

UTILIZACION DEL LABORATORIO DE FISICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Profesor Lulio A. Blanchard



INTRODUCCION:

A siguiente exposición pretende mostrar de una manera sencilla, nuestra realidad en cuanto a la enseñanza de la Física en la Educación Media.

Para evidenciar esa realidad iremos de lo general a lo particular, resaltando, sobre todo, la importancia que en la Enseñanza de la Física tiene la experimentación y la preparación del docente.

Como esta es la primera conferencia de esta naturaleza que se celebra en nuestro país, la cual está mayormente dirigida al profesorado de Física de las Escuelas Secundarias, nos hemos visto precisados hacer algo de historia con respecto al desarrollo de la física en nuestro país y su relación con el movimiento latinoamericano que en tal sentido existe.

Deseamos hacer público nuestro agradecimiento a la Directora del Plan de Reforma de la Educación Media de la Secretaría de Educación, Bellas Artes y Cultos, gracias a quien pudimos completar los datos referentes a los docentes y los laboratorios de física en los Liceos Públicos.

IMPORTANCIA DE LA EXPERIMENTACION EN EL DESARROLLO DE LA FISICA

Nuestra época es la época de la ciencia. Nuestro mundo es un mundo técnico.

Esas dos afirmaciones no necesitan ser explicadas en la era de la radio y la televisión, la computadora y los viajes espaciales, los rayos laser y los reactores nucleares.

El mundo de hoy tiene fe en la ciencia, y esa fe se la ha ganado la ciencia como consecuencia de los evidentes beneficios que ella ha reportado a la humanidad.

Hoy por hoy, sin que exista inquisición, nadie se declara abiertamente anticientífico. Es porque la ciencia es el signo de nuestro tiempo, así como la teología fue el signo de la Edad Media.

La importancia de la ciencia en el mundo moderno, es pues, un hecho indiscutible.

Dentro de las ciencias de la naturaleza, existe una rama que podríamos afirmar sin temor a equivocarnos, es la que ha tomado la delantera en todos los órdenes. Me refiero, naturalmente a la FÍSICA.

La Física es una ciencia fundamental. Sus leyes son tomadas en cuenta en otras ramas de las ciencias y en las técnicas; como el caso de la biología y la ingeniería. La ingeniería es en gran parte aplicación de la física a soluciones de variados problemas que plantean las necesidades humanas, necesidades que son ascendentes y proporcionales al nivel de desarrollo social y económico. Así puede notarse la aplicación de las leyes de la física, a través de la ingeniería, en la construcción de casas, ciudades, trenes, carros, aviones, barcos, reactores, etc.

La física es de fundamental importancia, no solamente por ser necesaria para el desarrollo de las demás ramas de la ciencia y la técnica, sino también por sus valores culturales y educativos.

Podemos afirmar con Mario Bunge que: “La Ciencia es valiosa como herramienta para domar la naturaleza y remodelar la sociedad; es valiosa en sí misma, como clave para la inteligencia del mundo y del yo; y es eficaz en el enriquecimiento, la disciplina y la liberación de nuestra mente”.

En todas las ramas de las ciencias naturales las mediciones son importantes; en la física son absolutamente necesarias.

El gran progreso que han logrado las ciencias físicas a partir del siglo XVI, es precisamente debido al método que utiliza para estudiar la naturaleza: EL METODO EXPERIMENTAL.

Gracias al genio y la valentía de Galileo y algunos de sus precursores como Roger Bacon y Leonardo de Vinci, surge una nueva forma de ataque para estudiar las leyes de la naturaleza. Los resultados de ese método son los que evidencian la gran influencia de la ciencia en la sociedad moderna.

Si la grandeza de la física se debe a los resultados obtenidos debido a la aplicación del método experimental, es incuestionable que la experimentación debe constituir la base de la enseñanza de la física.

Es bueno aclarar con Enrique Loedel que: “El problema del método de la enseñanza de determinada disciplina científica es distinto del problema del método que la misma disciplina emplea en sus investigaciones. Debe distinguirse entre los métodos didácticos y los heurísticos. Los primeros se refieren a reglas que deben seguirse para comunicar un conocimiento ya establecido, y los segundos, al modo cómo esos conocimientos pudieron ser adquiridos”.

Esto implica que la experimentación que debe ser llevada a cabo en un curso de física, tiene características especiales, que la hacen distinta de la investigación original.

