

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO BASADO EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS REALES

MIRANDA FERNÁNDEZ, C. (1)

Departamento. Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Pedagógica Experimental Libertador / I. Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez carmirandafisica@gmail.com

Resumen

Mejorar la actividad experimental para la enseñanza de la física en la formación del profesorado es un reto. Del análisis de las diferentes maneras de abordar el trabajo experimental, y la caracterización de los tipos de trabajo de laboratorio con fines educativos concluimos que las actividades experimentales son importantes en la enseñanza de la física, y que conviene proponer distintos tipos de laboratorio. Además, promover el aprendizaje integrando lo teórico y lo metodológico, cosa que no se logra en el laboratorio tradicional. Proponemos una estrategia didáctica para el aprendizaje de la física en el laboratorio basado en la resolución de problemas contextualizados en situaciones reales, dada su potencialidad para el desarrollo conceptual, metodológico y epistemológico.

OBJETIVOS

El análisis acerca del cómo se aborda el trabajo experimental en la enseñanza y su efectividad en el aprendizaje ha llevado a plantear alternativas desde perspectivas cognitivas y/o epistemológicas (Gil y otros, 1991; Serè, 2002; Andrés, Pesa y Meneses, 2008). El objetivo es diseñar una estrategia didáctica para la enseñanza de la física en el laboratorio basada en la resolución de problemas contextualizados en situaciones reales para un curso introductorio de la universidad, basado en el modelo de Andrés y otros (oc.cit.) y combinando tres tipos de trabajo experimental.

MARCO TEÓRICO

Al trabajo de laboratorio, TL, en el ámbito educativo, se le asignan tres funciones: conceptual, epistemológica y procedimental, pero aisladas. En lo conceptual se reportan dos tendencias, i) Aprender teorías científicas desde el mundo de los fenómenos, como las prácticas para verificar o construir modelos teóricos y leyes físicas, donde parece que la construcción de la teoría es un proceso empírico. ii) Aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, considerando que el proceso del trabajo experimental no es posible abordarlo sin conocimientos conceptuales (Seré, 2002).

Hay acuerdo en que lo que los estudiantes hacen en un TL, está influenciado por su visión acerca de la práctica de la ciencia y de la actividad de los científicos. A su vez, los TL que se desarrollan siguiendo instrucciones (receta), comunes en la enseñanza (Reigosa y Jiménez, 2000), promueven un aprendizaje con poco sentido científico y una visión distorsionada de esta.

— Según Seré (2002) el conocimiento de los procedimientos, la experiencia, y los enfoques son la llave para la autonomía de los estudiantes en el laboratorio. Si no somos conscientes de la importancia de los procedimientos en un experimento o se hace sin relación con otras funciones, como ocurre en las prácticas de manejo instrumental, el aprendizaje puede resultar aislado y memorístico.

El TL es importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, pero debe hacerse con una intencionalidad clara y pertinente, y en consecuencia con una manera adecuada de llevarlos a cabo. La finalidad del TL en la enseñanza de la física es lograr que el estudiante alcance una comprensión del quehacer experimental en la ciencia. Ello implica guiar el TL hacia el desarrollo conceptual del dominio metodológico en relación con el desarrollo conceptual del dominio teórico referido al problema, lo que incidirá en la formación progresiva de una visión acerca de la naturaleza de la ciencia. Concordamos en que el estudiante aprende en acción frente a la situación (Andrés, Pesa y Meneses, 2008)

En cuanto a la relación entre teoría-experimento, se pueden establecer tres tipos de trabajo experimental (TE): exploración, contrastación y aplicación. En el primero se busca que a partir de la observación e interacción con un nuevo fenómeno, los estudiantes identifiquen regularidades y modelen. El segundo sería para contrastar predicciones derivadas desde el modelo derivado de lo empírico (fenómeno) o del análisis teórico. El tercero para que los estudiantes aprendan a hacer inferencias experimentalmente y aplicar las ideas de la ciencia en la solución práctica (Etkina, sf).

METODOLOGÍA

— Se diseñó y desarrolló un TL con el enfoque de Andrés, Pesa y Moreira (2006), referido a un problema contextualizado en situación real (dos pelotas que caen al piso justo una arriba de la otra) que combinaba los tipos de TE descritos. Con el fin de contribuir con la comprensión de los modelos teóricos como explicaciones aproximadas de la realidad, por ello, en la medida en que estos permitan predecir valores con un error aceptable se consideran válidos.

