

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN TRABAJO DE LABORATORIO CENTRADO EN RESOLVER SITUACIONES PROBLEMA

ANDRÉS ZUÑEDA, M. (1)

Matemática y Física. Universidad Pedagógica Experimental Libertador maitea2006@gmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo es describir el procedimiento e instrumento diseñado para evaluar el aprendizaje alcanzado con trabajos de laboratorio, TL. Éstos están centrados en la solución de problemas y dirigidos al desarrollo conceptual teórico-metodológico, el cual ha sido agrupado en fases desde una concepción no estándar de la ciencia (Andrés, 2005), y descrito con el modelo (MATLaF) (Andrés, Pesa y Moreira, 2006). La evaluación se hace con el informe escrito. A tal fin, se establecieron N rubros agrupados según las cinco fases, con criterios de logro graduados con una escala. El instrumento fue validado con tres docentes, la correlación obtenida se consideró aceptable. Además, se adecua a cada TL, seleccionando los rubros en atención a: el tipo de actividad experimental: exploratorio, contraste o de aplicación, y las metas de aprendizaje establecidas.

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de la física continúan predominando los trabajos prácticos tipo receta, a pesar de las propuestas alternativas derivadas de la investigación educativa (Gil y otros, 1991; Serè, 2002, otros).

En la universidad UPEL-IPC (Venezuela) hemos elaborado un modelo (MATLaF) para describir y mediar el aprendizaje en los trabajos de laboratorio, TL, centrados en resolver problemas (Andrés, Pesa y Moreira, 2006) con énfasis en el desarrollo conceptual teórico-metodológico, y orientados desde una concepción no estándar de la ciencia. Estudios en aula reportan resultados favorables con relación al aprendizaje de los estudiantes en los dominios: teórico, metodológico y epistemológico (Andrés, 2008; Andrés, Pesa y

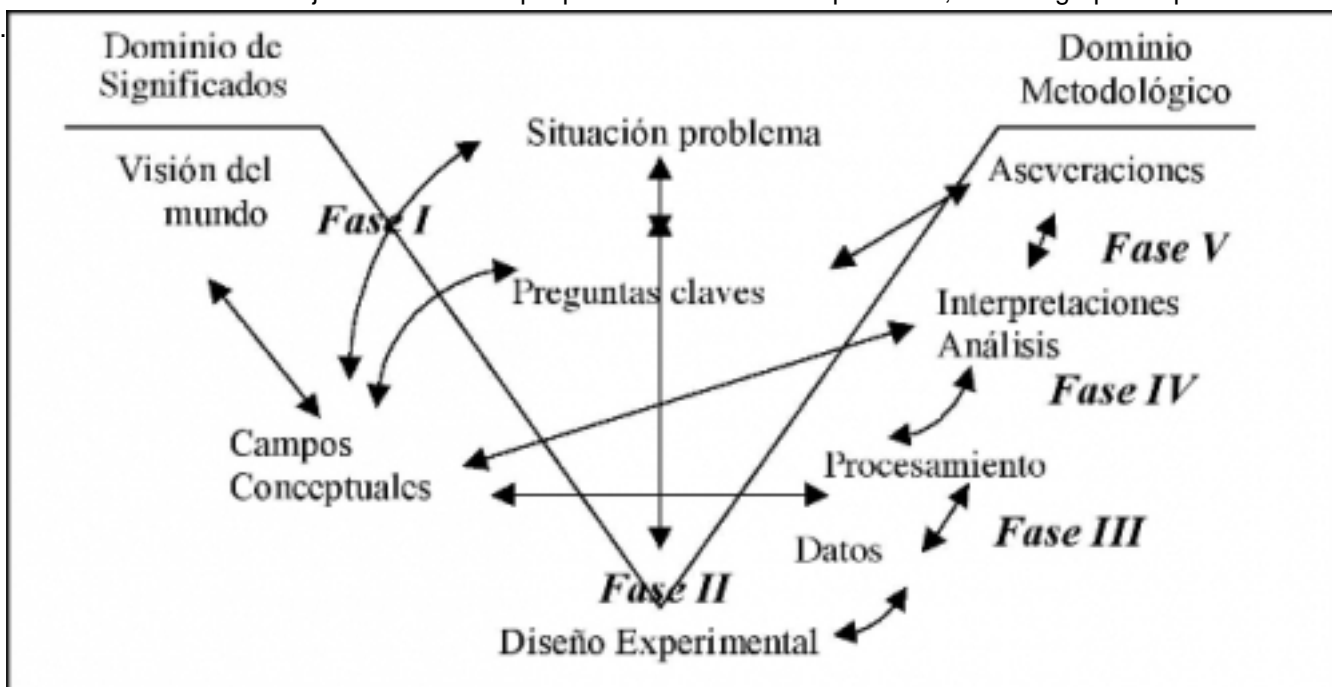
Meneses, 2008).

