creado escuelas, centros y grupos de investigación, liderazgo a niveles de educación media superior, superior y en el ámbito social.

Sin embargo, no todo es aplauso y fanfarria, necesitamos generar más y mejores pensadores que impacten también en la labor docente. Actualmente, el bajo impacto en este aspecto —reflejado por los índices altos de reprobación— quizá se deba a la producción, hasta el momento prácticamente nula, de libros de enseñanza de las ciencias físicas que respondan a las necesidades parti-

Temas especiales

El programa de estudios de la carrera de física contiene cursos optativos que se ofrecen a partir del penúltimo semestre.

Los cursos se incorporaron formalmente al programa en 1997 aprovechando que la Universidad contaba ya en ese momento con especialistas en temas tan variados como filosofía de la ciencia, técnicas di-

dácticas sobre la enseñanza de la física, fisicoquímica, astrofísica, física estadística, ciencia de materiales, magnetismo, dinámica molecular, etc.

Con estos cursos se pretende, esencialmente, satisfacer la curiosidad de los estudiantes inscritos al programa sobre temas específicos de la física.

Cursos experimentales

En cuanto al aspecto experimental, el programa contiene, básicamente, paquetes experimentales de enseñanza sobre Mecánica, Termodinámica, y Electricidad y Magnetismo.

También, dependiendo de los cursos optativos, el estudiante inscrito al Programa puede realizar experimentos en laboratorios reales o virtuales de investigación, lo cual sustituye parcialmente los experimentos de física relacionados con la física cuántica. Usualmente el estudiante realiza los experimentos

paralelamente al desarrollo del curso o cursos.

En lo que respecta a los llamados experimentos pensados, es lamentable que el Programa no cuente con ningún curso para estudiar las bases de esta técnica, ni tampoco con un laboratorio mental en el cual pueda realizar prácticas sobre los experimentos pensados más relevantes e impactantes en el desarrollo de la física teórica como el experimento pensado de Paul Langevin que condujo a la paradoja de los gemelos entre tantos otros.

culares de los estudiantes del programa de física.

ESPECTROSCOPIA ATÓMICA

Retomando el contenido del programa de estudios en física, este también incluye teorías del siglo XX como la Mecánica Cuántica y la Relatividad Especial: La Mecánica Cuántica que se enseña a los estudiantes del programa es la Mecánica Ondulatoria que desarrolló Erwin Schrödinger en 1926.

En base al estudio de estos principios y la formulación de los mismos, el estudiante prácticamente termina el curso haciendo bocetos del átomo de hidrógeno, el átomo más simple en la naturaleza!

Y en base a este conocimiento, el curso prácticamente finaliza con un estudio de las bases de la espectroscopía atómica y molecular, con lo que se pueden construir las huellas dactilares de átomos y moléculas que ayudan a identificar y estudiar las componentes de la materia ya sea en fase gaseosa, líquida o sólida.

Actualmente se han desarrollado varias técnicas espectroscópicas que se utilizan tanto a nivel de investigación básica como aplicada en el diseño de fármacos, investigación de nuevos materiales, investigación criminal, médica, etc.

TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

¡Un cuerpo estrictamente rígido no existe! Esta es una afirmación contenida, y sustentada por deducción pura (teoría), en el artículo "La mecánica de cuerpos deformables" publicado por Albert Einstein a principios del siglo pasado (1905).

El curso sobre la teoría de La Relatividad Especial se basa esencialmente en este artículo, pero moldea por especialistas en esta teoría de acuerdo a las reglas de la didáctica; el principio o principios en los que se basa la teoría también requieren para su formulación, al igual que

las teorías mencionadas con anterioridad, de un lenguaje matemático especial que también se enseña en el programa.

A través de esta teoría, de una vez por todas, se le enseña al estudiante como calibrar reglas y relojes de acuerdo a reglas universales, y quizá lo más excitante, desde el punto de vista didáctico, sea la muestra del más ingenioso y posiblemente el mejor ejemplo de cómo obtener mediante deducción pura una constante de carácter universal que hasta el momento toda la evidencia experimental la identifica con la rapidez de la luz en el vacío.

ESTRUCTURADE LA MATERIA

Los efectos más impactantes consecuencia del hecho de que la luz viaje con la misma rapidez, independientemente de cómo se mida por observadores que comparten ciertas características especiales, son la dilatación del tiempo y la contracción de longitud: Estos efectos, entre otros, han sido considerados en el diseño y construcción de aceleradores de partículas elementales —a través de proyectos multimillonarios financiados por varios países— con los cuales se estudia primordialmente la estructura de la materia.

Paralelamente al objetivo principal, el esfuerzo económico, técnico y científico detrás de estos proyectos ha dado lugar a tecnologías para la creación y control de nuevas fuentes de energía, como la atómica y nuclear; al diseño de aparatos con aplicaciones en medicina, la industria, las telecomunicaciones, etc.

Sin duda alguna, el mantenimiento y fortalecimiento de espacios como el programa de estudios de física, sin descuidar su esencia, permitirá que nuestra sociedad no se quede al margen del conocimiento.

Comentarios:
flash@fciencias.uaslp.mx
uragani@galia.fc.uaslp.mx