

LA FÍSICA Y OTRAS COSAS

por J. Osorio R.*

28 de agosto de 2003

Cuando comienzas tratando de entender la física, debemos de hacernos la pregunta del ¿como acercarse a la física?, sólo tiene una respuesta válida, una respuesta que debemos de tratar de desglosar para comprenderla mejor. Para acercarse a la física, y no sólo para acercarse sino también para meterle mano, se requiere tener ganas de saber y ganas de entender el mundo. Y para entender el mundo hacen falta ganas de trabajar, capacidad de asombro, un poco de inteligencia, mucha curiosidad y mucha fantasía.

La física es una actividad creativa fascinante, estrechamente ligada a las matemáticas, a la filosofía y a la historia. El desarrollo de la física es el resultado de un esfuerzo prolongado que, a través de muchos siglos, han realizado muchos hombres y mujeres de diversas partes del mundo, siempre con el propósito de conocer más y entender mejor los fenómenos naturales. Pero como el conocimiento y el entendimiento de la naturaleza nos da capacidad para transformarla, la ciencia debe ser inseparable de los valores humanos; sólo así el empleo de los conocimientos científicos redundará en beneficio de la humanidad.

La física no es un producto terminado, está siempre en proceso de construcción. La historia de la física nos enseña que ese proceso no es el de un crecimiento continuo sino el de una búsqueda, difícil pero apasionada que no siempre termina en un hallazgo. La historia de la física: historia de fracasos y de éxitos. La física en verdad, como aventura del pensamiento, enseña a los físicos a ser humildes; todo físico sabe que sabe muy poco; todo físico reconoce que es poco lo que entiende. La física es siempre una invitación a saber más y a entender mejor. El físico no es un sabio, es más bien un ignorante, por eso investiga; no sabe, pero quiere saber; no entiende, pero quiere entender. Y para saber y entender interroga a la naturaleza y pone en juego su ingenio y su fantasía; pero no se trata de inventar a tontas y locas.

La física esta entre la realidad y la fantasía. la física se plantea problemas reales acerca de la naturaleza, problemas muy básicos, pero la imaginación de los físicos es muy libre y puede volar muy alto. Sin embargo, las explicaciones que se buscan son explicaciones naturales, no explicaciones míticas, mágicas o caprichosas.

*Instituto de Geofísica - Servicio Sismológico Nacional

La física es, más que nada, una manera de ver el universo. Para la física el universo es natural, los sucesos del universo son naturales, los acontecimientos se desarrollan de acuerdo con ciertas relaciones entre los constituyentes del universo, y estas relaciones son naturales. La física no acepta teorías incoherentes o vagas o que recurran a explicaciones no naturales; de igual modo, tampoco acepta teorías que no sea posible confrontar con un experimento. Por ejemplo, si alguien afirma que los planetas se mueven en órbitas por que unos demonios los empujan, su afirmación no es de tipo científico y entonces, aunque no haya algún experimento que rechace esa afirmación, la física no la acepta por que no es confrontable con un experimento.

Lo primero que podemos observar en la naturaleza es la coexistencia de las cosas y que éstas cambian continuamente. En efecto, observamos que estamos parados en el piso: hay paredes, ventanas, árboles, cerros, luz, papel, lápices y miles de cosas más, pero también notamos que las ventanas se abren, los árboles se mueven con el viento, los cerros reverdecen, el lápiz hace aparecer letras en el papel. Todo esto significa que nuestra primera percepción del mundo es la existencia de la materia y que ésta se manifiesta en el espacio y en el tiempo.

Observamos que la materia sufre un número ilimitado de cambios; pero lo importante, curioso y sorprendente es que en un universo de cambios existan regularidades, exista un orden profundo que nos dice que hay cosas que no cambian y que aun en las cosas que cambian existen leyes del cambio y que estas leyes no cambian. Pero aquí viene lo bueno, lo más asombroso y maravilloso: somos capaces de descubrir las regularidades, el orden y las leyes de la naturaleza.

