

Las prácticas de laboratorio desde la perspectiva de las representaciones sociales

Laboratory practices from the perspective of social representations

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Erica Zorrilla^{1,2}, Laura Morales² y Claudia Mazzitelli^{1,2}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Av. Rivadavia 1917, C.A.B.A. Argentina.

²Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales, Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza 230 (O), C.P. 5400, San Juan. Argentina.

E-mail: ericagabriela@gmail.com

Resumen

Los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) como recursos para la enseñanza de las ciencias naturales, han generado posiciones encontradas acerca de su contribución para el aprendizaje de los estudiantes. Consideramos que los aportes de los TPL deben analizarse bajo una visión integral de la enseñanza y el aprendizaje en el laboratorio de ciencias naturales. Para esto, investigamos sobre las representaciones sociales de un grupo de alumnos de 3er año de los profesorados en física y en química de la Universidad Nacional de San Juan, a través de una técnica de evocación y jerarquización cuyo término inductor fue "prácticas de laboratorio". Esta técnica nos permitió identificar el contenido y la estructura de la representación social predominante de este grupo acerca de las prácticas experimentales y a partir de los resultados obtenidos, identificamos elementos facilitadores y otros obstaculizadores, en relación con la actividad experimental, que podrían incidir en la futura práctica docente.

Palabras clave: Ciencias naturales; Prácticas de laboratorio; Futuros docentes; Representaciones sociales.

Abstract

Practical laboratory works as resources for teaching natural sciences have generated conflicting positions about their contribution to students learning. We consider that the contributions of practical laboratory works should be considered under an integral vision of teaching and learning in the natural science laboratory. For this, we analyzed the social representations of a group of 3rd year students attending the careers of teacher training in physics and chemistry at the National University of San Juan, through a technique of evocation and hierarchical organization whose inductive term was "laboratory practices". This technique allowed us to identify the content and structure of the predominant social representation of this group about the experimental practices and from the results obtained, we identified facilitating elements and other in relation to the experimental activity that could influence future teaching practice.

Keywords: Natural sciences, Laboratory work; Future teachers; Social representations.

I. INTRODUCCIÓN

Para la enseñanza de las ciencias naturales, los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) han generado posiciones encontradas acerca de su utilidad pedagógica. Si bien brindan a los alumnos la posibilidad de aprender a partir de sus propias experiencias, lo cual los convierte en un importante recurso para el aprendizaje de muchos de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Merino y Herrero, 2007), también puede observarse que el tiempo que se les dedica al desarrollo de las prácticas experimentales suele ser reducido, ya sea por el excesivo número de alumnos, por la falta de recursos adecuados o por la escasa formación docente (Fernández y otros, 2011; Nappa y otros, 2015). Además, en las ocasiones en que son implementados, los TPL de ciencias naturales presentan mayoritariamente instrucciones muy pautadas, que solamente involucran el desarrollo de procesos cognitivos de bajo orden. Este tipo de prácticos suele ser denominado como "receta de cocina", donde inclusive los resultados pueden estar

predeterminados (Flores y otros, 2009). Por esta razón, gran parte de las prácticas que se realizan están mal concebidas, careciendo de valor educativo real (Hodson, 1994).

Llegado este punto, debemos señalar que la utilidad de los TPL no puede analizarse basándose solamente en los resultados del pasado (Flores, Caballero Sahelices y Moreira, 2009), sino que debe desarrollarse una visión integral de la enseñanza y el aprendizaje en el laboratorio de ciencias naturales. De esta manera, si consideramos a las prácticas experimentales como un objeto socialmente construido, la teoría de las representaciones sociales (RS) nos brindaría algunas herramientas para identificar elementos que podrían influir (de manera favorable o desfavorable) en el desempeño docente. Esto se debe a que las RS son una manera de interpretar la realidad cotidiana, una forma de conocimiento socialmente construido y compartido (Jodelet, 1986) y además, tienen un vínculo directo con el comportamiento de los grupos sobre este objeto (Moscovici, 1979).

Por lo expuesto, consideramos necesario conocer las representaciones de estudiantes de carreras de formación docente en ciencias naturales, identificando sus RS sobre los TPL y, a partir de allí, inferir posibles dificultades asociadas al trabajo experimental, para contribuir al mejoramiento de la práctica docente. En este punto cabe destacar que este trabajo forma parte de una serie de estudios realizados con alumnos de los Profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan, en los cuales se han identificado diferentes aspectos relacionados con el estudio de los TPL en la enseñanza de las ciencias naturales desde la perspectiva teórica de las RS (Zorrilla y Mazzitelli, 2015; Zorrilla y Mazzitelli, 2016). En este caso particular, identificamos y analizamos la estructura de la RS de los estudiantes de la muestra respecto de las prácticas de laboratorio.

