

Planeación Educativa 2

Un texto que se convirtió en la biblia en la enseñanza de la física universitaria, usada en la mayoría de las carreras de ingeniería y ciencias fue el libro de Marcelo Alonso y Edward J. Finn, popularmente conocido como el Alonso y Finn. Curso de física que apareció en tres volúmenes. Una característica del libro y del curso asociado, era el que estos autores trataron de alejarse de la enseñanza tradicional de la física, donde se veían los temas como partes aisladas de una disciplina. Lo que daba una idea falsa de lo que es la física. Esta tradición respondía a cuestiones históricas que de acuerdo a, como se desarrollaron las áreas de la física clásica, óptica, mecánica, termodinámica electromagnetismo, se revisaban los conceptos de estas áreas como si fueran independientes. La orientación del libro de Alonso y Finn tenía un enfoque más unitario donde se centraba en los fundamentos de la física, principios de conservación analizando los sistemas como partículas en interacción a través de campos y ondas.

Por desgracia, su uso ha ido quedando de lado en cursos universitarios (primeros años) sustituido por libros, si bien con ciertos ingredientes didácticos que suelen facilitar su estudio y que se centran en aspectos de la física macroscópica, pero que no contribuyen a introducir la física en su forma unificada y coherente de esta variada fenomenología de la física macroscópica empírica que permita pasar del mundo microscópico, al mesoscópico y al macroscópico, utilizando los principios fundamentales que se manifiestan en la física microscópica. En esta ámbito de los microscópico la física si tiene un guión unificador basado en suposiciones básicas, donde

- a) el Universo está compuesto de unidades distinguibles o “partículas”, cada una con propiedades bien específicas;
- b) solo hay unas pocas interacciones fundamentales, aparentemente solo 4;
- c) las interacciones se describen mediante “campos”, que en general dependen del tiempo y se propagan como “ondas” con velocidades bien definidas;
- d) en todas las interacciones se conservan ciertas cantidades físicas
- e) Los principios de conservación están relacionados con ciertas simetrías observadas en el universo.

Esto integra todas las ramas de la física y el reto es cómo utilizarlo en la enseñanza de temas de la física macroscópica, la que tiene un sentido fenomenológico, sensorial.

Los libros de Marcelo Alonso publicados en 1967 con el título *Fundamental University Physics* por Addison-Wesley, y en 1970 en su versión en español por el Fondo Educativo Interamericano, los tres volúmenes del Alonso y Finn marcaron un hito en la enseñanza de la física teniendo una gran aceptación en todo el mundo y por supuesto en la década de los setenta y ochenta en nuestra entonces facultad; a través de sus páginas la mayoría de los físicos e ingenieros de los cinco continentes completaron su formación profesional. El enfoque de los libros era algo novedoso pues no concebía, como el resto de los libros, a la física como si fuera un conglomerado de varias ciencias más o menos relacionadas, pero sin un punto de vista realmente unitario. En su lugar Alonso y Finn seguían una presentación lógica unificada, haciendo énfasis en las leyes de conservación, en los conceptos de campos y de ondas y en el punto de vista atómico de la materia. El mismo Alonso indicaba en el prólogo “esperamos que este texto ayude a los educadores progresistas, quienes constantemente se preocupan por mejorar los cursos que dictan; esperamos, también, que estimule a los estudiantes, quienes merecen una presentación de la física más madura que la de los cursos tradicionales”.

En el diseño del libro la participación de Marcelo Alonso fue esencial.

El Dr. Marcelo Alonso, físico estadounidense de origen cubano, es conocido en el ámbito de la física, fundamentalmente debido a sus libros de texto sobre física general, física atómica y mecánica cuántica. El más internacional de ellos, el curso de física en tres volúmenes escrito en colaboración con el Dr. E. Finn, ha sido traducido a 12 lenguas diferentes, es usado como libro de texto en varias universidades de todo el mundo y, como si de un best seller se tratase, se han vendido más de un millón trescientas mil copias del mismo.

El Dr. Marcelo Alonso ha recorrido los cinco continentes para impartir conferencias en diversas universidades, ha publicado alrededor de un centenar de trabajos sobre enseñanza de la física, desarrollo científico y tecnológico, energía en general y energía nuclear.

También ha sido solicitado como asesor por diversos organismos internacionales sobre todo en temas relacionados con educación científica, planificación energética y política científica y tecnológica.

