

Las actitudes hacia los Trabajos Prácticos de Laboratorio en la formación docente en Física y en Química



ISSN 1870-9095

Erica Zorrilla^{1,2}, Claudia Mazzitelli^{1,2}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
Godoy Cruz 2290, CABA. Argentina.

²Instituto de Investigación en Educación de las Ciencias Experimentales.
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan, Av. Ignacio de la Roza 230 (o), CP 5400, San Juan. Argentina.

E-mail: ericagabriela@gmail.com

(Recibido el 5 de marzo de 2020, aceptado el 16 de noviembre de 2020)

Resumen

El carácter experimental de las Ciencias Naturales y las múltiples posturas de docentes sobre los aportes e inconvenientes de la implementación en educación de los Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL), llevan a investigar al respecto desde nuevas perspectivas. Así, el estudio de las Representaciones Sociales acerca de los TPL y las actitudes asociadas podrían contribuir. En esta investigación se trabajó con un instrumento que incluyó una escala Likert y una técnica de frases incompletas, estas técnicas permiten acceder a las actitudes y opiniones sobre el objeto de la representación. Se trabajó con profesores formadores de docentes. Los resultados obtenidos permiten identificar actitudes favorecedoras y obstaculizadoras para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en relación con los TPL. Los resultados evidencian la necesidad de, a partir de los mismos, favorecer la reflexión de docentes formadores, a fin de poder replantear su práctica docente y contribuir con el proceso de formación docente inicial.

Palabras clave: Trabajos Prácticos de Laboratorio, Representaciones Sociales, Formación Docente.

Abstract

The experimental nature of the Natural Sciences and the multiple positions of teachers on the contributions and disadvantages of implementation in the education of the Practical Lab Work (PLW), lead to investigate the matter from new perspectives. Thus, the study of social representations about the PLW and the attitudes associated could contribute. In this research work was done with an instrument that included a Likert scale and a technique of incomplete sentences, these techniques allow you to access the attitudes and opinions on the subject of representation. The results obtained allow the identification of favoring and impeding attitudes for the learning of Natural Sciences about the TPL. The results show that there is a need to, from the same, promote the reflection of teachers' trainers, to be able to rethink their teaching practice and contribute to the process of initial teacher education.

Keywords: Practical Laboratory Work, Social Representations, Teacher Training.

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales utiliza actividades didácticas comunes a otras disciplinas, como puede ser la búsqueda de información, la lectura de textos, o el uso de recursos audiovisuales, entre otros. Considerando el carácter experimental de estas ciencias, es necesario que en la propuesta de enseñanza interactúen la teoría y la práctica para favorecer su aprendizaje [1, 2] a través de aplicar actividades específicas relacionadas al trabajo de laboratorio, lo cual permite, entre otros aportes, poner en marcha mecanismos cognitivos necesarios para el aprendizaje del conocimiento científico y para la construcción de conceptos [3].

Antes de avanzar, y considerando las múltiples significaciones que se asignan en la práctica docente hacia estas actividades, resulta de interés acordar una expresión que las unifique. Algunos autores señalan que la expresión más cercana sería la de Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL) [4, 5, 6, 7, 8] y acuerdan en plantear que los TPL son actividades realizadas por los alumnos, aunque con un grado variable de participación en su diseño y ejecución, que brindan a los estudiantes la posibilidad de aprender a partir de sus propias experiencias, convirtiéndose en un importante recurso para el aprendizaje de muchos de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales [9, 10]. También pueden y deben ser usados para estimular la curiosidad y el placer por la investigación y el descubrimiento, otorgando a los alumnos la posibilidad de

explorar, manipular, sugerir hipótesis, entre otras cuestiones [11, 12, 13], lo que permite el desarrollo de los procedimientos propios del quehacer científico. Además, en relación con la formación docente, constituyen un recurso didáctico que influye en el proceso de formación inicial y en el futuro desempeño docente [14, 15].

En este punto es importante señalar que pueden existir diferentes tipos de TPL [20]. Para realizar una clasificación de los mismos, resulta útil considerar la definición de nivel de apertura como la proporción en la que el docente facilita a sus estudiantes los problemas, las maneras y medios para afrontar ese problema y la respuesta a esos problemas [21]. Así, se pueden considerar, de manera muy general, por un lado, TPL de bajos niveles de apertura, donde se proporcionan a los estudiantes los procedimientos a realizar, los objetivos a cumplir y los materiales necesarios para la realización de la práctica experimental. Por otro lado, también pueden señalarse TPL en donde los estudiantes deben diseñar, desarrollar y conducir su propio experimento, formular hipótesis y predecir el resultado, entre otras situaciones [7, 8, 22, 23].

Si bien algunos docentes e investigadores consideran las actividades experimentales como favorecedoras de los aprendizajes [24], su implementación puede resultar particularmente compleja en algunos casos, por lo que hay autores que dudan acerca de sus aportes en las clases de Ciencias Naturales [25, 26] y es por ello que su eficacia ha sido puesta en duda en numerosas ocasiones y por diversas causas [2, 25, 27].

