

Representaciones de las prácticas de laboratorio en profesores en ejercicio

Jazmín Giménez¹, Julieta López¹, Rafael Amador-Rodríguez¹, Elsa Meinardi¹.

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria - CP 1428 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

E-mail: jazmingimenez26@gmail.com , julilopez_90@hotmail.com

Resumen

El trabajo realizado presenta un estudio de las prácticas de laboratorio escolares en función de sus finalidades e introduce, a su vez, el conocimiento de los docentes sobre la realidad del aula en que están inmersas sus prácticas. Para ello se observaron dos clases de laboratorio dictadas por distintos docentes y se estudiaron las mismas en base a categorías prediseñadas. A partir de estas últimas se crearon entrevistas a ser realizadas a ambos profesores. Las entrevistas le permitieron a los docentes discutir sobre las categorías presentadas y evaluar sus propias clases a partir de ellas.

Palabras clave: Prácticas de laboratorio, Finalidades, Experimentos ilustrativos, Ejercicios prácticos, Resolución de problemas.

Abstract

A research on laboratory practices at school is presented. They were studied taking into account the teachers' aims as well as their knowledge about the actual classes where the practices take place. For that, two laboratory classes taught by different teachers were watched. These classes were then analysed with predesigned categories. The analyses of the observations led to the creation of interviews to be done to both teachers. These interviews allowed the teachers to discuss about the categories shown and evaluate their own classes based on them.

Key words: Laboratory practices, Aims, Illustrative experiments, Practical exercises, Problem solving.

I. INTRODUCCIÓN

Varios autores se han cuestionado por las finalidades de las prácticas de laboratorio, han planteado críticas al modo en que las mismas se desarrollan en las escuelas al no explotar completamente su potencial (Hodson, 1994) o al transmitir una imagen errada de la ciencia (Gil Pérez et al., 2001; Carrascosa et al., 2008), y han propuesto priorizar ciertos trabajos prácticos de laboratorio por sobre otros en función de sus objetivos (Caamaño, 2003). Pero muchas veces la teoría se encuentra muy alejada de la práctica. A raíz de esto se decidió observar trabajos prácticos formulados y ejecutados por los docentes, así como también entrevistar a los docentes que los realizaron. Estas dos instancias de la investigación permitieron poner en juego las realidades escolares y la experiencia docente, es decir, el contexto en que se desenvuelven.

Para el desarrollo de esta investigación se acudió a categorías propuestas por Caamaño (2003) con respecto a los trabajos prácticos de laboratorio en función de sus finalidades. Se tomaron estas categorías para analizar las observaciones y a partir de ello construir entrevistas que permitiesen profundizar en lo observado, tanto en los objetivos de las prácticas como en el contexto en que son llevadas a cabo, y para ver el potencial de análisis que ofrecen las categorías en cuestión.

Se consideró para esta investigación una definición amplia de trabajo práctico de laboratorio, la cual implica una actividad escolar donde se trabaja en torno a un dispositivo experimental. Este dispositivo, más o menos estructurado y elaborado, puede ser utilizado de forma directa por alumnos, profesores o

ambos y la práctica no tiene porqué realizarse necesariamente en una sala de laboratorio especial sino que puede realizarse también en un aula de taller o en el aula propia del curso.

II. MARCO TEÓRICO

El valor otorgado al trabajo de laboratorio en la escuela (Herrero y Merino, 2007) y los objetivos que se persiguen con el mismo pueden relacionarse, en cierta forma, con los modelos de enseñanza y los de aprendizaje de las ciencias que se llevan a cabo en el contexto del aula, modelos que son influenciados por propuestas didácticas de la época. En este sentido, Porlán (1999) propone cuatro modelos básicos de la enseñanza de la ciencia y sus respectivos vínculos con prácticas experimentales (Ver Tabla I).

TABLA I. Modelos de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, propuestos por Porlán (1999) y sus vínculos con las prácticas de laboratorio.