Toda nueva propuesta de organización de ambientes de aprendizaje requiere de una evaluación coherente. En este trabajo se describe el procedimiento e instrumento diseñado para evaluar el aprendizaje alcanzado con TL centrados en problemas.

MARCO REFERENCIAL

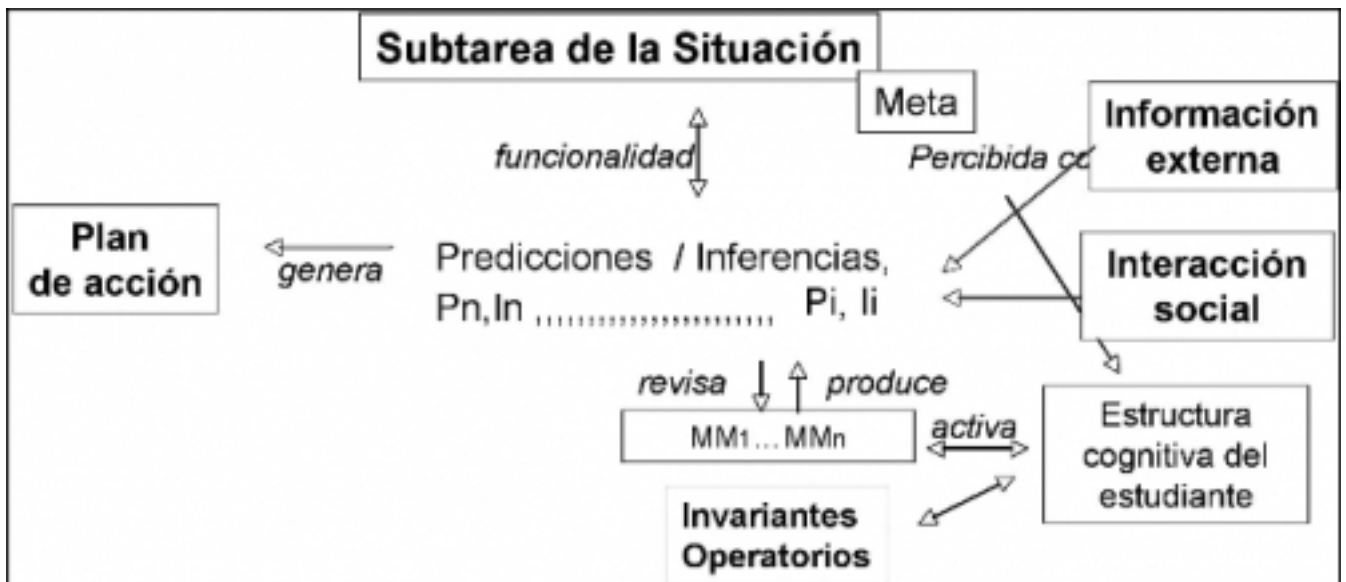
La actividad experimental descrita desde una concepción no estándar de la ciencia permite establecer que en un TL predomina el aprendizaje del dominio metodológico, en interrelación con el marco teórico asociado a la situación abordada. Se identifican cinco grupos de actividades en el quehacer experimental, su representación en la V de Gowin, permite mostrar la relación entre los dominios teórico y metodológico y entre las fases (Fig. 1).

Figura 1. Desarrollo de un trabajo de laboratorio que parte de una situación problema; tareas agrupadas por fases.



El proceso de aprendizaje durante el desarrollo de un TL se describe con el modelo MATLaF (Fig. 2) que se fundamenta en la teoría de Campos Conceptuales. Ésta considera que *se aprende en acción frente a situaciones*, logrando el desarrollo conceptual y procedimental de manera indisoluble. Las situaciones novedosas, es decir, aquellas para las cuales el aprendiz no tiene esquemas de solución, se emplean para mediar el aprendizaje de nuevos referentes, significados y relaciones, y representaciones simbólicas, y así para la formación de nuevos esquemas. En un TL la solución al problema implica resolver las fases descritas, donde cada una puede resultar una situación novedosa. Por ello, un TL se resuelve en ciclos cognitivos concatenados.

Figura 2. Modelo dinámico de Aprendizaje en los Trabajos de Laboratorio en Física, MATLaF. Cada Fase del TL implica un ciclo cognitivo como el descrito en el diagrama.



Se reporta en la bibliografía poca claridad en las metas de aprendizaje de los TL, lo que ha llevado a una diversidad de criterios al evaluar y a una falta de correspondencia entre la orientación e intención didáctica del TL y la evaluación. En nuestra propuesta, los objetivos de aprendizaje están explícitos y, la selección de los TL, la organización del ambiente de aprendizaje y su evaluación están en función de ellos. Además, la evaluación de las actividades de laboratorio se hace a través de informes por ser una actividad propia de la ciencia, y porque permiten evidenciar los significados en acción y sus relaciones, así como el nivel de representación simbólica. Nos planteamos ¿qué y cómo evaluar el aprendizaje mediante los informes?

