

CARACTERIZACIÓN DE ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE DOCENTES DE CIENCIAS DE SECUNDARIA RELACIONADAS CON LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

MARÍA TERESA GUERRA RAMOS / JOSÉ BALTAZAR GARCÍA HORTA / ROCÍO GUADALUPE BALDERAS ROBLEDO
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados / Universidad Autónoma de Nuevo León

RESUMEN: El propósito de este trabajo fue realizar un estudio transversal que, mediante la aplicación de un cuestionario, nos permitiera caracterizar actitudes y prácticas docentes relacionadas con la realización de actividades experimentales en el contexto de la educación secundaria. El cuestionario utilizado explora: a) los propósitos cognitivos y afectivos atribuidos a las actividades experimentales, b) actitudes positivas y negativas, c) percepciones de involucramiento y control, d) experiencia subjetiva, e) ejemplos de actividades experimentales, f) frecuencia de realización de algunos tipos de actividades y g) necesidades de formación. El contexto es un renovado interés por la inclusión sistemática de tales actividades en el currículum oficial vigente en México. El cuestionario, después de ser probado en estudios piloto y el refinamiento posterior, demostró ser un instrumento válido y confiable para identificar tendencias grupales e individuales. Las respuestas de los docentes sugieren una buena

disposición y actitudes benevolentes en general, pero esto contrasta con cierto rechazo por parte de algunos hacia las actividades experimentales, falta de confianza y percepción de control. Los ejemplos de actividades experimentales que suelen ser los profesores están centrados en la demostración y poca participación de los estudiantes. Reportan que algunos tipos de actividades se realizan con muy baja frecuencia y admitieron requerir mayor formación para la realización de actividades experimentales. Estas tendencias servirán como base para investigaciones subsecuentes sobre las formas más efectivas de apoyar a los docentes para desarrollar habilidades y reconocimiento sobre el potencial y las limitaciones de las actividades experimentales.

PALABRAS CLAVE: Actitudes docentes, práctica docente, enseñanza de las ciencias, actividades escolares.

Introducción

La educación en ciencias enfrenta serios retos relacionados con la falta de interés y motivación de los estudiantes, la insuficiente formación de profesores, la escasa producción de materiales especializados y recursos didácticos, y la falta de continuidad en

la formación de los estudiantes a través de distintos niveles educativos, por mencionar sólo algunos.

El presente estudio presta atención a aspectos fundamentales que influyen seriamente en la implementación de las innovaciones educativas: las actitudes y las prácticas docentes. De manera implícita o explícita, quien enseña cualquier disciplina científica inevitablemente transmite mensajes acerca del mundo científico, de sus actores, valores, prácticas e instituciones. Estos mensajes se basan en las actitudes y prácticas que los docentes desarrollan a partir de las imágenes culturalmente compartidas acerca de la ciencia y los científicos, y de sus propias experiencias educativas y profesionales (Guerra, 2012).

En el marco de los más recientes Programas de Estudio (SEP, 2006) para Educación secundaria, las asignaturas de Ciencias I, II y III adquieren un papel formativo que acentúa el desarrollo y fortalecimiento de procedimientos, valores y actitudes. Cuando hablamos de procedimientos científicos, a menudo se piensa en habilidades manipulativas, tales como medir, pesar, preparar una muestra, observar con instrumentos de distinto grado de sofisticación (como lupas, microscopios, termómetros, etc.). Otro tipo de acciones que a veces se asocian son los famosos ‘pasos’ del ‘método científico’: comparar, analizar, comprobar, diseñar un experimento, entre otros muchos. Es menos frecuente incluir aquellos procesos cognitivos de alta complejidad que demanda la actividad científica, tales como inferir, deducir, explicar, argumentar, evaluar evidencias y extrapolar; procesos que deberían incorporarse al desarrollo de la ciencia escolar.