<i>Modelo de enseñanza-aprendizaje de la ciencia</i>	<i>Vínculo con el trabajo de laboratorio.</i>
Modelo por transmisión verbal	Poco o ninguno. Clases declarativas.
Modelo inductivo-tecnológico	Enseñanza del “método científico”.
Modelo por descubrimiento espontáneo	Aprendizaje por actitud empírica del alumno, quien observa y aprende.
Modelo de aprendizaje por investigación	El alumno investiga, guiado por el docente, a partir de un problema planteado por este último.

Un análisis crítico sobre cómo son llevadas a cabo las prácticas de laboratorio en la escuelas es desarrollado por Hodson (1994). El autor menciona las finalidades que los docentes otorgan a sus prácticas de laboratorio, finalidades que no son correspondidas con lo que sucede en la realidad escolar y que, para el autor, no son primordiales en el trabajo de laboratorio (Ver Tabla II).

TABLA II. Críticas que realiza Hodson (1994) ante las finalidades que pretenden dar los docentes a sus prácticas de laboratorio.

<i>Finalidades de las prácticas de laboratorio según los docentes</i>	<i>Críticas del autor</i>
Motivar, interesar, divertir.	Pocos chicos se sienten realmente entusiasmados, en general, por su rol pasivo.
Enseñar técnicas de laboratorio.	No se enseñan habilidades generalizables y transferibles a la vida cotidiana sino técnicas que, en última instancia, son útiles para quien siga una carrera científica.
Intensificar aprendizaje de conocimientos científicos.	No parece mejorar la comprensión de contenidos científicos. Los alumnos generalmente desconocen el sentido de lo que hacen y tienden a seguir recetas.
Proporcionar una idea sobre el método científico.	Epistemológicamente es rechazada la idea de método científico y de aprendizaje por descubrimiento. La concepción inductiva de la naturaleza de la ciencia que tienen muchos docentes es errada.
Desarrollar actitudes científicas (objetividad, no emisión de juicios apresurados, etc.)	No son actitudes que reflejen una correcta imagen de la ciencia, la ciencia no es neutra, objetiva, individualista ni ajena al contexto.

Finalmente, el autor propone re conceptualizar las prácticas de laboratorio a raíz de las críticas desarrolladas, buscando en sus palabras que se explote “(...) completamente su auténtico potencial”. Para eso sugiere que el docente piense primero los objetivos de sus prácticas de laboratorio para después, en función de ellos, pensar actividades de aprendizaje que los proporcionen. A su vez, plantea que el alumno debe tener un rol activo en la práctica y que debe ser él quien construya un significado personal de sus

aprendizajes mediante el andamiaje del docente, es decir, un enfoque constructivista a partir del cual se ofrezcan estímulos para que el alumno explore y reelabore sus ideas previas. El estudiante debe plantear hipótesis, diseñar, explorar, reflexionar, inventar, investigar. De esta manera se esperaría transmitir una mejor imagen de la ciencia en contraposición a la imagen deformada que diversos autores consideran frecuente en las clases de ciencia (Hodson, 1994; Gil Pérez et al., 2001; Carrascosa et al., 2008; Furió et al., 2005); una imagen que suele proponer, entre otra cosas, un método científico infalible, una ciencia empírico-inductiva, descontextualizada, neutra y objetiva.

En un sentido similar a Hodson (1994) y a otros autores (Furió et al., 2005), Caamaño (2003) plantea el *porqué* de realizar trabajos prácticos experimentales y responde a ello con el *para qué*. Propone entonces una clasificación de los trabajos prácticos de laboratorio en función de las finalidades que los docentes les adjudican.