METODOLOGÍA

El proceso de construcción y validación de un instrumento para evaluar los informes, fue un trabajo colectivo de tres profesores que dictaban un curso de laboratorio, del primer año de la carrera de formación de docentes de física. Los cursos contaban con 21 estudiantes en la etapa I y 17 estudiantes en la etapa II.

I: 1) Se acordaron los rubros para la evaluación en correspondencia con los logros que se esperaban en cada fase del TL.

2) Cada profesor revisó ocho informes del primer TL considerando los rubros por fase. Se discutieron las puntuaciones y los significados dados a los rubros. Con ello se escribió la primera versión de los criterios de logro por rubro.

3) Los 21 informes del segundo TL fueron evaluados de manera autónoma por los tres profesores haciendo uso de los rubros y criterios con una escala de tres grados; se triangularon los resultados y se realizó un ajuste de los criterios, la escala y la ponderación por rubro.

4) Se revisó el tercer informe y se triangularon los resultados por pares, con lo cual se generó una versión del instrumento. En los tres casos se determinó la correlación entre pares de puntuaciones, obteniendo valores entre 0.50 y 0.60.

II: En un nuevo curso se evaluaron ocho informes de manera autónoma por dos profesores. La última versión del instrumento contiene 32 rubros, y criterios con la escala: aceptable, modificable, deficiente, mal (muestra parcial en Anexo). La correlación entre puntajes resultó de 0.67.

El instrumento se continúa utilizando en otros cursos de laboratorio, para lo cual se seleccionan los rubros que corresponden al tipo de TL y luego, se procede a cualificar el informe tomando la descripción de cada criterio por rubro según la escala de logro. Los estudiantes conocen tanto los criterios como el instrumento desde el inicio del curso.

CONCLUSIONES

La evaluación realizada con la versión final del instrumento por diferentes docentes dio una correlación considerada aceptable (0.67), lo que permite tener confianza en él. La propuesta metodológica que se ha desarrollado para el TL ha sido complementada con un procedimiento e instrumento de evaluación coherente, permitiendo resolver uno de los problemas reportados.

El instrumento resulta versátil ya que se adapta al tipo de actividad experimental: exploratorio, contraste o de aplicación, y a las metas de aprendizaje previamente establecidas, mediante la selección de los rubros y criterios. El formato del instrumento permite cuantificar y cualificar por rubro a cada informe, por lo cual resulta ser una herramienta formativa para el estudiante.

El conocimiento previo de los criterios por parte de los estudiantes, les permite guiar su acción durante la ejecución del TL hacia el logro de los objetivos de aprendizaje esperados, y elaborar el informe escrito.

REFERENCIAS

ANDRÉS, M^a. M. (2008) Desarrollo de competencias científicas en el laboratorio: profesores de física en formación inicial. Comunicación oral en *XV Jornada Anual de Investigación*, UPEL-IPC, Caracas, 22-24 octubre 2008.

ANDRÉS Z, M^a. M., PESA, M. A. y MOREIRA, M.A. (2006) El trabajo de laboratorio en cursos de física desde la teoría de campos conceptuales. *Ciência & Educação*. Vol XXII (2). 129-142.

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

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.

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.

ANEXO

Rubros de la fase I

<i>Conceptos claves</i> <i>Relaciones claves</i> <i>Soluciones teóricas a la situación</i> <i>Implicaciones para el experimento</i> <i>Preguntas y/o hipótesis derivadas del AC.</i> <i>Objetivos</i>
--

Ejemplo de criterios para dos de los rubros

<i>Rubro</i>	ADECUADO	MEJORABLE	DEFICIENTE	MAL
<i>Soluciones teóricas a la situación</i>	A. Describe el fenómeno a observar con claridad, propone un modelo consistente. B. Explicita la(s) relaciones esperadas, considerando los supuestos. C. Construye solución matemática derivada de las relaciones, expresa los supuestos.	Los criterios para A, B o C aparecen incompletas o poco precisas	Los criterios para A, B o C son confusos, o son una copia sin elaboración personal	No están
<i>Implicaciones para el experimento</i>	Traduce variables, condiciones y aproximaciones del modelo en eventos concretos experimentales.	Establece las variables relevantes, sin considerar las condiciones o supuestos.	Plantea una propuesta intuitiva que generará datos no confiables	No resuelve el problema. No están

A: TL exploratorio. B: TL relacional. C :TL de aplicación.

CITACIÓN

ANDRÉS, M. (2009). Evaluación del aprendizaje en trabajo de laboratorio centrado en resolver situaciones problema. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 366-370

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-366-370.pdf>