II. MARCO TEÓRICO

En ocasiones, las prácticas experimentales se presentan como una solución a la problemática de la falta de interés de los estudiantes por la ciencia ya que se consideran una alternativa frente a la enseñanza teórica, permitiendo además, poner en marcha mecanismos cognitivos necesarios para el aprendizaje del conocimiento científico y para la construcción de conceptos (Hernández Millán y otros, 2012). A pesar de esto, en diversas ocasiones se ha puesto en duda el verdadero valor educativo de estas prácticas. Las razones por las cuales esto ocurre puede deberse a múltiples factores, de entre los cuales podemos destacar (Carrascosa y otros, 2006):

- Cantidades insuficientes de prácticas realizadas, lo que puede deberse a la falta de infraestructura y de material adecuado o un número excesivo de alumnos. La escasa realización de prácticas de laboratorio no permite un mayor grado de acercamiento de los estudiantes a la metodología experimental;
- La naturaleza de los trabajos prácticos de laboratorio, ya que en múltiples ocasiones se encuentran basados en instructivos cerrados, con actividades que favorecen la adquisición de habilidades procedimentales, pero deficientes en cuanto a la construcción del conocimiento científico.

En relación a este último aspecto, podemos señalar que las prácticas más habituales, son del tipo en que los estudiantes sólo repiten las instrucciones. De esta manera se desarrollarán procesos cognitivos de bajo orden y, además, como los resultados suelen conocerse con anterioridad (Jiménez Valverde y otros, 2006), los alumnos no tendrán la expectativa de encontrar una explicación o una solución a un problema que no fue explicitado. Por lo tanto no se propicia un aprendizaje significativo, no se planifica la investigación, no se analizan e interpretan resultados de la práctica para integrarlos con los conceptos que ya se conocen, no obstante es el tipo de práctica más conocida y extendida. Ante esta situación, una alternativa valiosa podría ser la incorporación de prácticas que requieran más atención y esfuerzo mental por parte del alumno, donde el estudiante pueda diseñar su procedimiento a seguir, formular hipótesis, hacer predicciones, analizar resultados, implicando una mayor responsabilidad por su parte.

Esta escasa presencia de los TPL en la enseñanza de las ciencias naturales, así como la excesiva orientación de los mismos, que en algunos casos contribuye a una visión distorsionada y empobrecida de la actividad experimental, podría encontrarse fundamentada en el modelo educativo que subyace a la práctica docente, ya que el enfoque con el cual se puede abordar a los TPL depende de los objetivos planteados, los cuales a su vez se relacionan no solamente con la concepción de ciencia, sino también con la representación que se tiene acerca de cómo se enseña y cómo se aprende en ciencias naturales (Caamaño, 1992; Mazzitelli y Guirado, 2010; Guirado, 2013). En este sentido, un abordaje desde la teoría de las representaciones sociales (RS) constituye una alternativa válida por cuanto posibilita el estudio de los fenómenos educativos en su complejidad desde un punto de vista psicosocial, que permite conocer la forma en que los sujetos interpretan y construyen su conocimiento sobre la realidad (Jodelet, 2003).

Según Jodelet (1986), las RS son una manera de interpretar la realidad cotidiana, una forma de conocimiento socialmente construido y compartido. Asimismo, Abric (2001) señala que las RS se encuentran constituidas por un conjunto estructurado de informaciones, creencias, opiniones y actitudes. Es así que una RS es una preparación para la acción, no sólo en la medida en que guía el comportamiento, sino sobre todo en la medida en que remodela y reconstituye los elementos del medio en el que dicho comportamiento debe tener lugar, llegando a darle un sentido. Este mismo autor, señala que las RS se organizan alrededor de un núcleo central que cumple con dos funciones: por un lado, otorgar el significado a la representación; y por otro, organizar el resto de los elementos (Petracci y Kornblit, 2007). También integra la estructura de las RS un sistema periférico que es flexible y variable debido a que es más sensible al contexto inmediato y tiende a preservar al núcleo de posibles transformaciones. Entre las funciones del sistema periférico Abric (2001) menciona la función de concreción, que resulta del anclaje de la representación en la realidad; la función de regulación, que permite la adaptación de la representación a las evoluciones del contexto; y la función de defensa, que actúa como un sistema de protección de la representación, y es donde se operará una transformación o donde las contradicciones podrán aparecer y ser sostenidas. Otro componente de la estructura de las RS es la zona de elementos de contraste, que representa la estructura nuclear de una minoría (Graca y otros, 2004).