Así, a los TPL se les atribuyen, como ya hemos adelantado, múltiples beneficios, presentándolos como método motivador para favorecer el aprendizaje; como una importante influencia en la creación de hábitos de trabajo (por ejemplo, la rigurosidad o el espíritu de colaboración, entre otros); y como un factor asociado a la construcción de la confianza en los estudiantes en la capacidad para resolver problemas; entre otras contribuciones ligadas a lo actitudinal [9, 28, 29, 30]. A pesar de esto, en la realidad áulica la incorporación a las actividades escolares suele ser reducida, lo cual puede atribuirse a diferentes causas como el excesivo número de alumnos, la falta de instalaciones o recursos adecuados y la escasa formación docente [31, 32].

Tanto los aspectos positivos como los negativos antes mencionados en relación con el uso de los TPL, se asocian a distintas actitudes que pueden resultar en elementos facilitadores u obstaculizadores del aprendizaje [33].

Mugny y Papastamou [34] definen a las actitudes desde un enfoque psicosocial como “estructuras cognitivas relativamente estables en el individuo, como una orientación más o menos favorable respecto de un objeto social”. Si bien son intangibles, es posible identificarlas a través de las opiniones o comportamientos de los sujetos. La actitud se relaciona con la orientación positiva o negativa hacia el objeto de la representación e influye en la manera característica en que un individuo o un grupo reacciona y actúa [35].

Moscovici [36] señala que la noción de opinión conlleva una reacción de los sujetos ante un objeto dado desde afuera y nos permite establecer un vínculo directo con el

comportamiento. Es por esto que se puede considerar a una opinión y a una actitud como una preparación para la acción y se le atribuye un carácter predictivo, puesto que, a partir de lo que dice un sujeto se puede inferir lo que va a hacer.

Esta visión de las actitudes se enmarca en la Teoría de las Representaciones Sociales (RS). Las RS pueden considerarse como modalidades particulares de conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos [36,37]. Según señala Jodelet [38], las RS se constituyen a partir de las experiencias de los sujetos, pero también de las informaciones, conocimientos y modelos de pensamiento que se reciben y transmiten a través de la tradición, la educación y la comunicación social. De este modo, las representaciones son en muchos aspectos un conocimiento que se comparte socialmente y orienta las acciones en los grupos [39, 40].

El estudio de las RS resulta una herramienta útil a la hora de analizar la práctica docente ya que como se mencionó antes, encontramos actitudes asociadas a las RS en relación con las actividades experimentales que pueden favorecer u obstaculizar el aprendizaje. De esta manera, a través de una mirada más amplia, se puede detectar factores que obstaculizan y otros que benefician la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Por ejemplo, Mazzitelli y Aparicio [41] señalan que un porcentaje relativamente alto de actitudes positivas relacionadas con el aprendizaje de las Ciencias Naturales en contrapunto con la presencia de actitudes negativas asociadas a la enseñanza de estas ciencias, indicaría una falta de adecuación de los recursos de enseñanza a las necesidades de los estudiantes; lo que podría relacionarse con un problema vinculado con la enseñanza como proceso antes que con el contenido de esta. Por otra parte, una valoración positiva del conocimiento disciplinar podría estar actuando como un elemento favorecedor del aprendizaje en Ciencias Naturales.

Otro aporte a destacar es el alcance del quehacer docente en la construcción de las RS de sus estudiantes, ya que esta construcción ocurre en función de las prácticas y de los valores de los grupos sociales en los cuales se encuentran inmersos los sujetos. De esta manera, el discurso y la práctica de los docentes que se generan a partir de sus RS, influirán en las RS que los estudiantes construyen acerca de aprender y enseñar Ciencias Naturales [42].

Es conveniente destacar la importancia de identificar las RS de los profesores acerca de la naturaleza de la ciencia, debido a que están íntimamente relacionadas con el modo de aprender y enseñar ciencia [43]. Esto pone de manifiesto la necesidad de ayudar a los docentes a identificar sus representaciones y explicitar la vinculación con sus prácticas pedagógicas, de forma de contrarrestar la tendencia a la imitación de modelos y a la aplicación del conocimiento didáctico de forma indiscriminada [44].

Teniendo en cuenta lo antes expresado, y utilizando el aporte de las RS al estudio de los TPL, se podría decir que el desarrollo de un determinado TPL variaría dependiendo

de 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 [8]. Así mismo, 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 áulico propicio para que el aprendizaje sea significativo, permanente y dinámico, teniendo en cuenta los saberes previos, las motivaciones y las expectativas de los estudiantes [8].

En este contexto resulta relevante estudiar las RS acerca de los TPL y las actitudes asociadas en docentes formadores de docentes de Ciencias Naturales, para de esta manera contribuir con el proceso de formación docente inicial.