Desde una perspectiva de la cognición situada (Brown, Collins y Duguit, 1989), reconocemos que varios elementos contextuales y sociales se encuentran involucrados en las interacciones humanas complejas como los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los docentes inevitablemente desarrollan sus propias percepciones y actitudes hacia las actividades experimentales, que eventualmente interactúan con las demandas del currículum. Más aún, tales percepciones y actitudes pueden verse reflejadas en su discurso y acciones, pueden influir en el tipo de actividades que eligen para trabajar con los estudiantes, la manera en que organizan el trabajo en clase, el papel que ellos mismos adoptan, el equipo y materiales que usan e incluso los criterios que emplean para valorar el éxito de las actividades experimentales (Abrahams & Saglam, 2010). En este trabajo,

por actividades experimentales nos referimos a cualquier actividad de enseñanza-aprendizaje que involucra a maestros y estudiantes en la observación o manipulación de objetos concretos y materiales (millar y cols., 2002). Este término se usa en lugar de trabajo de laboratorio, a fin de incluir aquellas actividades que implican observar o manipular algo, pero que se realizan fuera de la escuela.

La experimentación se plantea en la didáctica de las ciencias como la capacidad de intervenir en el mundo de forma controlada para obtener y evaluar información que permite plantear soluciones posibles a una pregunta o problema (Anderson, 2007). Idealmente, las actividades experimentales deben cumplir al menos con tres condiciones fundamentales: tener un alto potencial pedagógico, ejemplificar procesos y/o procedimientos experimentales y tener sentido para el alumnado- Es decir, se debería evitar que se vuelvan actividades meramente de entretenimiento, que tengan escaso nivel educativo o sean solamente una serie de pasos a seguir, en los cuales los estudiantes no tienen idea de lo que está pasando o de lo que podría resultar. Las actividades experimentales o trabajos prácticos (como se les denomina en la literatura anglosajona), permiten construir conocimientos y explicaciones, desarrollar habilidades y actitudes; procesos en los que se incorporan ideas y acciones propias de una comunidad de práctica. Algunos estudios recientes han adoptado metodologías diversas para Requerimos reconceptualizar el papel de las actividades experimentales y diversificar propositivamente las actitudes y prácticas docentes relacionadas.

En este contexto, consideramos oportuno y relevante la realización de un proyecto que aporte una descripción de las actitudes y prácticas docentes; que aporte elementos para detectar necesidades de formación y actualización docente y proporcione algunas directrices que ayuden en el desarrollo de materiales didácticos especializados e innovadores.

Aunque los factores contextuales, la formación y experiencias previas, entre otros factores, pueden también influir en los posibles cambios de actitudes y prácticas docentes relacionadas con las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias; este estudio tuvo como objetivo su caracterización en un estudio de tipo transversal mediante la aplicación de un cuestionario de auto-reporte. Esta aproximación nos permite

acercarnos al repertorio base de actitudes y practicas docentes relevante en la realización de actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias en educación secundaria.

Las preguntas de investigación que orientaron este estudio fueron:

- ¿Qué finalidades dicen atribuir los docentes de ciencias de secundaria a las actividades experimentales?
- ¿Qué tendencias hay entre los docentes en cuanto a reportar actitudes positivas y negativas, y percepciones de involucramiento y control durante la realización de actividades experimentales?
- ¿Qué tendencias reportan los docentes en cuanto a tener experiencias subjetivas positivas y negativas durante la realización de actividades experimentales?
- ¿Con que frecuencia dicen realizar algunos tipos de actividades experimentales?
- ¿Qué necesidades de formación aceptan tener los docentes en relación con las actividades experimentales?

Metodología y muestra

Para la exploración y caracterización de las actitudes y prácticas docentes relacionadas con las actividades experimentales, utilizamos un cuestionario que desarrollamos previamente (Guerra y cols., 2011). El cuestionario fue probado en varios estudios piloto cuyos datos permitieron realizar el análisis de reactivos correspondiente; así como pruebas de consistencia interna. Los reactivos fueron afinándose en cada estudio piloto y finalmente el cuestionario demostró ser un instrumento válido y confiable para identificar tendencias grupales e individuales.