En relación con las opiniones, Moscovici (1979) expresa que conllevan una reacción de los sujetos ante un objeto social y nos permiten establecer un vínculo directo con el comportamiento. Así, podemos tener acceso a las RS a través del estudio de las opiniones de un grupo. Teniendo en cuenta lo antes expresado, la propuesta de los TPL por parte de los docentes y su desarrollo variaría dependiendo si existe una representación que considera a la ciencia como un conjunto de conocimientos objetivos y absolutos o si se la presenta a través de una representación más dinámica, influenciada por el contexto en el cual se encuentran inmersos sus actores. De esta manera, los objetivos planteados serán diferentes si se considera que el docente es el transmisor de la ciencia y el papel del alumno se limita a aplicar los conocimientos aprendidos a la resolución de problemas cerrados, en comparación con una posición que plantea que el docente debe generar un ambiente propicio para que el aprendizaje sea significativo, permanente y dinámico, teniendo en cuenta los saberes previos, las motivaciones y las expectativas de los estudiantes.

III. METODOLOGÍA

En este estudio trabajamos con alumnos de tercer año de los profesorados en física y en química de la Universidad Nacional de San Juan. Este grupo de estudiantes (N=16) participó de forma voluntaria de talleres extracurriculares que incluían trabajo de laboratorio. Con el objetivo de identificar el contenido y la estructura de su RS acerca de las prácticas experimentales, implementamos un instrumento que incluyó una técnica de evocación y jerarquización, que permite acceder a la estructura y al contenido de las RS de un grupo (Abric, 2001; Petracci y Kornblit, 2007; Mazzitelli, 2007). En esta técnica se parte de un término inductor –en este caso el término inductor es prácticas de laboratorio¹ (PL)–, con relación al cual los estudiantes deben mencionar palabras o expresiones que asocien. Posteriormente, deben jerarquizar las palabras, asignándoles un nivel de importancia y fundamentar por qué eligieron esas palabras.

Para el procesamiento de los datos consideramos todas las palabras resultantes del proceso de evocación y jerarquización y, a partir de ellas, elaboramos categorías que permitieran agruparlas y ordenarlas teniendo en cuenta la significación otorgada por los estudiantes. Las categorías construidas son:

- Características y actitudes hacia las PL: se agruparon palabras que caracterizan a las PL y que evidencian una determinada disposición hacia las mismas. A modo de ejemplo: Atractivas, útiles, variadas, escasas;
- Conocimiento científico: se incluyeron palabras que se vinculan con el conocimiento en el ámbito de las ciencias naturales. Por ej.: conceptos, conocimiento, variables, matemática;
- Enseñanza y aprendizaje: agrupamos las palabras relacionadas con los procesos de enseñanza y de aprendizaje y con las prácticas de laboratorio como recurso didáctico. Entre ellas encontramos: aprendizaje, enseñanza, profesores, prelaboratorio;
- Higiene y seguridad: se agruparon palabras o expresiones que señalan características relacionadas con las normas de seguridad e higiene. A modo de ejemplo: seguridad, orden, normas, disciplina;
- Materiales y equipamiento de laboratorio: se refieren a los elementos necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Por ej.: materiales, instrumentos de medición, instalaciones, equipamiento;

¹ En las investigaciones actuales para referirse a estas actividades se utiliza la expresión “trabajos prácticos de laboratorio”, en este estudio decidimos usar la expresión “prácticas de laboratorio”, por ser la denominación de uso más habitual entre los alumnos.

- Procedimiento: se incluyeron palabras que se refieren a los procedimientos relacionados con las prácticas de laboratorio. Por ej.: observación, manipulación, informe, experimentar, visualizar.

Posteriormente, determinamos la frecuencia de aparición de las palabras para cada una de las categorías y el orden de importancia asignado. Teniendo en cuenta estos valores agrupamos las categorías en cuatro zonas que permiten conocer la estructura de las RS:

- Núcleo: frecuencia alta – importancia grande;
- Primera periferia: frecuencia alta – importancia pequeña;
- Segunda periferia: frecuencia baja – importancia pequeña;
- Elementos de contraste: frecuencia baja – importancia grande.