II. METODOLOGÍA

Se trabajó con 15 docentes de los Profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Estos docentes participaron de forma voluntaria en este estudio y representan el 80% de la planta docente vinculada a materias específicas de Física y Química de estas carreras. El 63% de ellos tiene más de 10 años de antigüedad (docentes expertos), aunque también hay un porcentaje considerable de docentes noveles que recién inician su carrera (37%). Por último, cabe destacar que el 57% de estos docentes se desempeña en materias de Química, y el porcentaje restante en materias relacionadas con la Física.

Tomando en cuenta que se propuso acceder al contenido de la representación sobre los TPL y considerando la necesidad de una aproximación multimetodológica [45], el instrumento usado en este estudio incluyó una escala Likert, para acceder a las actitudes asociadas al objeto de representación, y una técnica de frases incompletas, con la intención de conocer las opiniones del grupo respecto de este mismo objeto.

A. Escala Likert

Una de las técnicas que contribuye al estudio de las RS es la escala Likert, ya que permite acceder al contenido e inferir las actitudes, las predisposiciones a actuar de cierta forma en contextos sociales específicos [46]. A las actitudes no puede accederse por la observación directa, sino que han de ser inferidas de las expresiones verbales o de la conducta observada. Esta medición indirecta se realiza mediante, por ejemplo, una técnica de este tipo, en la que partiendo de una serie de afirmaciones o proposiciones los individuos manifiestan su opinión y se pueden inferir las actitudes asociadas [35, 47]. De manera general, se presenta una situación o una pregunta y se proponen una serie de afirmaciones respecto de las cuales los sujetos señalan su

grado de acuerdo o desacuerdo con dichas afirmaciones en una escala diseñada para tal fin. Para cada afirmación propuesta los sujetos deben expresar el grado de acuerdo, variando entre 5 posibilidades, donde uno de los extremos (1) se considera como el acuerdo total para la afirmación especificada y el otro extremo es el desacuerdo total (5). Las afirmaciones que se incluyeron en esta técnica fueron las siguientes:

- 1) Las prácticas de laboratorio que se realizan durante el cursado de las materias favorecen el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
 - 2) Las prácticas de laboratorio que se realizan durante el cursado de las materias favorecen la formación docente en Ciencias Naturales.
 - 3) Es necesario modificar la modalidad de trabajo en el laboratorio.
 - 4) Considero que la cantidad de prácticos que se realizan son suficientes para la formación de un profesor de Ciencias Naturales.
 - 5) Los alumnos tienen el conocimiento básico necesario para trabajar exitosamente (de forma autónoma) en el laboratorio.
 - 6) Las prácticas de laboratorio que se realizan durante el cursado de las materias pueden realizarse en las escuelas secundarias.
 - 7) El trabajo en el laboratorio requiere sólo el manejo de contenidos procedimentales.
 - 8) Las prácticas de laboratorio que se realizan durante el cursado de las materias forman a los futuros docentes para trabajar en el laboratorio con alumnos de nivel secundario.
- Para el procesamiento de esta técnica se construyeron perfiles actitudinales, Para esto, se calculó la mediana de las opciones elegidas para cada una de las afirmaciones y estos resultados fueron volcados en un gráfico. Estos perfiles permiten visualizar la actitud predominante del grupo respecto del objeto de representación.

B. Técnica de frases incompletas.

Las frases incompletas constituyen una técnica que permite profundizar en diferentes apreciaciones e intereses del sujeto, en su capacidad de reflexionar acerca de sí mismo y en el reconocimiento de sus fortalezas y de sus debilidades [48]. Para cada frase incompleta propuesta se presenta un «tronco verbal» que los sujetos deben completar desde sus ideas, valores, creencias, dudas. Cabe destacar que el grado de espontaneidad observado en las respuestas vinculadas a esta técnica, es mayor que en el caso de la Escala Likert [45].

Las frases incompletas propuestas para esta muestra se refieren a cómo deberían ser en el nivel secundario las prácticas de laboratorio, y a cómo son las prácticas experimentales en la formación docente. En todos los casos los troncos verbales fueron contruidos con la finalidad de que los sujetos pudieran expresar qué piensan respecto de cada uno de los aspectos propuestos, de manera abierta y usando sus propias expresiones, por lo cual se pidió incluir los detalles o las aclaraciones que consideraran convenientes para una mejor comprensión de sus opiniones.

Para el procesamiento y análisis de las respuestas dadas a esta técnica, se elaboraron categorías de análisis. Si bien este procedimiento se llevó a cabo para las dos frases incompletas por separado, resultaron categorías similares en ambos casos. Cabe destacar que las categorías construidas no son excluyentes, es decir que una misma respuesta puede incluirse en más de una categoría por las diferentes ideas expresadas, ya que se buscó captar toda la riqueza de las opiniones. Además, con el fin de reducir un posible sesgo tanto en la construcción de las categorías como en la agrupación de las respuestas, se realizó triangulación entre investigadores [49].