La física ha conseguido definir conceptos útiles, encontrar leyes, establecer principios, formular teorías, predecir fenómenos; y todo esto sin recurrir a mitos ni caprichos, sólo fundándose en la observación, la experiencia, la experimentación y el razonamiento. Las leyes naturales se pueden encontrar si se buscan con tenacidad, habilidad, inteligencia e imaginación.

Las leyes de la naturaleza no la podemos modificar, pero sí las podemos usar. La física es un conocimiento comunicable que se investiga, se enseña, se aprende, se desarrolla se aplica. La física, parte esencial de la cultura y de la civilización, en tanto conocimiento y comprensión de la naturaleza, es un satisfactor intelectual de primer orden; entender a la naturaleza, aunque sea sólo en parte, proporciona un enorme placer. Esto hace que muchas personas en el mundo se dediquen a ella por puro y simple gusto. Junto con otras disciplinas como la filosofía, la historia y las artes, la física enriquece el espíritu humano, y la visión del mundo que proporciona forma parte medular de la cultura humana. Además, la física es muy importante para otras ciencias, para las técnicas, las artes y los deportes.

La física no es la única ciencia; las otras ciencias también son muy interesantes y bellas, pero la física, la más básica y general de todas, es la más simple y la más fácil de aprender; esto no significa que sea fácil de crear, pero si se explican bien sus conceptos, se deja comprender, entender y amar. Fundamentalmente, general, simple y relativamente fácil de aprender, tiene una profunda repercusión en el desarrollo de la astronomía, la química, la ciencia de los temblores, de los materiales y en todas las ciencias de la tierra.

La astronomía es más vieja que la física, aunque no todos los astrónomos son más viejos que los físicos. Se puede afirmar que la astronomía es una madre de la física por que fue el estudio de las regularidades del movimiento de las estrellas y la aparente falta de regularidad del movimiento de los planetas, lo que dio origen a la física; pero también puede decirse que el estudio de los fenómenos terrestres dio lugar a la física. Todo esto es verdad, pero gracias al desarrollo de la física se han encontrado maneras de estudiar los planetas, las estrellas y las galaxias, que han permitido un espectacular avance astronómico. En la actualidad casi todos los astrónomos del mundo son físicos.

En otro aspecto, también muy importante; la química y la física siempre han tenido relaciones íntimas; y como resultado de esas relaciones nació el estudio científico del átomo y de las moléculas. Y de aquí salió, al menos en parte, la física cuántica que es, en principio, la base teórica de la química; es *en principio* una base, porque los fenómenos químicos son tan complicados que su estudio y aplicación requieren métodos, de procedimientos e ideas propias.

Otra hija de la química y la física es una disciplina nueva, aunque de tema muy viejo: es la ciencia de los materiales, que estudia, entre otras cosas, la materia en tanto es útil para alcanzar una finalidad particular. El campo de la ciencia de los materiales, de amplitud ilimitada, abarca desde los superconductores hasta los medicamentos, de los semiconductores a los combustibles. Y en todo esto la física está presente.

En un lugar muy especial mencionare a las ciencias de la tierra, son antiquísimas, pero el enfoque moderno acerca de los problemas de sismología, vulcanismo, oceanología, meteorología, teoría del clima, etc..., está muy fuertemente ligado a la física. Las ciencias de la tierra son complejas y difíciles; aunque parezca raro, entendemos mejor el comportamiento de una lejana estrella que el de nuestro propio planeta y, sin embargo, lo que hemos logrado entender de él esta basado en la física. Muchos físicos trabajan en ciencias de la tierra, cuyo campo de trabajo es muy interesante, importante y en continua expansión, tal como lo muestra una rama muy nueva llamada geofísica exterior, que estudia la relación entre el Sol y la Tierra.