Se realizó una reflexión del proceso de este TL, para hacer explícitos los posibles aprendizajes y organizar una estrategia didáctica para su implementación en la enseñanza de la física en el laboratorio introductorio de la universidad.

La secuencia de TE desarrollada tiene potencial para lograr los siguientes aprendizajes: *Conceptuales teóricos*: analizar los modelos teóricos implícitos en la situación planteada. *Metodológicos*: comprender los principios de funcionamiento de los instrumentos de medición; analizar la teoría de errores de medición; formular hipótesis; recolectar, procesar, analizar e interpretar datos; elaborar síntesis y conclusiones; y derivar nuevas preguntas, ajustes al modelo o acciones para seguir investigando. *Epistemológicos*: comprender la relación teoría-experimento, analizar críticamente los modelos teóricos empleados en la solución de problemas, así como los resultados experimentales. Estos aprendizajes se contextualizan según el tema del problema.

La estrategia didáctica propuesta consiste en:

Momento 1, exploratorio: Se plantea el problema a abordar, se hacen preguntas para activar las ideas y debatir, y además despertar el interés de los estudiantes. Se puede observar el video del fenómeno o invitar a los estudiantes a realizar la experiencia. Contrastar las respuestas dadas por los estudiantes con lo observado, y analizar los modelos considerados en sus respuestas iniciales. Promover la necesidad de revisar el cuerpo teórico de la disciplina para encontrar explicaciones alternativas.

Momento 2, de contraste: Se orienta a los estudiantes para que investiguen los modelos teóricos que permiten explicar el problema, para discutirlo en plenaria. En esta actividad se identifican los conceptos claves, las relaciones (modelos) y las hipótesis derivadas de ellas, con sus condiciones teóricas. Se formulan nuevas preguntas de tipo experimental que conllevan al diseño y ejecución de los experimentos o el análisis de videos de ellos.

Momento 3: Derivar de la discusión de resultados, la evaluación de posibles factores que permitan explicar la discrepancia predicción-resultados, proponiendo ajustes en el modelo o en el experimento.

Momento 4: Retomar el modelo explicativo del problema incorporando los ajustes y diseñar TE de aplicación.

Momento 5: Los estudiantes presentan el reporte de la actividad realizada, haciendo una reflexión de todo el proceso del TL a la luz de la V del laboratorio, que se empleó para guiarlo (Andres, Pesa y Meneses, 2008).

CONCLUSIONES

Las actividades experimentales son importantes en la enseñanza de la física, para lo cual el objetivo que se quiera lograr con ellas debe ser establecido y determinará el tipo de trabajo experimental a desarrollar (exploratorio, de contraste y de aplicación). Estos se pueden realizar independientes, o combinados según lo que se espere aprender.

Se hace necesario fomentar la realización de experiencias de laboratorio que contribuyan a incentivar el interés de los estudiantes y posibiliten un aprendizaje significativo de la física. La estrategia didáctica propuesta para el TL consideramos que es una vía para ello, ya que, se destaca lo procedimental, lo metodológico y lo epistemológico integrados con los contenidos teóricos, cosa que no se logra con el laboratorio tradicional. Esta forma de organizar el aprendizaje puede significar hacer menos TLs por

período, pero desde este enfoque menos es más.

El laboratorio de física se puede convertir en un escenario para que los estudiantes se apropien del conocimiento del quehacer experimental y para promover la construcción de una visión acerca del hacer científico más cónsono con lo aceptado hoy en día.

REFERENCIAS

ANDRÉS, M. M., PESA, M. y MENESES, J. (2008) Efectividad de un laboratorio guiado por el modelo de aprendizaje MATLaF para el desarrollo conceptual asociado a tareas experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 2008, 26(3), 343–358

ETKINA, E. (sf) *Investigative Science Learning Environment: Using the processes of science and cognitive strategies to learn physics*. [Documento en línea] <http://www.rci.rutgers.edu/~etkina/ISLEPERC.pdf> [Consulta: 2008, octubre 10]

GIL, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MTNEZ-TORREGOSA, J. (1991) *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria. Cuadernos de Educación 5*, España: Horsorí, Cap. III.

REGIOSA, C. y JIMÉNEZ, M. (2000). La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. *Enseñanza de las ciencias*.18(2), 275-284.

SÉRÉ, M. G. (2002). Towards Renewed Research Questions from the Outcomes of the European Project Labwork in Science Education. *Science Education*, 86(1), 624- 644.

CITACIÓN

MIRANDA, C. (2009). Propuesta didáctica para el aprendizaje en el laboratorio basado en resolución de problemas reales. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 377-380
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-377-380.pdf>