Caamaño (2003) identifica las experiencias interpretativas, cuyo objetivo es que los alumnos tengan una aproximación inmediata y exploratoria a los fenómenos, y los experimentos ilustrativos, donde los alumnos pueden observar y caracterizar un principio o una relación entre variables ilustradas. Además, propone la categoría de ejercicios prácticos diseñados tanto para el aprendizaje de procedimientos o destrezas (prácticas, intelectuales o de comunicación) como para ilustrar la teoría (comprobando aspectos teóricos aprendidos con anterioridad), ejercicios a los que considera de los más usuales en las clases de laboratorio. Por último, introduce los trabajos de investigación que tienen como objetivo que los alumnos se familiaricen con el trabajo científico en cuanto a la resolución de problemas teóricos (en el marco de alguna teoría) y prácticos (en la comprensión procedimental de la ciencia) sin necesariamente tener que llevar a cabo ellos mismos una investigación en su totalidad, pudiendo trabajar sólo partes de ella.

III. METODOLOGÍA

La investigación realizada es de tipo cualitativo no participante. Sandoval Casilimas (1996) describe a las investigaciones cualitativas como aquellas que permiten abordar las realidades subjetiva e intersubjetiva como objeto legítimo de conocimiento científico. Sin embargo, la metodología implementada fue de carácter no participante debido a que los investigadores no se encontraron inmersos en la realidad estudiada. Pueden verse las distintas instancias de la investigación en la figura a continuación (Figura 1).



FIGURA 1. Metodología para llevar a cabo la investigación.

Primeramente, se tomó la clasificación de trabajos prácticos de laboratorio propuesta por Caamaño (2003) como categorías de análisis. Estas categorías diferencian las prácticas de laboratorio por las finalidades que las mismas persiguen (Ver Tabla III).

TABLA III. Categorías e indicadores propuestas por Caamaño (2003).

Tipos de Trabajos prácticos		Finalidad	Indicadores: Actividades que implican
1	Experiencias interpretativas	Familiarización perceptiva con los	Explorar, observar, sentir, comparar

					fenómenos. Trabajo de ideas previas.	fenómenos y sus características, sin demasiada intervención dirigida ni conocimientos científicos sobre el fenómeno en cuestión.	
2	Experimentos ilustrativos				Ilustración de un principio o una relación entre variables de forma cualitativa. Trabajo de ideas previas.	Observar y/o caracterizar una relación entre variables o comprobar un principio sin un análisis cuantitativo de lo observado (aproximación cualitativa o semicualitativa). Muchas veces utilizados por el docente como experiencias demostrativas.	
3	Ejercicios prácticos	a	Para aprender destrezas	i	Prácticas	Desarrollo de técnicas de laboratorio.	Manejar instrumentos, tomar medidas, realizar un tratamiento de datos, usar técnicas de laboratorio o de campo.
				ii	Intelectuales	Desarrollo de habilidades cognitivas generales y/o estrategias de investigación.	Observar e interpretar, clasificar, emitir hipótesis, contrastarlas, diseñar y realizar el experimento.
				iii	De comunicación	Desarrollo de destrezas de comunicación oral o escrita.	Describir un experimento por escrito, realizar informes, presentar oralmente resultados y su análisis.
	b	Para ilustrar la teoría	Corroboración de teoría.	Determinar propiedades experimentalmente y comprobar leyes o relación entre variables ya vistas, de forma dirigida y con toma de datos en tablas, gráficos u otros formatos y análisis cuantitativos y/o estadísticos de estos.			
4	Investigaciones	a	Para resolver problemas teóricos	Resolución de problemas de interés en el marco de una teoría (comprensión teórica).	Responder determinados interrogantes (problemas) en el marco de una teoría trabajada o por trabajar y que motivan el desarrollo de la actividad escolar experimental.		
		b	Para resolver problemas prácticos	Resolución de problemas generalmente en contexto de la vida cotidiana	Responder determinados interrogantes (problemas), conectados en cierta		

				(comprensión procedimental de la ciencia).	manera con la cotidianeidad, que motivan el desarrollo de la actividad escolar experimental, no tanto por la obtención de un conocimiento teórico en sí, sino por aprendizajes procedimentales de la misma (como planificar y realizar una investigación).
--	--	--	--	--	--

La investigación se realizó con dos docentes de física de colegios del sector privado, uno de la provincia de Buenos Aires y otro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. A los docentes se les solicitó previamente autorización para asistir a sus clases de tipo experimental y se les comunicó las intencionalidades de la investigación. Para el análisis de los datos recolectados durante la observación se utilizaron las categorías armadas previamente.