El cuestionario en cuestión contiene tanto preguntas cerradas como preguntas abiertas, agrupados en secciones para explorar los siguientes aspectos:

1. Propósitos cognitivos y afectivo-sociales atribuidos a las actividades experimentales (20 reactivos tipo Likert).
2. Actitudes positivas y negativas hacia las actividades experimentales (20 reactivos tipo Likert).
3. Percepciones positivas y negativas sobre involucramiento y control (20 reactivos tipo Likert).
4. Experiencias subjetivas positivas y negativas durante la implementación de actividades experimentales (40 reactivos tipo Likert).

5. Descripción de actividades experimentales que haya realizado con sus estudiantes o que recuerde de un libro de texto o material de apoyo (2 preguntas abiertas).
6. Frecuencia con que los docentes realizan distintos tipos de actividades experimentales (6 preguntas con opciones de frecuencia).
7. Intereses de formación relacionados con las actividades experimentales (6 preguntas cerradas SI/NO).

Los siguientes ejemplos ilustran la naturaleza de los reactivos antes mencionados:

Tabla 1. Ejemplos de reactivos de cada sección

Sección 1: Finalidades atribuidas a las actividades experimentales					
<i>En la enseñanza de las ciencias, las actividades experimentales sirven para que los alumnos y alumnas...</i>					
	Totalmente en desacuerdo (TD)	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo (TA)
Aprendan a usar instrumentos o herramientas (por ejemplo un termómetro).					
Colaboren entre ellos y trabajen en equipo.					
Sección 2: Actitudes hacia las actividades experimentales					
	Totalmente en desacuerdo (TD)	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo (TA)
Al hacer actividades experimentales, los estudiantes preguntan cosas que uno no sabe y lo hacen sentir mal.					
Las actividades experimentales salen bien si uno las prepara bien.					
Sección 3: Percepciones sobre involucramiento y control					
	Totalmente en desacuerdo (TD)	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo (TA)
Solo hago las actividades del libro de texto porque no tengo tiempo de buscar otras.					
Cuando una actividad experimental sale mal puede ser que yo no haya dado las instrucciones claramente.					
Sección 4: Experiencias subjetiva durante la implementación de actividades experimentales					
<i>Cuando hago actividades experimentales me siento</i>					
	Totalmente en desacuerdo (TD)	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo (TA)
Organizado (a)					
Dominante					
Estresada (o)					o
Sección 5: Ejemplos de actividades experimentales					
Describa una actividad experimental que haya realizado con sus alumnos en alguna clase de ciencias.					
Describa una actividad experimental que recuerde de un libro de texto o material de apoyo para la clase de ciencias.					
Sección 6: Frecuencia con que realizan distintos tipos de actividades experimentales					
<i>Señale la frecuencia con la que lleva a cabo las siguientes actividades/acciones</i>					
	1-2 veces por semana	1-2 veces cada mes	1-2 veces por bimestre	1-2 veces en un ciclo escolar	Nunca

Actividades que sólo usted realiza para mostrar a los estudiantes algún fenómeno o proceso.					
Tengo acceso a un laboratorio para hacer actividades experimentales con mis estudiantes.					
Sección 7: Intereses de formación relacionados con las actividades experimentales <i>Cuando hago actividades experimentales me siento</i>					
				SI	NO
Necesito capacitación para realizar actividades experimentales.					
Me gustaría aprender más sobre cómo orientar a los estudiantes para que desarrollen competencias a partir de las actividades experimentales.					

El cuestionario fue aplicado en línea a una muestra no aleatoria de 233 docentes de ciencias de secundaria, quienes contestaron el cuestionario de manera voluntaria durante su asistencia a cursos de formación convocados por la Secretaría de Educación de Nuevo León. De estos 233 profesores, 128 eran mujeres y 105 hombres, todos profesores frente a grupo. Su edad fluctuaba de 22 a 63 años y su experiencia docente iba de 1 a 43 años.

