

ACERCA DE UN REGLAMENTO DE TRABAJOS PRACTICOS
Y LA ENSEÑANZA DE FISICA GENERAL

Grupo de estudios sobre enseñanza de ciencias * ❖

VISTO:

La importancia de los Trabajos Prácticos como complemento necesario en la enseñanza de las asignaturas que se dictan en la Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que el objeto esencial de dichos Trabajos Prácticos es facilitar y asegurar la asimilación de los conceptos tratados por el profesor en las clases teóricas, desarrollando la iniciativa y habilidad del alumno para la ejecución o aplicación de técnicas experimentales y la aptitud para resolver problemas vinculados con su carrera promoviendo el interés por los aspectos aplicados de la materia.

"En lo posible el dictado de los temas del curso teórico deberá preceder a la realización de los correspondientes trabajos prácticos, cuyos temas guardarán directa vinculación con el contenido del programa teórico de la asignatura. (Resolución 158 del 72 del Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería, U.B.A.)

"Yo por mi parte, opino que para que la educación sea valiosa debe ser subversiva. Esto significa que debe impugnar todo lo que damos por supuesto, que debe analizar todas las hipótesis consagradas, que debe diseccionar todas las vacas sagradas y que debè inculcar deseos de cuestionar y dudar. Sin estas condiciones, la sola enseñanza de sistemas para memorizar datos carece de contenido.

La tentativa de imponer a los jóvenes una mediocridad convencional es infame.

Bertrand Russell

(Carta dirigida al Sr. Sandbach y amigos, en "Bertrand Russell responde, Granica Editor, Buenos Aires, 1970, p. 131).

Comunicaciones de la A.F.A, 1, 63 (1972)

(*) Grupo de estudio sobre enseñanza de ciencias, constituido por Luis Bassani, Ricardo García, Mario Giambiasi, Myriam S. de Giambiasi y Ricardo Scaricabrozzi.

La concepción que orienta los párrafos mencionados (a la izquierda) tiene vigencia desde hace tiempo en las Facultades de Ingeniería y Ciencias Exactas de Buenos Aires, y también en otros institutos. Legalizar esa concepción en forma de un Reglamento de Trabajos Prácticos es inquietante y nos sugiere algunas rápidas observaciones y propuestas. Aunque conocidas creemos que, por su índole, merecen ser señaladas aquí.

Pensamos que la subordinación de los "trabajos prácticos" a la supuesta verdad infalible contenida en la clase teórica y su misión fundamental de "asegurar la asimilación de los conceptos" sustenta (al asignarle a las experiencias el papel de un digestivo) una concepción que contradice el propio desarrollo histórico de la ciencia y su método.

Se le fija a la adquisición de conocimientos el camino de la teoría a la práctica, estableciendo:

1. Una clara diferencia entre teoría y práctica
2. Una subordinación de la segunda a la primera

Esta dicotomía se contradice con el propio desarrollo de la ciencia. El electromagnetismo nos proporciona un buen ejemplo; de diversas experiencias, Maxwell elaboró la teoría del electromagnetismo, a partir de la cual dedujo la transmisión por medio de ondas, siendo Hertz el que lo verificó por medio de la experiencia. El camino tiene dos sentidos, imponerle uno solo, es mutilarlo.

Obviamente estimamos fundamental que el estudiante pueda desarrollar su imaginación y habilidad en el trabajo experimental y la resolución de todo tipo de problemas; nos parece imposible que pueda lograrlo con un esquema basado en los puntos arriba citados.

La separación entre teoría y práctica y el papel principal que se le asigna a la primera, es una manifestación concreta de la dicotomía entre trabajo intelectual y trabajo manual, que caracterizan históricamente a las sociedades divididas en clases. El trabajo manual menospreciado, fue privativo de los esclavos en la sociedad esclavista, de los siervos en la economía feudal y lo es de los obreros en la sociedad capitalista; aunque fue un factor fundamental en la acumulación de capital, necesaria para la expansión del sistema.