Se realizaron las observaciones desde distintos lugares estratégicos del aula con el objetivo de abarcar todas las situaciones posibles. Se tomó nota sobre el desarrollo de la clase, especialmente sobre el desenvolvimiento del profesor a lo largo de la práctica de laboratorio. Otra fuente de datos fueron las grabaciones de audio durante el desarrollo de cada práctica experimental.

La primera clase observada tuvo lugar en un colegio técnico de la provincia de Buenos Aires en un aula-taller con ocho alumnos de segundo año del secundario. La asignatura en que se desarrolló la clase fue Sistemas Tecnológicos y el tema trabajado fue circuitos eléctricos mixtos, habiendo trabajado en clases previas circuitos simples en serie y paralelo. Dada la orientación del colegio, el trabajo en taller es extenso y los conocimientos prácticos primordiales. En este caso la clase se basó en conocimientos prácticos de electricidad y consistió en armar, de a grupos de tres alumnos, un circuito mixto a partir de los circuitos ya realizados y las herramientas de laboratorio conocidas por ellos.

La segunda clase estudiada se desarrolló en un curso de cuarto año de un colegio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de modalidad bachiller con orientación en ciencias exactas y naturales. Se trabajó en la sala de laboratorio dentro de la asignatura de Física y sobre la temática de movimiento circular uniforme, habiendo trabajado los alumnos varias clases anteriores este tema de forma teórica. Los veintiocho alumnos se ubicaron frente a la mesa en que estaba dispuesta una máquina centrifugadora manual con la cual el docente iría realizando distintas experiencias e interrogando a los alumnos a partir de ellas.

Una vez observadas las clases y analizadas por el grupo de investigación, se optó por diseñar una entrevista semiestructurada a realizar a cada uno de los docentes; dicha entrevista se elaboró teniendo en cuenta las categorías mencionadas anteriormente (Tabla III). Esta fuente de datos permitió complementar la información obtenida a partir de la observación de las prácticas de laboratorio, con lo que piensan los profesores acerca del diseño y la puesta en marcha de las experiencias de laboratorio. Se buscó que respondieran todas las preguntas. No se siguió estrictamente el orden de las mismas, ni se enunciaron de forma textual ya que se fomentó una conversación más fluida entre el entrevistador y el entrevistado.

Las entrevistas implicaron tres series de preguntas. En una primera serie de preguntas troncales, realizada a ambos docentes, se abordaron características generales de sus prácticas de laboratorio, sus finalidades y el contexto en que se realizan, la conexión de la práctica con la teoría y con la respectiva evaluación, y las características y finalidades que el docente considera que debería tener una buena práctica de laboratorio. Luego, una segunda serie de preguntas se relacionó específicamente con la clase observada y con las categorías de análisis en cuestión. Y por último, una tercera serie de preguntas se realizó con el propósito de complementar lo observado con el contexto en que se desarrolló. Las entrevistas dieron lugar a que los docentes discutieran las categorías de análisis utilizadas por los entrevistadores y las utilizaran para evaluar sus propias prácticas de laboratorio. A continuación se presentan los modelos de entrevista utilizados:

ENTREVISTA GENERAL A TODOS LOS PROFESORES

1. ¿Nos podría describir, en forma general, cómo realiza sus prácticas de laboratorio?
2. Al formular y desarrollar prácticas de laboratorio, ¿cuáles son los objetivos que busca con las mismas?
3. ¿Qué dificultades encuentra al realizar prácticas de laboratorio en general?
4. ¿Nos podría contar cómo es la relación entre la teoría y la práctica en sus clases de laboratorio? En particular en la clase que observamos ¿qué teoría fue la que sustentó la práctica y cómo se conectaron ambas?
5. ¿Nos podría contar cómo es el proceso evaluativo de sus prácticas de laboratorio? En particular de la clase que observamos, ¿de qué forma evaluará lo aprendido?
6. En su opinión, ¿cuáles son las características más importantes que debe tener una buena práctica de laboratorio?
7. En particular en la clase que observamos, ¿cuál considera que fue (o fueron) la(s) finalidad(es) de la misma? ¿Usted cree que esos objetivos fueron alcanzados?
Para realizar la observación de la clase, trabajamos con categorías de los trabajos prácticos de laboratorio propuestas por Aureli Caamaño. Estas categorías diferencian las prácticas según las finalidades que el docente busca con las mismas. Le presentamos seguidamente al docente un cuadro con los tipos de trabajos prácticos y sus finalidades. A continuación le pedimos que nos cuente:
8. ¿Cuáles de estas finales le parecen primordiales para una buena práctica de laboratorio? Considere que el contexto en que se desarrolla la práctica es óptimo y no genera ningún inconveniente.
9. Pensando ahora en el contexto donde usted trabaja, ¿en qué categorías incluiría las prácticas de laboratorio que lleva a cabo? Es decir, ¿qué finalidades de las presentadas puede usted trabajar en ese contexto?
10. ¿Considera que hay otras finalidades de trabajos de laboratorio diferentes a las que le presentamos, que haya llevado a cabo, o haya leído o conozca? ¿Cuáles?

ENTREVISTA PARTICULAR PARA PROFESOR DE OBSERVACIÓN 1

En función de la práctica observada nosotras consideramos que podría inscribirse dentro de los **ejercicios prácticos para desarrollar destrezas/procedimientos** ya que vimos que se esperaba de los alumnos un correcto manejo de instrumentos de laboratorio y toma de medidas. A su vez vimos también que se planteó un **desarrollo de destrezas de comunicación** al pedirles que informen el proceso experimental por escrito junto a los datos relevados. Se vio en este sentido que usted les pedía que aclaren el paso a paso de la experiencia y el porqué de los resultados obtenidos, si tienen sentido dentro de los resultados esperados o no, en función de fórmulas vistas previamente.

11. ¿Considera que su práctica forma parte de esta categoría? ¿Por qué? ¿Dónde la ubicaría usted si no? ¿Por qué?
Queremos a raíz de la clase que presenciamos nos cuente:
12. ¿Cuál es la importancia que le da usted a las prácticas de laboratorio teniendo en cuenta que se dan en un marco de taller experimental y no en una clase tradicional de física?
13. ¿Cuántas prácticas de laboratorio semejantes a la que observamos de circuitos ha llevado a cabo? ¿Usted cree que es suficiente para que los chicos comprendan qué ocurre con la corriente, voltaje y resistencias en un circuito mixto?
14. ¿Tiene planeado armar futuras y cercanas prácticas de laboratorio en donde se pongan en juego los aprendizajes aprendidos gracias a la experimentación de circuito mixto?

ENTREVISTA PARTICULAR PARA PROFESOR DE OBSERVACIÓN 2

En función de la práctica observada nosotras consideramos que podría inscribirse dentro de los **experimentos ilustrativos** ya que vimos que la máquina centrifugadora fue utilizada para demostrar los efectos de la fuerza centrífuga. También observamos que los chicos observaban la ilustración brindada por usted tratando de relacionar las variables

que se ponen en juego como son la fuerza centrífuga, la velocidad tangencial y el radio de curvatura.

11. ¿Considera que su práctica forma parte de esta categoría? ¿Por qué? ¿Dónde la ubicaría usted si no? ¿Por qué?

Queremos a raíz de la clase que presenciamos nos cuente:

12. Usted nos contó que no hace muchas prácticas experimentales, ¿Qué saberes considera entonces primordiales en el aprendizaje de la ciencia?
13. ¿Considera hacer alguna otra actividad que dependa y tenga que ver con la máquina centrífuga en donde se pongan en juego lo observado por los chicos?