Resultados

Los profesores de secundaria atribuyeron tanto finalidades afectivas-sociales como finalidades cognitivas a las actividades experimentales; aunque tendieron a estar de acuerdo con mayor frecuencia con las finalidades cognitivas (Gráfica 1). Esto sugiere que la percepción generalizada es que como recurso pedagógico, las actividades experimentales pueden servir a una diversidad de finalidades. Las finalidades cognitivas que obtuvieron el mayor porcentaje de total acuerdo fueron “relacionen observaciones e ideas científicas” (67.8% -158 de 233 respuestas-) y “tomen conciencia de un fenómeno o proceso” (60.9% -142/233). Las finalidades afectivas-sociales que obtuvieron el mayor porcentaje de total acuerdo fueron “colaboren entre ellos y trabajen en equipo.” (60.9% -142/233) y “se interesen en la ciencia por curiosidad o diversión” (49.7% -116/233). Estas tendencias en las respuestas sugieren una fuerte atribución de funciones demostrativas a las actividades experimentales en detrimento del desarrollo de habilidades procedimentales y de manejo de datos; así como un énfasis en el trabajo en equipo y la generación de interés en los estudiantes.

En sus respuestas los profesores manifestaron actitudes positivas predominantemente (De acuerdo 35.3% y Totalmente de acuerdo 49.2%, ver Gráfica 2). Esto sugiere una buena predisposición general hacia las actividades experimentales y su

implementación en el aula. A nivel individual, el cuestionario permitió identificar algunos profesores con marcadas actitudes negativas.

En cuanto al involucramiento y control en la realización de actividades experimentales, los profesores tienden a estar de acuerdo con las percepciones positivas y en desacuerdo con las negativas (Gráfica 3). En cuanto a la experiencia subjetiva durante la realización de las actividades experimentales, la mayoría de los profesores reportan que experimentan experiencias positivas y una minoría manifiesta un cierto grado de inseguridad y ansiedad (Gráfica 4).

De la sección 5 del cuestionario, en la que solicitamos a los profesores ejemplos de actividades experimentales, obtuvimos que las 10 actividades más mencionadas (en orden descendente) por los maestros fueron las siguientes:

1. Germinador con semillas comunes para observar su crecimiento
2. Modelo de erupción de un volcán mediante la reacción de bicarbonato de sodio y vinagre o limón.
3. Coloración de una flor a partir del ascenso de colorante por su tallo.
4. Flotación de distintos cuerpos en agua dependiendo de su forma y peso.
5. Simulación del Big Bang mediante la explosión de un globo.
6. Separación de distintos tipos de mezclas por medios físicos.
7. Demostración de la presencia de oxígeno mediante una vela que se tapa con un vaso.
8. Cambios de estados físicos del agua mediante calor o frío.
9. Determinación del pH mediante papel indicador o indicadores caseros.
10. Interacción electrostática mediante frotación de materiales.

Entre los ejemplos que aportan los profesores hay un predominio de actividades de tipo demostrativo y de tipo cerrado, es decir en las que el procedimiento ya está determinado de antemano

En la sección 6 del cuestionario, las respuestas indicaron que a decir de los profesores las actividades que se realizan con mayor frecuencia (1-2 veces por semana) son “actividades en las que los estudiantes resuelven por su cuenta un problema planteado por usted o por un libro” (51.9%, 121/233). El tipo de actividad que los docentes

más dicen que se realizan “nunca” fueron las “actividades en las que los estudiantes proponen libremente un problema y la forma de resolverlo” (10.3%, 24/233). Solo 44.6% (104/233) afirmaron tener acceso a un laboratorio para hacer actividades experimentales con sus estudiantes de manera regular (1-2 veces por semana).

Finalmente, los docentes que contestaron el cuestionario también señalaron que sí necesitan capacitación para realizar actividades experimentales (70.4%, 164/233). En su gran mayoría (por arriba de 97%, en todos los casos) respondieron que sí les gustaría aprender sobre tipos de actividades experimentales, cómo implementarlas con materiales sencillos, cómo incorporarlas considerando limitaciones de tiempo, cómo desarrollar competencias a partir de actividades experimentales y contar con secuencias didácticas sobre temas del programa que incorporen actividades experimentales.