La experimentación con fines didácticos debe ser de simple comprobación, para lo cual no es indispensable equipo sofisticado.

La enseñanza de la física no puede prescindir de la comprobación experimental. “Si se prescinde del experimento no se enseña física, sino dogma”, afirma Enrique Loedel.

Creemos que la meta de la enseñanza de la física debe ser, enseñar a utilizar los procedimientos de esta ciencia por medio de la realización de experimentos sencillos de parte de los estudiantes y analizar críticamente los resultados obtenidos.

Esto ayudaría a los estudiantes a entender mejor los principios básicos de la física, comprendiendo que la física no es una asignatura aérea, sino que tiene los “pies” muy bien

plantados en la tierra; y además los ayudaría a formarse una cosmovisión objetiva.

Para lograr esos objetivos es imprescindible que las escuelas donde se imparte física tengan laboratorios habilitados, que éstos se usen y que los profesores que imparten la asignatura sean formados en el área.

LA REPUBLICA DOMINICANA Y LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN A.L.

La enseñanza de las ciencias en general y de la física en particular es un problema que hace varios años se está discutiendo en algunos países del continente americano.

Algunos físicos latinoamericanos han estado trabajando arduamente por el mejoramiento de la enseñanza de la física.

De la inquietud de esos físicos han surgido algunas conferencias y seminarios interamericanos.

En 1963 (24—29 de julio) se reunieron en Río de Janeiro en la Primera Conferencia Interamericana sobre la Enseñanza de la Física. Allí se discutieron los problemas de la enseñanza de la física en América Latina. De ahí salieron algunas recomendaciones que han rendido muy buenos resultados en algunos países del continente.

En 1971 se celebró un Seminario en Montevideo, dirigido por el Profesor Eric Rogers y patrocinado por la UNESCO, sobre el Mejoramiento de la Enseñanza de la Física, donde el Profesor Rogers puso en práctica algunos métodos aplicados por él en el Proyecto de Enseñanza de la Física de la Fundación NUFFIELD.

También en Montevideo y patrocinado por la Unesco, se celebró del 5 al 15 de diciembre de 1972, un Seminario Latinoamericano sobre el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia. Allí se comprobaron los avances que se habían logrado en algunos países del continente en la enseñanza de las ciencias. En el área de Física se vieron logros tales como las actividades del Centro Latinoamericano de Física (CLAF), creado en 1961 en Río de Janeiro y el Proyecto Piloto de la Unesco para la

Enseñanza de la Física en América Latina, que se efectuó en 1963—1964 en Sao Paulo.

En 1975 (1—6 de septiembre) se celebró en Caracas la Segunda Conferencia Interamericana sobre la Enseñanza de la Física. Las metas de esta Conferencia fueron analizar la importancia para el desarrollo social, cultural y económico, e identificar las áreas en las que la contribución de los físicos pueda ser más inmediata.

Mientras la mayoría de los países de Latinoamérica participan en esos eventos y logran avances considerables en la enseñanza de la física, la República Dominicana se mantiene al margen de todo ese movimiento.

La razón fundamental por la que nuestro país se mantuvo al margen de todo ese movimiento latinoamericano, pudo haber sido, la carencia de físicos en nuestro territorio. Fue en 1967 cuando arribaron al país los primeros físicos titulados del extranjero; y en 1972 cuando se inviste la Primera Promoción de Licenciados en Física en territorio nacional.

Ultimamente algunas Universidades Nacionales han iniciado una serie de contactos con Organismos Internacionales relacionados con la ciencia. Los logros son evidentes: participantes dominicanos han dicho presente en diferentes eventos celebrados en el continente, como cursos celebrados en Brasil con el patrocinio de la OEA/FUNBEC, Cursos Centroamericanos de Física (CURCAF) en Austin, Texas y Managua, Nicaragua, Segunda Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Física, celebrada en Caracas, Venezuela.

Podemos decir que ya la República Dominicana se encamina hacia mejores horizontes en lo que a física se refiere; pero estamos conscientes de que el trecho que nos queda por recorrer es largo y pedregoso.

Hasta ahora, lo que se ha logrado, fundamentalmente, es sólo a nivel Universitario. Las bases, o sea, las Escuelas Secundarias todavía, en lo que se refiere a ciencias, permanecen anquilosadas en un atraso ancestral.