A continuación, se presentan las categorías construidas y entre paréntesis se señala la codificación utilizada para las mismas:

- Aspectos actitudinales (AA): Opiniones relacionadas con la realización de prácticas teniendo en cuenta la utilidad, novedad, la sorpresa, entre otros.
- Cantidad y frecuencia (CyF): Expresiones que hacen referencia a la cantidad y/o frecuencia de prácticas realizadas.
- Contribución de las prácticas al aprendizaje (CA): Expresiones que mencionan a las prácticas de laboratorio como una experiencia que favorece el aprendizaje.
- Contribución de las prácticas a la formación (CF): Expresiones que mencionan a las prácticas de laboratorio como una parte importante de la formación de docentes de Ciencias Naturales.
- Espacio y materiales (EyM): Opiniones que hacen referencia al espacio donde se realizan las prácticas y los materiales de laboratorio, como una parte en el proceso de construcción o desarrollo de las prácticas.
- Modalidad de trabajo (MT): Expresiones relacionadas con la forma de trabajar en las prácticas de laboratorio, teniendo en cuenta la cantidad de personas, la finalidad de la práctica, los diferentes momentos de trabajo (prelaboratorio, laboratorio y postlaboratorio), entre otras características.
- Vinculación teoría-práctica (T-P): Expresiones relacionadas con la importancia de vincular la teoría a la práctica de laboratorio, de modo que se produzca una comprensión de los conceptos involucrados.

III. RESULTADOS

A. Escala Likert.

El perfil actitudinal construido a partir de las respuestas de los docentes a la Escala Likert, puede observarse a continuación en el Gráfico 1:

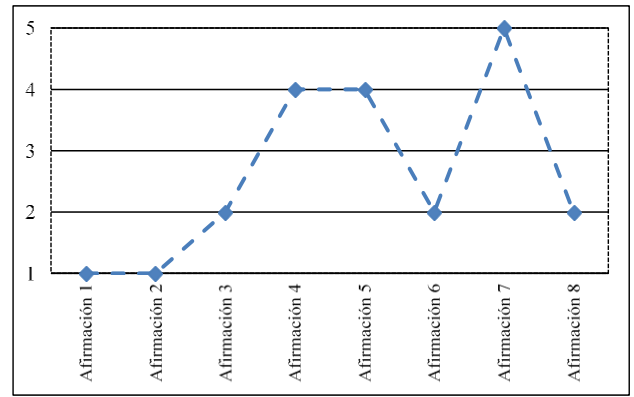


GRÁFICO 1. Perfil actitudinal de los docentes integrantes de la muestra.

Como puede visualizarse en el gráfico, los docentes se muestran muy de acuerdo con respecto a que las prácticas de laboratorio que se realizan durante el cursado de las materias favorecen el aprendizaje de su disciplina (afirmación 1), al igual que consideran que estas prácticas también favorecen la formación docente en Física y en Química (afirmación 2). Cabe destacar al respecto, que las respuestas fueron totalmente unánimes para ambas afirmaciones.

En relación con las afirmaciones 3, 6 y 8, los docentes expresan acuerdo, aunque no en un grado máximo. De esta manera, estos docentes consideran que es necesario modificar la modalidad de trabajo en el laboratorio en este ámbito (afirmación 3), opinan que las prácticas de laboratorio que se realizan durante el cursado de las materias pueden realizarse en las escuelas secundarias (afirmación 6) y, por ende, que estas mismas prácticas permiten a los futuros docentes trabajar en el laboratorio con alumnos de nivel secundario (afirmación 8).

Por último, se encuentran las afirmaciones para las que los docentes expresaron su desacuerdo. Así, con respecto a la afirmación 4 (considero que la cantidad de prácticas que se realizan son suficientes para un Profesor de Física/Química) los docentes expresan opiniones de desacuerdo. Con respecto a la afirmación 5 (los alumnos tienen el conocimiento básico necesario para trabajar exitosamente en el laboratorio), las opiniones de los docentes reflejan desacuerdo. Por último, para la afirmación 7 (el trabajo en el laboratorio requiere sólo el manejo de contenidos procedimentales), todas las respuestas expresan un marcado desacuerdo.

De este perfil actitudinal pueden inferirse algunos aspectos positivos y otros negativos. Es así que resulta positivo que los formadores de futuros docentes consideren que las prácticas experimentales que ellos proponen favorecen tanto el aprendizaje como la formación docente en su disciplina. Esto podría dar cuenta de que sus TPL no solo forman parte del proceso de aprendizaje de contenidos, sino también favorecen la futura práctica docente de sus alumnos. A su vez, la afirmación de que estas mismas prácticas forman a los futuros docentes para trabajar en el

laboratorio con alumnos de nivel secundario y que además también pueden ser realizadas en este nivel, mostraría la contribución de estos docentes para que sus alumnos tengan herramientas que les permitan desempeñarse exitosamente en su futura práctica. Por último, entre los aspectos positivos de este perfil puede destacarse que como estos docentes consideran que el trabajo en el laboratorio no requiere solamente el manejo de procedimientos, sus protocolos de prácticas experimentales permitirían la interacción de este tipo de contenidos con otros contenidos de tipo conceptual y/o actitudinal.

