

Documento de trabajo #2 – XII Encuentro Nacional de Profesores de Física
Asociación de Profesores de Física del Uruguay

EL ROL DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

En este tiempo de transformaciones, dentro de las condiciones actuales de nuestra educación, vislumbramos y creemos que un cambio en el enfoque de la enseñanza de la Física es necesario. Este pasa básicamente por la necesidad de dignificar, valorar y explotar toda la riqueza en el aprendizaje con cambios conceptuales significativos que promuevan avances reales en las estructuras cognitivas del alumno por medio de los trabajos en el laboratorio.

Es allí donde se produce la interacción de lo conceptual y su verificación práctica, con lo cual se genera la confianza en los resultados de la aplicación de un método que derivará en la autoconfianza. Esta autoconfianza genera la capacidad de aplicación de los modelos y eventualmente el desecharlo para proponer otro cuando no satisfaga los conceptos que explica.

Es fundamental la comunicación creativa del trabajo experimental, tanto verbal como escrita, pues implica alcanzar un grado superior de comprensión de los fenómenos estudiados.

El trabajo en el laboratorio genera la flexibilidad y la responsabilidad necesaria para el desarrollo de nuestros jóvenes en esta sociedad cambiante y competitiva, tanto profesionalmente como humanamente.

Como afirmamos en el documento de trabajo #1 (Paso Severino):

“La enseñanza de la Física es formadora y estructura el pensamiento, al aplicar un programa de investigación, desarrolla el espíritu crítico y el pensamiento de tal forma que los estudiantes adquieren los elementos fundamentales de razonamiento, para interpretar el lenguaje de los nuevos conocimientos y en este sentido alfabetiza.”

“Física es una de las asignaturas que permite la elaboración de un modelo de interpretación y predicción, a partir de base racional en su relación concreta con la realidad. La construcción de modelos físicos permite la presunción de la existencia de otros modelos en otras ramas del conocimiento, con otros parámetros.”

“... Física es la asignatura ideal para plantear las características de una ciencia natural, en lo referente a la relación entre lo experimental y lo conceptual.”

Todo problema implica la elaboración de un modelo explicativo. La vida de todo ser humano es un constante enfrentarse a situaciones problemáticas e intentar resolverlas. Para

ello modela la situación, es decir, la interpreta y trata de predecir su evolución de la mejor manera posible. Algunos modelos no pueden ser contrastados. En Física los modelos son de tal sencillez que pueden ser rápidamente puestos a prueba. “*Se trata, en todos los casos, de la resolución de un problema sobre cuya solución es la Naturaleza misma la que hace de juez inapelable.*” (Loedel)

La experimentación en el laboratorio es la instancia que obliga al estudiante a enfrentar situaciones que requieren la elaboración de modelos particulares del experimento que deben de estar enmarcados en un modelo físico más general.

Cuando uno elabora un modelo pone en juego su visión del mundo. Se busca una coherencia racional entre el modelo y esa visión. Esto implica describir los rangos de validez de ese modelo, el que también puede predecir el comportamiento de los fenómenos relacionados al problema.

“En la enseñanza no basta instruir; lo fundamental es educar. Y educar, en este caso, es hacer que la personalidad del alumno no se sienta absorbida por la del maestro; que el motivo de la aceptación de las afirmaciones no sea la autoridad de éste ni la de los textos escritos; que en cada caso adquiera conciencia de que por sí mismo hubiera podido llegar a tales o cuales resultados; que se sienta actor y autor frente a los hechos, percibiendo con claridad cuál ha sido el camino seguido por sus predecesores; que conserve la independencia de su mente y hasta una honrada rebeldía intelectual, que hagan que solo se someta a los hechos y a su propio juicio. Que aprenda a utilizar sus manos y su mente; que sepa del fracaso aleccionador, y que se sienta en sí mismo la alegría que proporciona la aprehensión del fruto tras un prolongado esfuerzo.” (Loedel)

Es importante la siguiente aclaración: el desarrollo de las habilidades como observación, manipulación, clasificación, registro de datos, trabajo colectivo con criterio individual, desarrollo del espíritu inquisitivo, a nivel de educación en los primeros años de educación básica puede alcanzarse con la enseñanza de cualquier ciencia experimental.

En los años intermedios y en los últimos años de la enseñanza media se continuará estas competencias acordes al nivel del desarrollo del educando. La competencia fundamental a desarrollar en esta etapa es la de elaboración, contrastación y aplicación de modelos que permitan interpretar la realidad.

Los modelos de la física son suficientemente sencillos como para que en el espacio del aula puedan ser elaborados, contrastados y aplicados en forma completa

Todo trabajo experimental requiere de una instancia de comunicación escrita y verbal. El informe debe ser creativo, que refleje claramente el proceso seguido en la elaboración y corroboración de los modelos.