V. RESULTADOS

A partir del procesamiento de los datos obtenidos para la técnica implementada, obtenemos la siguiente estructura de la RS acerca de las prácticas de laboratorio, la cual presentamos en la Tabla I:

TABLA I. Estructura de la RS acerca de las prácticas de laboratorio.

<i>Estructura</i>	<i>Categoría</i>
<i>Núcleo</i>	Enseñanza y aprendizaje
<i>Primera periferia</i>	Materiales y equipamiento de laboratorio Procedimientos
<i>Segunda periferia</i>	Características y actitudes
<i>Elementos de contraste</i>	Higiene y Seguridad Conocimiento científico

Observamos que la estructura nuclear de la RS presenta exclusivamente elementos de la categoría enseñanza y aprendizaje. De esta manera, podemos inferir que los estudiantes asocian los TPL con estrategias o recursos didácticos, necesarios para la construcción del conocimiento en ciencias naturales en el ámbito educativo, destacando la mención de procesos cognitivos como “integrar” o “relacionar”. Resulta conveniente señalar también, la presencia de las palabras “docente” y “profesor”, con niveles elevados de importancia, así como la ausencia de las palabras “alumnos” o “estudiantes”, lo que podría dar cuenta de que la realización de las prácticas se encuentra centrada en la figura del docente. Por otra parte, la primera periferia se encuentra compuesta por elementos de las categorías procedimientos y materiales y equipamiento de laboratorio; destacándose las palabras evocadas “observación” y “manipulación” para el primer caso, mientras que en el segundo caso se destacan “materiales” y “equipamiento”. Es así, que esta zona de la representación presenta un carácter procedimental, asociado a la presencia de los recursos necesarios para llevar a cabo un TPL, y al uso de los mismos. Por otra parte, la segunda periferia está compuesta por elementos relativos a características y actitudes. En cuanto a las actitudes mencionadas, mayoritariamente hacen referencia a una imagen positiva de las prácticas experimentales (“entusiasmo”, “imaginación”, “respeto”), y en el caso de las características, siempre son valoraciones positivas de las mismas (“útiles”, “variadas”, “necesarias”), lo que evidencia una valoración positiva de las PL como recurso didáctico. La zona de contraste representa la estructura nuclear de una minoría, la cual asocia los TPL con elementos de conocimiento científico, lo que permite inferir que dichos prácticos requieren un bagaje conceptual para poder ser realizados. Además, también asocian los TPL con elementos de higiene y seguridad, lo que implicaría la necesidad de precauciones concretas para llevar a cabo una práctica experimental.

VI. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian elementos que podrían ser facilitadores y obstaculizadores de la futura práctica docente exitosa en ciencias naturales, para los estudiantes de esta muestra.

Entre los elementos facilitadores, destacamos que la estructura de las RS identificadas se asocia principalmente con elementos relacionados a la función de las prácticas experimentales para la enseñanza y el aprendizaje. Esto resulta beneficioso debido a que el grupo de estudiantes va a desempeñarse a futuro como docentes de ciencias naturales, y de esta manera la concepción de TPL no estaría desvinculada de su práctica docente.

Entre los elementos obstaculizadores de la práctica docente podemos señalar la escasa presencia de evocaciones relacionadas con el conocimiento científico, lo cual podría llevar a generar TPL que involucren un escaso trabajo con los contenidos conceptuales. Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas, podemos inferir que, debido a la escasa importancia otorgada al conocimiento conceptual, podrían realizarse TPL donde solamente se favorezca el aprendizaje del conocimiento procedimental.

Debemos señalar que las RS identificadas para esta muestra se diferencian de las identificadas en anteriores investigaciones alrededor de la temática (Zorrilla y Mazzitelli, 2014; Zorrilla y Mazzitelli, 2016). Pensamos que esto podría estar relacionado con características especiales del grupo, como por ejemplo su interés en capacitarse extracurricularmente en la enseñanza de las ciencias naturales (recordemos que los alumnos de este estudio, participaron de manera voluntaria). Así, si comparamos la estructura de la RS de estos estudiantes con las obtenidas en años anteriores, podemos observar que la categoría enseñanza y aprendizaje se localizaba en la zona de contraste, por lo que nos encontrábamos ante la presencia de un grupo minoritario que relacionaba los TPL con elementos didácticos y pedagógicos. En este caso, la minoría que detectábamos en estudios anteriores, se presenta como un grupo constituido, vinculando los TPL con la construcción del conocimiento durante el proceso educativo. Esto nos permite reflexionar acerca de la importancia de las instancias de explicitación de las RS, lo cual podría funcionar como disparador para generar en docentes y futuros docentes la necesidad de capacitarse.