En nuestro país hace muchos años que se está enseñando física en la Escuela Secundaria, aunque sería más correcto decir,

que la física aparece en el programa de estudios de la Escuela Secundaria, porque la forma en que ésta se ha enseñado y se continúa enseñando, salvo algunas excepciones, está divorciada de la metodología que esta ciencia requiere. La forma en que, generalmente, se enseña es como si fuera filosofía, letras, historia, geografía u otra asignatura humanística cualquiera.

La razón principal de la existencia de ese mal que nos aqueja se consigna en uno de los párrafos del informe que publica la Oficina de Ciencias de la Unesco para América Latina del Seminario Latinoamericano sobre el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias, celebrado en Montevideo en 1972: "Considerando en particular los proyectos y planes para reformas de la educación científica en estos países (los latinoamericanos), cabe observar que los congresos y seminarios, tanto nacionales como internacionales, las encuestas entre instituciones y docentes y aun las consideraciones fundamentales que acompañan a todo proyecto de reforma reconocen explícitamente que todos los problemas, tanto teóricos como prácticos, que plantea la enseñanza de la ciencia giran alrededor de la calidad de la formación y de la situación de los docentes.

"Es axioma aceptado que los objetivos y los métodos de la educación no podrán cambiar más que a partir del momento en que haya cambiado la formación de los docentes".

Está claro que nadie puede dar lo que no tiene. Si no hay suficientes profesores capacitados en el área de física, no puede haber buena enseñanza de la física.

Si las Escuelas no están habilitadas de sus respectivos laboratorios, tampoco puede haber buena enseñanza de la física, y si no hay buena enseñanza de la física, no puede haber desarrollo independiente en un país. Ningún país progresa al margen de la ciencia y como hemos visto, la física es la más fundamental de las ciencias.

NUESTRA REALIDAD

Para dar datos concretos acerca de nuestra realidad en cuanto a la utilización del laboratorio en la enseñanza de la

física en las Escuelas Secundarias del país, encuestamos 66 Liceos Públicos y 40 Escuelas Privadas, repartidas en todo el territorio nacional. En el caso de los Liceos Públicos el número de encuestados constituye el 50 por ciento del total existente.

En las Escuelas Privadas encuestamos mayormente a los Colegios Católicos, por lo que las cifras que daremos no son representativas de la situación en las Escuelas Privadas no Católicas. Sin embargo, el margen de la encuesta, por experiencia, creemos que la situación de dichas Escuelas es la misma que la de los Liceos Públicos.

Los resultados que obtuvimos de la investigación son los siguientes:

LABORATORIOS

	Escuelas Públicas	Escuelas Privadas
Con laboratorios	10 Por Ciento	58 Por Ciento
Sin laboratorios	90 " "	43 " "
Con laboratorios e imparten prácticas	3.8 " "	58 " "

DOCENTES

	Escuelas Públicas	Escuelas Privadas
Sin títulos y no estudian	60 Por Ciento	— Por Ciento
Titulados en física	10 " "	55 " "
Titulados en otras áreas	21.6 " "	27 " "
Estudian Educación en Física o Licenciatura en Física . .	3.4 " "	10 " "
Estudian en otras áreas	5 " "	8 " "

A la elocuencia de esas cifras hay que agregar que en las escuelas Públicas y Privadas donde existen laboratorios equipados y se imparten prácticas, salvo algunas excepciones, se observa un excesivo paternalismo académico. En el laboratorio, los alumnos realizan una receta completa, sin razonar o comprender por qué han de efectuarse tales pasos y no otros. Eso conlleva a formar una inercia de pensamiento y de acción investigativa en los alumnos. En parte, de ahí procede la aversión que la mayoría de los estudiantes observan hacia la física.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Creemos que las personas que en este país, estamos conscientes de la importancia de la ciencia en el desarrollo de los pueblos y que además estamos interesados en que nuestro país salga del atraso centenario que nos corroe, tenemos que volcar parte de nuestras energías para lograr un mejoramiento en la enseñanza de la física a nivel medio.

En ese sentido consideramos que de esta Primera Conferencia Nacional sobre la Enseñanza de la Física Básica, deben salir recomendaciones que deben hacerse llegar hasta las autoridades competentes.

Sería conveniente que las autoridades competentes entiendan esa realidad. El entendimiento sincero de esa realidad nacional, conllevaría un cambio de actitud en lo que a ciencia se refiere.