El lenguaje debe ser de una sencillez, precisión y claridad que implique el manejo de los diferentes códigos del lenguaje científico.

Lograr una comunicación final adecuada de los resultados demuestra la adquisición del grado de madurez esperado en el proceso enseñanza-aprendizaje y es un paso a estructuras cognitivas más amplias

Presentamos solo a modo de ejemplo un experimento ya realizado durante algunos años con estudiantes. Se debe entender que otras formas distintas de trabajo pueden conducir a los mismos logros.

Se presenta el problema de conocer la trayectoria de un proyectil de baja velocidad en el aire.

Se elabora un modelo teórico general que permita explicar lo que se observa.

Se proyecta un dispositivo que permita contrastar, mediante la experimentación, ese modelo en un caso particular. Es deseable que el modelo particular refleje, lo más directamente posible el modelo general.

Se monta el dispositivo, se toman los datos, se realiza la contrastación y se concluye sobre la validez del modelo.

Queremos resaltar la importancia de que el estudiante sea consciente de que está modelando la realidad.

En una segunda etapa se explora el poder predictivo del modelo.

Se le propone al estudiante que determine la ubicación de un blanco para que sea alcanzado por el proyectil, conocidas las condiciones iniciales.

Se realiza la prueba y se observa en los estudiantes asombro, motivación e interés al verificar que se cumple la predicción. Estas reacciones de los estudiantes las interpretamos como un aumento en la confianza de la aplicación y funcionamiento de los modelos para interpretar la realidad.

CONDICIONES PARA LOGRARLO:

El laboratorio

Es el lugar natural para realizar las actividades experimentales. Además es el lugar de referencia para que los estudiantes organicen sus cursos; allí están las guías experimentales, la biblioteca, bancos de problemas, recursos informáticos y todo el material para que pueda rehacer sus experimentos contando al menos con un ayudante preparador por turno para asesorarlos y apoyarlos en las dificultades que encuentren.

Son muchos los estudiantes que toman el laboratorio como lugar de estudio. Muchas veces es allí que los alumnos llegan con inquietudes distintas, “cosas que quieren probar”, que no necesariamente son parte de los cursos curriculares, por ejemplo, cuestiones de relatividad, estudio de sonido de instrumentos musicales.

No son pocas las vocaciones docentes y de investigación que han encontrado en el laboratorio un ámbito que los incentiva y motiva.

Para los profesores el laboratorio es el lugar de “sala permanente” donde se genera intercambio de información, coordinación de cursos, trabajos escritos y exámenes, discusión de temas didácticos y de la disciplina.

Equipo humano

El ayudante preparador es el docente encargado de asegurar el funcionamiento del laboratorio. Es el que se encarga de tener el equipo en funcionamiento, preparar los experimentos a realizarse, atender la biblioteca y a los alumnos. Es la persona referente del laboratorio para profesores y estudiantes.

Debe recibir una formación permanente para mantener el material así como apoyar a los estudiantes y al cuerpo docente en tareas innovadoras.

Es preocupante que en algunos institutos se trate de sustituir al preparador por horas de apoyo docente. Este no es el mecanismo adecuado para el funcionamiento del laboratorio ya que al no tener una permanencia y continuidad del profesor en este espacio no se asegura el buen desarrollo de las funciones.

No obstante creemos que es fundamental que haya horas de apoyo de los docentes para las necesidades curriculares de los alumnos y para la elaboración de proyectos.

El coordinador es el nexo con la dirección y la inspección. Coordina con la sala integrada por los profesores y preparadores del instituto los cursos teóricos y prácticos. Actúa como orientador para los nuevos docentes. Coordina con el instituto y la inspección las dificultades de funcionamiento (horas vacantes, mesas de examen, etc.).

El coordinador debe de ser un referente y por lo tanto ser propuesto por la sala regional docente entre uno de sus miembros y por un tiempo limitado.

Curso experimental

Para lograr las competencias de los primeros años es necesario el trabajo experimental en subgrupos lo que se logra en cualquier ciencia experimental.

Las competencias fundamentales para lograr en los cursos de Física en las siguientes etapas exigen un trabajo experimental a realizarse en grupos reducidos (de no más de 8 alumnos) a cargo de un docente con clases de duración no menor de un módulo. Solamente de esta manera los estudiantes podrán manipular el material y discutir el modelo, las estrategias, el trabajo a realizar y las conclusiones respetando las ideas de cada uno y con una buena interacción con el docente.

La modalidad de trabajo de los subgrupos deberá estar coordinada en salas.

Documento de trabajo #1 – Encuentro Paso Severino 1,2,3 de marzo de 2002 – Primeras Jornadas “EL ROL DE LA FÍSICA EN LA ENSEÑANZA MEDIA”

Loedel, Enrique. *Enseñanza de la Física*. Ed. Kapeluz, 1949