La mecánica, la hidrodinámica, la óptica, la termodinámica, el electromagnetismo, la física atómica molecular y otras partes de la física están muy relacionadas con las ciencias biológicas. La circulación de la sangre, la transmisión nerviosa, la fotosíntesis, el código genético y miles y miles de fenómenos biológicos más necesitan a la física para poder ser entendidos. Aquí cabe un dato interesante, en 1962 el premio Nobel de fisiología y medicina fue otorgado a F. Crick, M. Wilkins y J. Watson, por sus trabajos sobre la estructura del ácido desoxirribonucleico y el mecanismo del código genético; estos trabajos son unos de los más importantes que se han echo en biología durante el siglo pasado. Pues bien, el norteamericano Watson era biólogo pero los británicos Crick y Wilkins, físicos.

Además, todas las ciencias requieren instrumentos y éstos tienen su origen en el desarrollo de la física o en el de las técnicas, cuya raíz está en la física. La música es un arte matemático y físico. El estudio de las vibraciones de una cuerda, o de una columna de aire, es tema de la física; en fin, en todas las actividades humanas, tanto intelectuales como materiales, la física está presente, pero hay tres que destacan por la naturaleza e importancia de la relación; la historia, la filosofía y las matemáticas.

Al hablar de historia y física conviene distinguir dos aspectos. Por una parte está la historia de la física: su zigzagueante y gran desarrollo, la aparición de conceptos, el descubrimientos de leyes, la realización de experimentos, la elaboración de teorías, los fracasos, los éxitos, la influencia de las ideologías, las inquietudes y los intereses de las sociedades en las que la física se ha desarrollado. Este es un tema fascinante y ayuda mucho, aunque no es indispensable para comprender la física.

Un físico aprecia mejor su disciplina si conoce su historia. Pero, por otra parte, destaca la influencia de la física, y de la ciencia en general, en el desarrollo social, en las limitaciones y logros del hombre, pero sobre todo en sus cambiantes concepciones del mundo y de sí mismo.

En otras palabras, la sociedad hace la ciencia pero la ciencia y su empleo responsable o irresponsable modifican a la sociedad. Éste es, asimismo, un tema histórico fascinante pero, además, es una faceta indispensable para comprender la historia general.

Todos los físicos del mundo tienen, aunque ellos lo nieguen, ideas filosóficas. Lo malo es que muchas veces son ideas ingenuas y poco reflexionadas; lo peor es que algunos dicen que esas ideas las obtuvieron de la ciencia; lo pésimo es que también existen los que desprecian la filosofía. Aquí el problema no es afirmar o negar si la filosofía es necesaria para la física. No, el echo es que la filosofía está metida en la actividad misma de los físicos.

Todos los físicos tienen valores en su trabajo científico, y estudiar éstos compete a la filosofía; todos los físicos aceptan ciertas explicaciones como científicas, pero la reflexión acerca de qué es una explicación científica, es una reflexión filosófica. Lo azaroso y lo casual, lo indistinguible y lo idéntico, la estructura de las teorías, los procedimientos y los resultados, lo subjetivo y lo objetivo, lo determinístico y lo estadístico, son temas que la física presenta a la filosofía. La filosofía de la física es, así, una parte medular de la filosofía. La física propone, en parte, una concepción del hombre y la filosofía ha de reflexionar sobre esa concepción.

CONCLUSIÓN

He tratado de mostrar, a lo largo de este pequeño ensayo, que la física es un actividad intelectual sorprendente, que es un diálogo con la naturaleza que permite conocerla y comprenderla cada vez más.

La física es una parte medular de la cultura humana, es una aventura del pensamiento; es una actividad importante y seria, pero también es un juego maravilloso. La física es un juego que juegan los físicos. Nadie juega si no le gusta; nadie hace física si no le gusta. Los juegos tienen reglas, la física también. En la física hay competencia y colaboración, como en los juegos. En los juegos no se hace trampa, tampoco en la física. La física es un juego de la imaginación que tiene la cabeza en el cielo y los pies en la tierra.