Por esto, consideramos necesario confrontar a los estudiantes con sus RS acerca de los TPL, de modo que puedan reflexionar sobre la influencia de éstas en el desempeño docente y en el aprendizaje que ellos favorezcan en sus alumnos. Además, pensamos que, especialmente en la formación docente inicial, es necesario favorecer la realización de prácticas de laboratorio en las que se favorezca el trabajo integral con contenidos tanto conceptuales como procedimentales, a fin de introducir mejoras tanto en la formación actual como en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación secundaria, a la hora de su futura inserción profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Juan por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- Abric, J.C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Coyoacán.
- Caamaño, A. (1992). Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. Una reflexión sobre sus objetivos y una propuesta para su diversificación. *Revista Aula de Innovación Educativa*, 9, 61–68.
- Carrascosa, J., Gil Pérez, D., Vilches, A. y Valdés, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23(2), 157–181.
- Fernández, N., Marcangeli, M. y Romero, C. (2011). Análisis de las estrategias de enseñanza de los docentes de ciencias naturales en dos escuelas públicas medias de Tierra del Fuego. Presentado en *V Congreso Internacional sobre Formación de profesores de Ciencias*, 26–28 de Octubre, Bogotá, Colombia.
- Flores, J., Sahelices, M. C. C., y Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de investigación*, 68, 75–112.
- Graca, M., Moreira, M.A. y Caballero, C. (2004). Representacoes sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo exploratório. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*. 9(1), 37–93. En: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>
- Guirado, A.M. (2013). *Los Modelos Didácticos de docentes de ciencias naturales de nivel secundario: reconstrucción a partir de sus concepciones y sus prácticas áulicas*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Hernández Millán, G., Irazoque Palazuelos, G., y López-Villa, N. M. (2012). ¿Cómo diversificar los trabajos prácticos?: Un experimento ilustrativo y un ejercicio práctico como ejemplos. *Educación química*, 23, 101–111.

- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299–313.
- Jiménez Valverde, G., Llobera Jiménez, R., y Llitjós Viza, A. (2006). La atención a la diversidad en las prácticas de laboratorio de química: los niveles de apertura. *Enseñanza de las ciencias*, 24(1), 59–70.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En Serge Moscovici, *Psicología social* Volumen II (469–494). Barcelona: Paidós.
- Jodelet, D. (2003). Conferencia en las Primeras Jornadas de Representaciones sociales. CBC–UBA. Argentina.
- Mazzitelli, C. (2007). *El aprendizaje de la Física como reelaboración conceptual a la luz de algunas teorías psicosociales*. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.
- Mazzitelli, C. y Guirado, A. M. (2010). *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias*. San Juan: Effha.
- Merino, J.M, y Herrero, F. (2007). Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(3), 630–648.
- Moscovici, S. (1979). *El Psicoanálisis, su imagen y su público*. Bs. As: Huemul.
- Nappa, N., Mazzitelli, C., Vázquez, S. y Vega, M. (2015). Visión y acción de los docentes sobre los prácticos de laboratorio. Memorias de las *X Jornadas Nacionales y VII Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Química Universitaria, Superior, Secundaria y Técnica* (JEQUSST–2015), Buenos Aires, Argentina.
- Petracci, M. y Kornblit, A. (2007). Representaciones sociales: una teoría metodológicamente pluralista. En Kornblit, A. (comp.). *Metodologías cualitativas en Ciencias Sociales* (91–111). Bs. As: Biblos.
- Zorrilla, E. y Mazzitelli, C. (2014). Las prácticas de laboratorio en las representaciones sociales de futuros docentes de Física y de Química. *IV Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Investigadores/as en Formación en Educación*. FILO:UBA
- Zorrilla, E. y Mazzitelli, C. (2015). Una propuesta de Trabajos Prácticos de Laboratorio en Física para el ingreso a carreras de formación docente. *Revista de Enseñanza de la Física*, 27(2), 703–707.
- Zorrilla, E., y Mazzitelli, C. (2016) ¿Qué opinan los alumnos ingresantes a carreras de formación docente en ciencias naturales sobre las prácticas de laboratorio? *Revista de Enseñanza de la Física*, 28(Extra), 77–83.