Este tipo de investigación cualitativa permitió estudiar la realidad escolar como una construcción social que se da a lo largo del tiempo y en cierto contexto en donde la experiencia de quienes son partícipes de la misma es fundamental como fuente de información para el investigador (Sandoval Casilimas, 1996; Alzina, 2004). En este sentido, toma un papel primordial la entrevista realizada a los profesores relevando su experiencia docente. Si bien el contexto es conocido en primera instancia mediante la observación de las clases, se considera prioritario el conocimiento contextualizado que surge de la entrevista docente. De este modo, la investigación es cualitativa pero no participante, ya que si bien se busca entrar en contacto con la realidad sociocultural que se pretende estudiar, quien lo estudia no se encuentra inmerso por completo en el contexto sino mediante las entrevistas a los actores sociales correspondientes. De hecho, en investigaciones cualitativas donde se producen observaciones externas, como es el caso, es necesaria la entrevista directa para lograr un abordaje cualitativo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primeramente, de las clases observadas se consideraron diversas situaciones que permitieron dar cuenta de los indicadores de cada categoría y en consecuencia permitieron analizar las prácticas en función de las finalidades que persiguen.

La práctica realizada por el primer docente fue puramente ejercicio práctico para aprender destrezas (categoría 3.a) con objetivos principalmente de desarrollo de técnicas de laboratorio (categoría 3.a.i), y de uso de instrumentos y medición. A su vez, se buscó en ciertos momentos que los alumnos interpretaran lo que medían y la simbología en cuestión (categoría 3.a.ii) y que expresaran por escrito el desarrollo experimental (3.a.iii).

El segundo docente realizó una práctica de carácter ilustrativo (categoría 2) en la que puso en juego diversas variables del movimiento circular y pidió a los alumnos que predijeran, en función de leyes anteriormente trabajadas, lo que ocurriría al modificar las variables para que corroboraran lo visto (categoría 3.b) e interpretaran lo observado (categoría 3.a.ii).

En un segundo momento, se desarrollaron las entrevistas docentes. Para el tratamiento de las mismas se reordenaron las preguntas originales en tres grupos: las que dan cuenta de las prácticas de laboratorio que lleva a cabo el docente, las que dan cuenta del ideario docente sobre las buenas prácticas de laboratorio y las que dan cuenta del contexto en que el docente realiza sus prácticas. Se trabajó por separado la pregunta que refiere a la valoración del docente sobre el cuadro de categorías presentado.

El primer docente plantea que realiza ejercicios prácticos (categoría 3) principalmente para desarrollar destrezas prácticas (categoría 3.a.i). Algunas partes de la clase son dedicadas a la corroboración de leyes vistas anteriormente (categoría 3.b) y a describir por escrito lo experimentado (categoría 3.a.iii). Sin embargo, la evaluación de las prácticas es sobre el correcto manejo de instrumentos y toma de medidas (categoría 3.a.i). Esto coincide con lo relevado en la observación de clases. Se menciona también la importancia de conectar la simbología escrita con la realidad (categoría 3.a.ii). Sumado a esto, el docente comenta que al final del año se realiza una actividad de carácter más investigativo práctico (categoría 4.b).

En relación a su ideario docente, considera que las mejores prácticas de laboratorio son aquellas en que los alumnos saben utilizar correctamente las herramientas y comprenden las mediciones que realizan

(categoría 3.a.i). Esto coincide con las prácticas que lleva a cabo. A su vez menciona que las investigaciones como prácticas de laboratorio tienen un alto nivel cognitivo (categoría 4).

El segundo docente dice desarrollar prácticas primordialmente ilustrativas (categoría 2) realizadas con carácter demostrativo. Esto coincide con lo relevado en la observación de clases. El docente espera en cierta forma con las prácticas realizadas, que los alumnos anticipen resultados en función de teoría ya vista, es decir que la práctica actúe como ejercicio para corroborar teoría (categoría 3.b) y a su vez les permita interpretar lo observado (categoría 3.a.ii).