Tiene un librito que será difícil lo puedan conseguir, pero en caso de hacerlo es muy recomendable si quieren tener bases conceptuales para el diseño o adaptación de cursos de física o de ciencias donde la física juegue un papel importante. El libro se intitula ¿somos muy conservadores en la enseñanza de la física? Editado por la Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

Marcelo Alonso murió hace algunos años pero dejó una obra importante en la física y principalmente en su enseñanza. Cualquier artículo que lleve su nombre es de lectura obligada a quienes se relacionan con la enseñanza de la física.

Dentro de la enseñanza de las disciplinas científicas, la de la física es la que presenta una división de contenidos que se le ha dado en llamar física clásica y física moderna y en la que por lo regular se incorporan contenidos que podrían considerarse como obsoletos, situación que es poco frecuente en otras disciplinas. Así, se llegan a mantener ideas que en un contexto más general se revelan como superfluas o inapropiadas. Los contenidos actuales revelan el proceso histórico de la física, lo que no significa que sea el camino más fácil para la comprensión de los conceptos válidos en la actualidad para la física, lo que provoca, se repitan los rodeos que forzosamente tomó el desarrollo del conocimiento científico.

Marcelo Alonso, formula lo que llama el “programa” de la física con el fin de orientar a los estudiantes en sus estudios y para que entiendan lo que tratan de hacer los físicos. El programa es coherente con el famoso *dictum* de Niels Bohr: “el propósito de la física no es buscar cómo es la naturaleza, sino qué podemos decir acerca de la naturaleza”. El “programa” de la física consiste en lo siguiente:

- a) La física es una ciencia basada en la observación, la experimentación y la medición.
- b) La física estudia “sistemas”: galaxias, estrellas, sólidos, líquidos, gases, moléculas, átomos, núcleos, partículas fundamentales.
- c) Los físicos “disectan” o desagregan los “sistemas” en componentes.
- d) A fin de sistematizar las observaciones los físicos formulan relaciones empíricas y leyes generales (que pueden ser modificadas) y definen nuevos conceptos (momentum, energía, etc.).
- e) Los físicos procuran identificar “estructuras” en los sistemas analizados.
- f) Así mismo, los físicos tratan de determinar las “interacciones” entre los componentes del sistema que puedan dar lugar a las estructuras observadas.
- g) Los componentes, estructuras e interacciones constituyen un “modelo” del sistema. Los modelos evolucionan, son refinados, o son descartados a medida que se obtiene más información sobre el sistema

El “programa” señalado no corresponde a un proceso lineal de análisis de los problemas que trata la física. Nuestro conocimiento del mundo físico avanza más bien por un proceso iterativo en el que las distintas fases del “programa” se combinan y recombinan según se progresa en el estudio de un problema físico. Si se hace un análisis de la evolución histórica de la física se vería que la actividad de los físicos es una combinación no bien organizada de observación y experimentación, mediciones, identificación de estructuras, análisis de procesos, formulación de leyes y conceptos, y diseño de modelos, que incluyen hipótesis y teorías.

El mismo Alonso plantea que es lo que deben de entender los alumnos al completar un curso introductorio:

1. Que existen dos niveles de descripción de la naturaleza. Uno macroscópico y, por tanto, global y fenomenológico, correspondiente al mundo que percibimos de manera directa. El otro microscópico, es decir estructural, es el dominio de los átomos y de la teoría cuántica.
2. Dos descripciones complementarias de los fenómenos naturales. Una de ellas emplea “partículas” o entes localizados (bolas, moléculas, átomos, etc.). La otra hace uso de “campos” o entes extensos (gravitacional, electromagnético, etc.), incluyendo “ondas”.
3. Dos amplios niveles de energía. Uno es “bajo”, que corresponde al mundo con el que tratamos normalmente, descrito por la Física newtoniana-maxwelliana. El otro es “alto”, y se trata del mundo de la relatividad de Einstein y de las interacciones nucleares.
4. Dos tipos de leyes físicas. Uno es “fundamental”, como los principios de conservación, las leyes de la gravitación y el electromagnetismo, la ley de la entropía, etc. El otro es “aproximado” o “estadístico”, y corresponde a las leyes empíricas de fricción, de los gases, de Ohm, etc.

Cuando el alumno entiende la descripción del mundo físico de esta manera tiene una mejor percepción de lo que ocurre a su alrededor.

Actividad. Revisar diversos libros de texto que se usan en la enseñanza de la física universitaria, principalmente en San Luis Potosí, y tratar de identificar los elementos didácticos y enfoques que se ligan o alejen del esquema conceptual de la física actual.