En relación a los aspectos negativos, los docentes de nivel superior consideran que sus estudiantes no tienen el conocimiento básico necesario para trabajar exitosamente en el laboratorio. De esta opinión, sumada a las otras antes analizadas, podría inferirse que los docentes consideran que brindan las herramientas necesarias a sus alumnos, aunque estos no logran cumplir con los requerimientos mínimos para trabajar de forma autónoma en una práctica experimental. Es por esto que quizás los docentes opinen que la cantidad de prácticos que se realizan son insuficientes para la formación de un profesor de Ciencias experimentales y que es necesario modificar la modalidad de trabajo en el laboratorio a fin de que sus estudiantes logren un mayor aprovechamiento de la propuesta de formación.

B. Frases incompletas

A continuación, en los Gráficos 2 y 3, se muestra la distribución de las frecuencias porcentuales para las respuestas dadas a la técnica de frases incompletas:

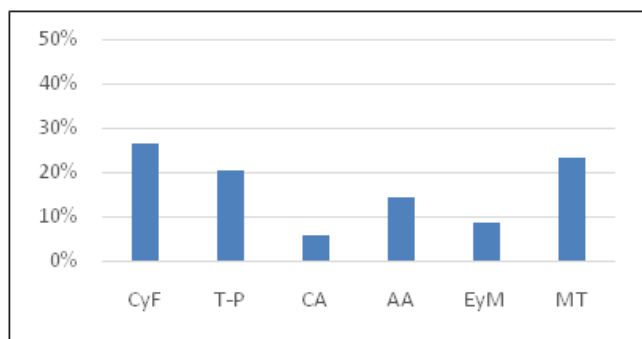


GRÁFICO 2. Distribución de frecuencias porcentuales de las respuestas a la frase incompleta “En la escuela secundaria las prácticas de laboratorio deberían ser...”.

Como puede observarse en el Gráfico 2, para la frase “Las prácticas de laboratorio en la escuela secundaria deberían ser...”, la categoría que aparece con mayor cantidad de expresiones hace referencia a la frecuencia con la cual se realizan los TPL. Todas las frases que se vinculan con esta categoría expresan que se deberían realizar de manera periódica, mayor cantidad de prácticas experimentales. Otras categorías que se destacan en cuanto a frecuencia con la que se mencionan son Modalidad de trabajo y

Vinculación teoría-práctica. En la primera pueden encontrarse opiniones relacionadas con la necesidad del planteo de actividades abiertas, adecuadas al nivel y con contextualizaciones para la vida cotidiana, mientras que la segunda muestra la necesidad de acompañar a las prácticas experimentales con un sustento teórico adecuado.

Con menor frecuencia se encuentran las respuestas que pertenecen a las categorías referidas a aspectos actitudinales y al espacio y los materiales necesarios para el desarrollo de los TPL. Entre los aspectos actitudinales se mencionan prácticas atractivas, que puedan despertar mayor interés por el aprendizaje de las Ciencias Naturales. En cuanto a las expresiones que se refieren al espacio y los materiales necesarios para el desarrollo de los TPL, predominan aquellas que muestran el equipamiento instrumental como una parte vital en el desarrollo de las prácticas experimentales, no sólo para los estudiantes, sino también para el docente.

Por último, con una baja frecuencia, se encuentran opiniones vinculadas con la contribución de las prácticas experimentales al aprendizaje. Esto resulta llamativo, ya que sería esperable una mayor valoración de la actividad experimental para el aprendizaje de Ciencias Naturales.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la frase incompleta “En la formación docente las prácticas de laboratorio son...”:

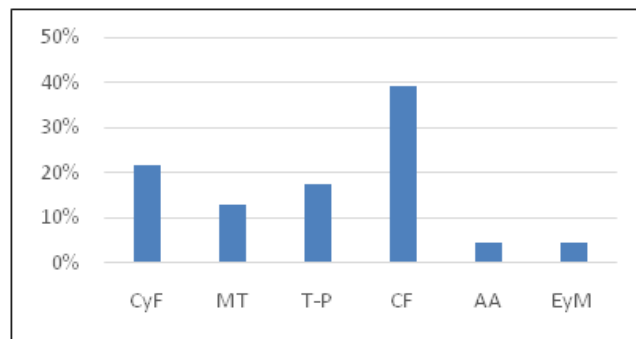


GRÁFICO 3: Distribución de frecuencias porcentuales de las respuestas a la frase incompleta “En la formación docente las prácticas de laboratorio son...”.