Por otro lado, considera que en prácticas de laboratorio ideales se debería comenzar por experiencias interpretativas (categoría 1) en las cuales los alumnos experimenten los fenómenos para, a raíz de ello, introducir la teoría. Considera que las prácticas ilustrativas (categoría 2) son igualmente relevantes ya que lo importante es que el alumno observe aquello que estudia también teóricamente. Valora en este tipo de prácticas que los alumnos interpreten lo que están observando (categoría 3.a.ii) y que puedan corroborar teoría vista (categoría 3.b). Esto coincide con las prácticas que busca desarrollar. Considera útiles las investigaciones teóricas (categoría 4.a).

V. CONCLUSIONES

Primeramente, consideramos que las categorías de análisis (Caamaño, 2003) nos permitieron abordar el estudio de las prácticas de laboratorio en función de las finalidades que se pretenden con las mismas. Durante las observaciones, los indicadores nos permitieron dar cuenta fácilmente de la categoría en cuestión. Luego, pudimos formular a partir de ello las respectivas entrevistas, pudiendo así intercambiar ideas con el docente a raíz de un acercamiento concreto y de la información recabada del mismo. A su vez, las categorías fueron útiles para que el docente, durante la entrevista, pudiera él mismo analizar sus propias prácticas.

A partir de las entrevistas, relevamos que ambos docentes consideran que las categorías propuestas son suficientes para abordar todas las finalidades posibles de las prácticas de laboratorio. Además, la categoría en que cada docente identificó su práctica de laboratorio coincide con la que se determinó a partir de los indicadores que pudimos extraer de la observación.

Concluimos entonces, mediante el trabajo de investigación, que las categorías propuestas por Caamaño (2003) tienen un alto potencial de análisis tanto para el estudio de clases ajenas como para la reflexión de los docentes sobre sus propias clases. Consideramos que las categorías pueden ser útiles para los docentes a la hora de pensar y repensar sus prácticas de laboratorio en función de las finalidades que otorgan a las mismas.

Por otro lado, vale la pena destacar que tanto la observación como la entrevista posibilitaron un acercamiento a la realidad de las prácticas de laboratorio y permitieron destacar el rol significativo del contexto. Pudimos realzar a través de las entrevistas la experiencia docente y encontrar que las finalidades que otorgan a las prácticas no son necesariamente las que los docentes consideran deseables en una situación ideal sino las que creen mejores en el contexto en que las desarrollan, es decir, el contexto actúa como un fuerte limitante a la hora de pensar cómo llevar a cabo prácticas de laboratorio.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los docentes Rafael Yesid Amador y Elsa Meinardi, del Profesorado de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, por la colaboración a lo largo del proceso de investigación y por su valoración positiva y aprobación de la misma.

REFERENCIAS

Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. (Vol. 1). Madrid: La Muralla.

- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En: Jiménez Aleixandre: *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Graó.
- Carrascosa, J.; Gil Pérez, D., Vilches, A. y Valdez, P. (2008). Papel de la actividad experimental en la educación científica. En: *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23(2), pp. 157-181.
- Furió, C.; Payá, J. y Valdés, P. (2005). ¿Cuál es el papel del trabajo experimental en la educación científica? En: Gil Pérez, D.; Macedo, B.; Martínez Torregrosa, J.; Sifredo, C.; Valdés, P. y Vilches, A. (Eds.). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*, pp. 81-102. Santiago: OREALC/UNESCO.
- Gil Pérez, D.; Fernández Montoro I. y Carrascosa Alís J. (2001). Hacia una imagen no deformada de la actividad científica. En: ENDOXA: *Series Filosófica* (14), pp.227-260. Madrid: UNED.
- Herrero, H. y Merino, J. M. (2007). Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales. En: *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(3), pp.630.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias* 12(3), pp. 299-313.
- Porlán, R. (1999). Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación. En: Kaufman, M. y Fumagalli, L: *Enseñar ciencias naturales: Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Paidós.
- Sandoval Casilimas, C. A. (1996). Investigación cualitativa. En: *Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social*. Bogotá: ICFES.