Otras expresiones, como "dictado de la asignatura", "dictado de los temas del curso teórico", consagran la supremacía de la clase magistral, herencia de la enseñanza medioeval, en la que el estudiante es un simple receptor pasivo y al que se le entregan los

"resultados" de la ciencia. Este método expositivo, donde prevalecen los elementos abstractos, es incapaz de interesar al estudiante en procesos mediante los cuales se va construyendo la ciencia en su constante desarrollo. El conocimiento que se transmite como un objeto acabado, aislado de la realidad social y la experiencia, es totalmente ahistórico, y requiere una buena dosis de autoritarismo represivo. Es además, un elemento importante en manos de las clases dominantes para intentar neutralizar el objetivo trascendente de la ciencia y su método: o sea su papel en la transformación de la realidad.

La observación anterior alcanza también a la enseñanza en el campo de la tecnología. Estamos de acuerdo con Mario Bunge (1), cuando sostiene "La tecnología no es meramente el resultado de aplicar el conocimiento científico existente a los problemas prácticos; la tecnología viva es, esencialmente, el enfoque científico de los problemas prácticos, es decir, el tratamiento de estos problemas sobre un fondo de conocimiento científico y con ayuda del método científico. Por esto la tecnología, sea de las cosas o de los hombres es fuente de conocimientos nuevos".

La resolución que consideramos pretende, en algún párrafo, estimular tímidamente la discusión y participación activa del estudiante. Pero también señala (art.1, punto 6): "Deberá procurarse que los trabajos prácticos sean individuales y no colectivos, salvo que por su naturaleza resulte recomendable o conveniente su ejecución en equipo". A no ser que los autores del reglamento hayan inventado una discusión individual, la contradicción no puede ser más flagrante. No está sólo ahí lo incorrecto del punto; el profesional se desempeña en un sistema donde la producción es de tipo social, es decir que participa conjuntamente con obreros y técnicos, siendo su trabajo, por lo tanto, de carácter colectivo, y no individual. Conviene insistir con un lúcido pensamiento de J.D. Bernal: "La libertad adecuada a nuestra etapa de desarrollo es una libertad de cooperación y no de competencia. Los hombres han de liberarse mediante el conocimiento de sus propias limitaciones y no mediante su ignorancia. Mediante la aceptación de la necesidad de trabajar juntos y el abandono del individualismo áspero que la historia ya ha dejado atrás " (2).

Más adelante, en la misma resolución, aparece otra condición de contorno que puede transformar lo colectivo en individual, y no por obra de una razón metodológica. En efecto, vemos el art.1º - 5: "..... En las prácticas en que se realicen experiencias de laboratorio o impliquen el manejo de aparatos, el docente decidirá, en cada caso y como resultado de un interrogatorio previo, si el alumno está en condiciones de realizar la tarea que se ha pro

-puesto como tema del día".

Aquí se hace presente el autoritarismo represivo que planteamos anteriormente. Si el estudiante sabe el tema, el trabajo práctico se convierte en un mero ejercicio; y en caso contrario se le priva de que su curiosidad, su actitud frente a lo nuevo tal vez le brinde la oportunidad de ser protagonista, lo incite en la búsqueda y al final goce la frescura de un redescubrimiento. Está claro que este alumno debería "realizar la tarea", lástima que por la aplicación del reglamento ocurrirá exactamente lo opuesto.

Queremos destacar la importancia de incluir en el proceso del conocimiento de la Física el método histórico, como lo hacen algunos ilustres investigadores. No para transformar al estudiante en historiador de la ciencia pero sí para estudiar la construcción de una ley, analizando las diferentes hipótesis formuladas en el transcurso del tiempo para explicar cierto tipo de fenómenos, que culminan finalmente en la consagración de una teoría. Este enfoque permitirá al estudiante -y también, porque no, al docente- comprender, por ejemplo,