Como puede observarse en el gráfico anterior, los docentes expresan mayor cantidad de opiniones que se relacionan con la manera en que los TPL se vinculan con la formación docente. Así, pueden diferenciarse aquellas opiniones que representan a las prácticas experimentales como una contribución positiva, y otras que hacen referencia a aspectos negativos que deberían replantearse. En el caso de las primeras, la mayoría de las expresiones se refieren a los TPL como parte necesaria para una formación docente integral, que involucre el aprendizaje de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; mientras que en el caso de las segundas, se destacan referencias a la dificultad de la aplicación para el nivel secundario de los protocolos trabajados.

En segundo lugar, se encuentra la categoría que se refiere a la cantidad y/o frecuencia en la realización de las prácticas. En este caso, es importante señalar que todas las menciones describen que la cantidad de prácticas es insuficiente, no sólo en cuanto a la cantidad de TPL realizados, sino también a la duración de los mismos.

Las categorías Modalidad de trabajo y Vinculación teoría-práctica presentan menor frecuencia que las anteriormente mencionadas. Para el caso de la primera, todas las opiniones coinciden en la presencia de protocolos pautados, al estilo de una “receta de cocina”. En cuanto a la vinculación entre teoría y práctica, predominan las expresiones que afirman que los TPL deberían ser instancias necesarias para la comprensión de los contenidos conceptuales.

Por último, y con la frecuencia más baja, se presentan: la categoría que vincula los TPL durante la formación docente con aspectos actitudinales (calificando a las prácticas realizadas como interesantes y atractivas), y la categoría Espacio y lugar, que relaciona las prácticas con los materiales necesarios para su realización, incluyendo elementos de bajo costo, pero también instrumentos tecnológicos más sofisticados.

C. Comparación entre los resultados

Al vincular las opiniones de los docentes a las afirmaciones de la escala Likert y a la primera frase incompleta, referida a cómo deberían ser en la escuela secundaria las prácticas experimentales, puede observarse que:

- Por una parte, en cuanto a la escala Likert, estos docentes coinciden en su opinión acerca de la utilidad de los trabajos experimentales no sólo en la construcción del conocimiento disciplinar, sino también para la formación docente, aunque consideran necesario un cambio relacionado con la forma de trabajar los TPL. Esta necesidad de cambio, inicialmente estaría relacionada con incrementar el trabajo experimental. Por otra parte, en las respuestas dadas a la frase incompleta “En la escuela secundaria las prácticas de laboratorio deberían ser...”, los docentes reflejan en sus expresiones la necesidad de mayor cantidad de trabajo experimental, sumado a protocolos con mayor grado de apertura, permitiendo contextualizaciones con la vida cotidiana.
- Nuevamente retomando las respuestas dadas a la escala Likert, estos docentes expresan estar muy de acuerdo con que las prácticas de laboratorio que se realizan favorecen el aprendizaje de la disciplina a la cual refieren. Acuerdan, también, en que es necesario modificar la modalidad de trabajo en el laboratorio y que los TPL requieren no solamente el manejo de contenidos procedimentales. En el caso de la frase incompleta “En la escuela secundaria las prácticas de laboratorio deberían ser...”, los docentes reflejan en sus expresiones la necesidad de protocolos con

mayor grado de apertura, permitiendo contextualizaciones con la vida cotidiana.

Las dos situaciones anteriormente detalladas, permitirían vincular la escasez en la realización de TPL con dificultades tanto en la formación docente como en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Del mismo modo, al relacionar las opiniones de los docentes a las afirmaciones de la escala Likert con la segunda frase incompleta, referida a cómo son en la formación docente las prácticas experimentales, puede observarse que:

Para la frase incompleta “En la formación docente las prácticas de laboratorio son...”, la categoría con mayor cantidad de expresiones se vincula con la manera en que los TPL se relacionan con la formación docente. Es en estos aspectos donde principalmente se pone en relieve el carácter más espontáneo de la Técnica de Frases incompletas respecto de la escala Likert. En el caso de la primera, los docentes expresan opiniones divididas, ya que algunos manifiestan, por diferentes razones, que la contribución es positiva, mientras que otros señalan que resultan poco beneficiosos. Sin embargo, en la escala Likert, estos mismos docentes, se mostraron muy de acuerdo con que los TPL favorecen la formación docente en Física y en Química. Esta situación, podría deberse a que en las técnicas que demandan menor producción por parte de los sujetos (escala Likert), las respuestas podrían referirse a situaciones “idealizadas” y no específicamente a sus propias prácticas. Sin embargo, las técnicas que permiten una mayor producción por parte de los participantes (frases incompletas), favorecen una mayor explicitación de sus opiniones.

IV. CONCLUSIONES

Al relacionar los resultados obtenidos en los perfiles actitudinales y la producción de frases incompletas, surge la respuesta a por qué destacando tantas características positivas en relación con la realización de los TPL, los docentes consideran necesaria una modificación del trabajo de laboratorio. La escasa realización de prácticas experimentales en el nivel secundario y en la formación docente inicial y el cuestionamiento hacia la modalidad de trabajo se establecen, entonces, como dos posibles respuestas a esta pregunta, mostrando que es necesario un incremento en la cantidad de prácticas experimentales y una adaptación de las mismas a los recursos disponibles.