De esa forma se comprendería, por ejemplo, por qué las Universidades están empeñadas en la formación de buenos profesores y por qué para lograr sus objetivos éstas necesitan una mayor asignación presupuestal.

Observando los aspectos tratados en el presente trabajo, se pueden resumir así:

- a) La infraestructura científica es imprescindible en el desarrollo de un país.
- b) La física es la más básica de todas las ciencias.
- c) La enseñanza de la física en nuestras Escuelas, con pocas

excepciones, es completamente obsoleta, debido principalmente a:

- 1ro. Carencia de profesores capacitados en el área.
- 2do. Carencia de equipo de laboratorio.

A continuación proponemos algunas ideas, que si los asistentes a esta Conferencia consideran de lugar, podrían colocarse entre las recomendaciones que de ésta saldrán.

PRIMERO: Que el gobierno nacional preste apoyo y fomento en todas sus formas la enseñanza y la investigación científica en general, y en particular de la física.

SEGUNDO: Que las Universidades intensifiquen la formación y la capacitación de profesores de física que sean aptos para motivar, guiar y ayudar al alumno en su tarea de aprender.

TERCERO: Que la Secretaría de Educación u otra Institución promueva la producción, en el país, de equipo de laboratorio a bajo costo.

CUARTO: Que la Secretaría de Educación provea de equipo de laboratorio a todos los Liceos Públicos del país y que exija a todos los Colegios Privados la obtención de dicho equipo, como requisito indispensable para autorizar su funcionamiento. Tanto a los Liceos como a los Colegios debe exigírsele el uso de los laboratorios.

QUINTO: Que la Secretaría de Educación tome las medidas de lugar para que los docentes que imparten física sean escogidos adecuadamente, debiendo preferir docentes titulados o formados en el área de física.

SEXTO: Que se regularicen e intensifiquen las relaciones y la cooperación entre los profesores de física de las Escuelas Secundarias y de las Universidades (Ejemplo Curso de Verano de UNPHU sobre "Física de la Luz").

SEPTIMO: Que la Secretaría de Educación cree un Organismo que se encargue de impulsar y vigilar la enseñanza de la ciencia a nivel nacional. Ese organismo debe ser

interdisciplinario y debe estar constituido por personas de reconocida formación en sus respectivas áreas.

Creemos que llevando a cabo estas ideas y otras que seguramente surgirán del seno de esta Conferencia, se podría dar un fuerte impulso a la enseñanza de la Física a nivel medio, lo cual puede traer como consecuencia el nacimiento de una nueva etapa en nuestro devenir histórico que acortaría la distancia que nos adelanta la mayoría de los países del continente, en lo que a ciencia se refiere.

BIBLIOGRAFIA

1. "LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN AMÉRICA LATINA" Oficina de Ciencias de la Unesco para América Latina, Montevideo, 1973.
2. "COMO ORIENTARSE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA", Félix Cernuschi, Eudeba, Buenos Aires, 1961.
3. "ENSEÑANDO FISICA MEDIANTE EXPERIMENTOS" Félix Cernuschi y Emilio Signorini, Eudeba, Buenos Aires, 1961.
4. "ENSEÑANZA DE LA FISICA" Enrique Loedel, Editorial Kapelusz, Buenos Aires, 1957.
5. "ENSEÑANZA DE LA FISICA", Eric Rogers, Oficina de Ciencias de la Unesco para América Latina, Montevideo, 1972.
6. "EXPERIMENTO, RAZONAMIENTO Y CREACION EN FISICA", Félix Cernuschi, Monografía No. 5, OEA, 1969.
7. "LA CIENCIA EN LA ESCUELA SECUNDARIA", H. Seymour Fowler, AID, Buenos Aires, 1964.
8. "INTERNATIONAL EDUCATION IN PHYSICS", Unesco House, París, 1960.
9. "LA CIENCIA, SU METODO Y SU FILOSOFIA", Mario Bunge, Ediciones Siglo XX, Buenos Aires, 1975.
10. RECOMENDACIONES DE LA PRIMERA CONFERENCIA INTERAMERICANA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA FISICA. Departamento de Asuntos Científicos, OEA, 1965.
11. RESUMENES DE LA SEGUNDA CONFERENCIA INTERAMERICANA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA FISICA. Caracas, 1975.