- Cómo una ley o conjunto de leyes son reemplazadas por una teoría más general, de la que pueden deducirse no sólo las leyes anteriores, sino también otras consecuencias adicionales, y se pueden predecir nuevos efectos que deberán verificarse experimentalmente. Así, las leyes de Kepler se incluyen en un sistema más general, la teoría de gravitación de Newton, a partir de las cuales Leverrier predijo la existencia del planeta Neptuno.
- Que no hay acumulación mecánica de conocimientos: las contradicciones se superan en forma revolucionaria, cambiando las hipótesis, por ejemplo. Copérnico reemplazó a la Tierra por el Sol como centro de nuestro sistema planetario. Efectuó un cambio de coordenadas, con extraordinarias consecuencias filosóficas, haciendo desaparecer elementos míticos.
- Que el desarrollo de la ciencia y de la técnica está estrechamente vinculado a la evolución de las fuerzas productivas y a la sustitución o consolidación de determinadas relaciones de producción. La acción entre ciencia y sociedad es recíproca. Los cambios económicos y sociales inducen avances en la ciencia y la técnica mientras que estos últimos influyen sobre las concepciones filosóficas y religiosas y en el proceso de transformación social. Recordemos que corresponde a los orígenes del capitalismo el desarrollo de la Astronomía y su utilización en la navegación que -durante los siglos XV y XVI- posibilitó el descubrimiento y conquista de nuevas tierras, de importancia deci-

siva para la expansión de la naciente burguesía. Lo mismo ocurrió con la máquina a vapor y el desarrollo de la Termodinámica, en relación al fenómeno de la Revolución Industrial.

- Que la ciencia es una estructura abierta, sujeta a la posibilidad de cambio porque es perfectible.
- Que existe una interacción constante entre ciencia y tecnología. Los avances de la llamada ciencia básica posibilitan el diseño de nuevos instrumentos cuya utilización permite descubrir efectos o constatar resultados previstos por la teoría pero que no habían podido ser observados hasta ese momento. Muchas veces la aplicación práctica de los conocimientos científicos es retrasada por intereses mercantilistas. El caso de los tubos fluorescentes es demostrativo; los fenómenos de descarga eléctrica en gases eran conocidos con anterioridad a la lámpara eléctrica a filamento. Sin embargo, los tubos fluorescentes son posteriores en más de 30 años a la lámpara eléctrica.

Los llamados trabajos prácticos, seleccionados en general de manera irracional y realizados con un libreto fijo, deben ser reemplazados por trabajos experimentales, en los que se utilice el método científico, para promover la curiosidad e imaginación del estudiante, ubicados en una unidad Experimento-Teoría. Para ello, la clase magistral debe ser reemplazada por clases de tipo coloquial, activas.

Creemos que, además de un seleccionado conjunto de experimentos comunes, debe posibilitarse la realización de experiencias en forma cooperativa que los propios estudiantes imaginen y planeen; que puedan plantear y resolver problemas que surjan de su propio proceso de conocimiento en sesiones dedicadas a la discusión colectiva. Los métodos de evaluación deberán adecuarse a estos cambios, desalentando las tendencias individualistas y competitivas.

Tenemos que acostumbrarnos a pensar en términos de la unidad docente-alumno y no de docente y de alumnos. Dentro de esa unidad, al final de la interacción docente-alumno, cada una de sus partes debe enriquecerse.

Al terminar deseamos subrayar que concebimos la enseñanza dentro de una universidad consubstanciada con la realidad económica y social, no en equilibrio estéril, sino en crítica activa y creadora, para que sus integrantes no sean meros espectadores de la misma, sino protagonistas de la noble y hermosa tarea de

transformarla, redimiendo al hombre, terminando para siempre con un sistema absurdo, donde la opulencia de unos pocos convive con la pobreza -cuando no la miseria- de una inmensa mayoría.

(1) - M. Bunge, La Ciencia, su método y su filosofía, Siglo XX, Buenos Aires, 1970, pág. 48.

(2) - J.D. Bernal, La libertad de la necesidad, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1958, pág. 21.

***** ❖ *****