A partir de los resultados obtenidos, y también de las conclusiones anteriormente planteadas, se han identificado algunos factores favorecedores, así como también otros que resultan obstaculizadores, para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en relación con los TPL.

Entre los factores favorecedores del aprendizaje, se destacan todas las actitudes positivas en relación con los TPL. De esta forma, resulta beneficioso el hecho de que consideren que las prácticas experimentales contribuyen tanto al aprendizaje disciplinar como a la formación docente. Estos factores podrían ser capitalizados por

docentes y alumnos en beneficio del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Por otro lado, entre los factores obstaculizadores se destaca la escasa realización de TPL tanto en el nivel secundario como en el nivel superior, lo cual no contribuye con un mayor acercamiento a las Ciencias Naturales desde la faceta experimental, lo que incidiría de forma negativa tanto en la motivación como en el aprendizaje.

Atendiendo a estos factores y a que, como se mencionó en la introducción, los docentes formadores influyen en la construcción de las RS, se considera que es necesario tener en cuenta estos resultados para, desde allí, favorecer la reflexión de los docentes formadores, a fin de poder replantear su práctica docente y contribuir con el proceso de formación docente inicial.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo. Este trabajo fue realizado con apoyo del proyecto de investigación "Formar docentes reflexivos: Una contribución a la enseñanza y al aprendizaje de las Ciencias Naturales", del Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (IEECE) de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes (FFHA), Universidad Nacional de San Juan (UNSJ).

REFERENCIAS

- [1] Aguilar Muñoz, M., Fernández Tapia, M. y Durán Torres, C., *Experiencias curiosas para enseñar química en el aula*, Educación Química **8**, 23-34 (2011).
- [2] Christian, P. B., Noboa, J. W. E., Gangotena, M. W. T., y Suárez, E. F. G., *Caracterización de la Enseñanza de Física Experimental en la ciudad de Guayaquil: resultados finales*, Sinergias educativas **5**, No. 1, (2019).
- [3] Hernández Millán, G., Irazoque Palazuelos, G. y López Villa, N. M., *¿Cómo diversificar los trabajos prácticos? Un experimento ilustrativo y un ejercicio práctico como ejemplos*, Educación Química **23**, 101-111 (2012).
- [4] Del Carmen, L., *Los trabajos prácticos*. En: Perales Palacios, F. y Cañal de León, P. (coord). *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. (Marfil, S. A., España, 2000).
- [5] Del Carmen, L., *El lugar de los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento científico en la enseñanza de la biología y la geología*. En Caamaño, A. (coord). *Didáctica de la biología y la geología. Formación del profesorado. Educación secundaria*, (Grao, Barcelona, 2011).
- [6] Richoux, H. y Beaufiles, D., *La planificación de las actividades de los estudiantes en los trabajos prácticos de física: análisis de prácticas de profesores*, Enseñanza de las Ciencias **21**, 95-106 (2003).

- [7] Fernández, N. E., *Los Trabajos Prácticos de Laboratorio por investigación en la enseñanza de la Biología*, Revista de Educación en Biología **16**, 15-30 (2013).
- [8] Zorrilla, E., *Las prácticas de laboratorio en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales desde una perspectiva psicosocial*, Doctorado en Ciencias de la Educación. (Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina, 2019).
- [9] Merino, J. M. y Herrero F., *Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales*, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **3**, 630-648 (2007).
- [10] Osorio, Y.W., *El experimento como indicador de aprendizaje*, Boletín PPDQ **3**, 42-43 (2015).
- [11] Gil, S., *Nuevas tecnologías en la enseñanza de la física oportunidades y desafíos*. En: Memorias VI Conferencia Interamericana sobre Educación en la Física, 13-15. (1997).
- [12] Carrascosa, J., Vilches, A. y Valdés, P., *Papel de la actividad experimental en la educación científica*, Caderno Brasileiro de Ensino de Física **23**, 157-181 (2006).
- [13] Bravo, A. A., Ramírez, G. P., Faúndez, C. A., y Astudillo, H. F., *Propuesta didáctica constructivista para la adquisición de aprendizajes significativos de conceptos en Física de fluidos*, Formación Universitaria **9**, 105-114 (2016).
- [14] De Pro Bueno, A., *¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* **16**, 21-41 (1998).
- [15] De Pro Bueno, A., *Planificación de unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza*, Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas **17**, 411-429 (1999).
- [16] Hodson, D., *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*, Enseñanza de las Ciencias **12**, 299-313 (1994).
- [17] Schwab, J. J., *The teaching of science as enquiry*. En: Schwab, J. J. y Brandwein, P.F (eds.). *The teaching of Science*, pp. 3-103. (Harvard University Press., Cambridge, 1962).
- [18] Priestley, W., *The impact of longer term intervention on reforming physical science teachers' approaches to laboratory instruction: seeking a more effective role for laboratory in science education*. ProQuest Dissertations And Theses; Thesis (Ed.D.) (Temple University, USA, 1997).
- [19] Jiménez Valverde, G., Llobera Jiménez, R. y LlitjósViza, A., *La atención a la diversidad en las prácticas de laboratorio de Química: los niveles de apertura*, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **24**, 59-70 (2006).
- [20] Séré, M. G., *La enseñanza en el laboratorio*, Enseñanza de las Ciencias **20**, 357-368 (2002).
- [21] Hodson, D., *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*, Enseñanza de las Ciencias **12**, 299-313 (1994).
- [22] Petrucci, D., Ure, J. y Salomone, H. D., *Cómo ven a los trabajos prácticos de laboratorio en física los*

estudiantes universitarios, Revista de Enseñanza de la Física **19**, 7-19 (2006).

[27] Fernández, N., Marcangeli, M. y Romero, C., *Análisis de las estrategias de enseñanza de los docentes de Ciencias Naturales en dos escuelas públicas medias de Tierra del Fuego*, Tecné. Episteme y Didaxis: TEA, 1381-1386. (2011).

[28] Caamaño, A., *Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. Una reflexión sobre sus objetivos y una propuesta para su diversificación*, Aula de Innovación Educativa **9**, 61-68 (1992).

[29] García Ruíz, M. y Calixto Flores, R., *Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica*, Perfiles educativos **84**, (1999).

[30] Walz, M. V., Weisz, R. M. y Albarenque, R. L., *El trabajo experimental en Física como estrategia de motivación. Un trabajo de años*, Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación **8**, (2013).

[31] Fernández, N. (coord.), *Algo más que locos experimentos para hacer en clases. Manual de trabajos de laboratorio*. (Editorial Utopías, Argentina, 2010).

[32] Nappa, N., Vázquez, S., Maratta, A. y Mazzitelli, C., *Protocolos innovadores de prácticos de Química*. Actas de la XVI Reunión de Educadores en la Química, 397-400. (2015).

[33] Mazzitelli, C y Aparicio, M., *Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje*, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **8**, No. 1, (2009).

[34] Mugny, G. y Papastamou, S., *Los estilos de comportamiento y su representación social*. En Moscovici, S. (comp). Psicología social, II. (Ed. Paidós, Barcelona-España, 1986).

[35] Mazzitelli, C., Aguilar, S., Guirado, A. y Olivera, A., *Representaciones sociales de los profesores sobre la docencia: contenido y estructura*, Revista Educación, Lenguaje y Sociedad **6**, 265-290 (2009).

[36] Moscovici, S., *El Psicoanálisis, su imagen y su público*. (Huemul, Bs. As., 1979).

[37] Moscovici, S., *La psychanalyse, son image et son public: étude sur la représentation sociale de la psychanalyse*. (Presses Universitaires de France, París, 1961).

[38] Jodelet, D., *La Representación social: fenómenos, concepto y teoría*, En Moscovici, S. (comp). (1986). Psicología social, II. (Ed. Paidós, Barcelona, 1986).

[39] Vergara Quintero, M. D. C., *La naturaleza de las representaciones sociales*, Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud **6**, No. 1 (2008).

[40] Mireles Vargas, O., *Representaciones sociales: debates y atributos para el estudio de la educación*, Sinéctica **36**, 1-11 (2011).

[41] Mazzitelli, C. y Aparicio, M., *Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje*, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **8**, No. 1 (2009).

[42] Guirado, A., Olivera, A., Mazzitelli, C. y Aguilar, S., *¿Cuál es la representación que tienen los docentes acerca de "ser un buen alumno de Física" y "aprender Física"?* Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias **9**, 618-632 (2010).

[43] Laudadio, J., y Mazzitelli, C., *Análisis de concepciones epistemológicas en la formación de docentes de Ciencias Naturales*, Revista de Enseñanza de la Física **31**, 441-447 (2019).

[44] Moral Santaella, C., *La investigación teórico/práctica: Estrategias de formación inicial del profesor*, Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado **4**, 1-13 (2001).

[45] Abric, J. C., *Prácticas sociales y representaciones*. (Ed. Coyoacán, México, 2001).

[46] García Sánchez, J., Aguilera Terrats, J. R., y Castillo Rosas, A., *Guía técnica para la construcción de escalas de actitud*, Odiseo, revista electrónica de pedagogía **8**, No. 16 (2011).

[47] Clemente Díaz, M., *La Psicología Social. Métodos y Técnicas de investigación*. (Eudema, Madrid, España, 1992).

[48] Sacks, J. y Levy, S., *El Test de frases incompletas*. En Abt y Bellak: Psicología Proyectiva. (Paidós, Buenos Aires, 1978).

[49] Vasilachis, I., *Estrategias de investigación cualitativa*. (Gedisa, Barcelona, 2006).