Conclusiones

Este estudio se centró en aspectos seleccionados de las actitudes y prácticas docentes relacionadas con las actividades experimentales. Sólo puede aportar una caracterización de los principales rasgos y tendencias en la muestra. Esta información será útil en la elaboración de una descripción diagnóstica de cómo los docentes están posicionados para enfrentar las demandas curriculares asociadas al uso de las actividades experimentales y sus finalidades educativas. El cuestionario de auto-reporte utilizado privilegia el punto de vista del docente. Para hacer sentido de estos puntos de vista, es importante explorarlos en conjunción con información sobre la formación docente y las condiciones en las escuelas para llevar a cabo actividades experimentales. Sin embargo, dado que el instrumento está orientado a la estimación de actitudes y considerando que toda actitud tiene componentes afectivos, cognitivos y conductuales, creemos que una herramienta como esta nos dan una apreciación del sentir de los docentes, sus reflexiones y sus acciones al respecto de las actividades experimentales en el salón de clase. Esta información puede ser útil para el diseño de cursos de capacitación y actualización en el servicio, así como orientar el diseño de material didáctico especializado.

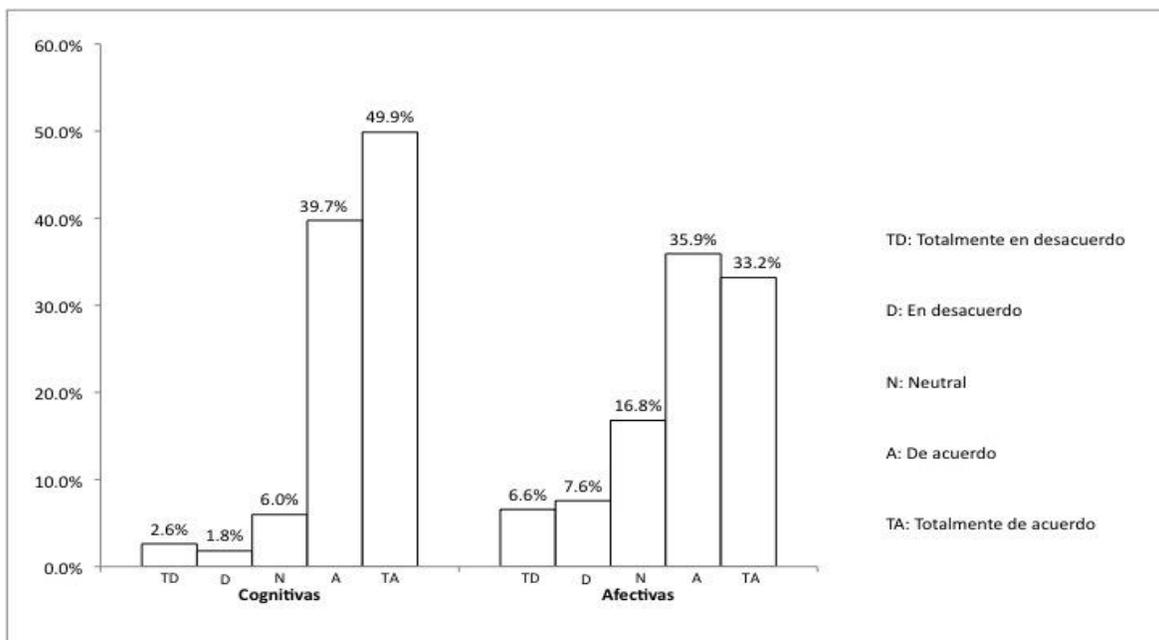
No obstante, es conveniente seguir explorando este tema. En ese sentido, otros aspectos relevantes a incorporar en futuras investigaciones podrían incluir entrevistas a una muestra de profesores para explorar los retos y oportunidades que enfrentan al usar

actividades experimentales para desarrollar conceptos y habilidades en sus estudiantes. Una aproximación más cualitativa, como la discusión de dilemas, adoptada por Hye-Gyoung & Mijung (2010), podría ser útil para tal propósito.

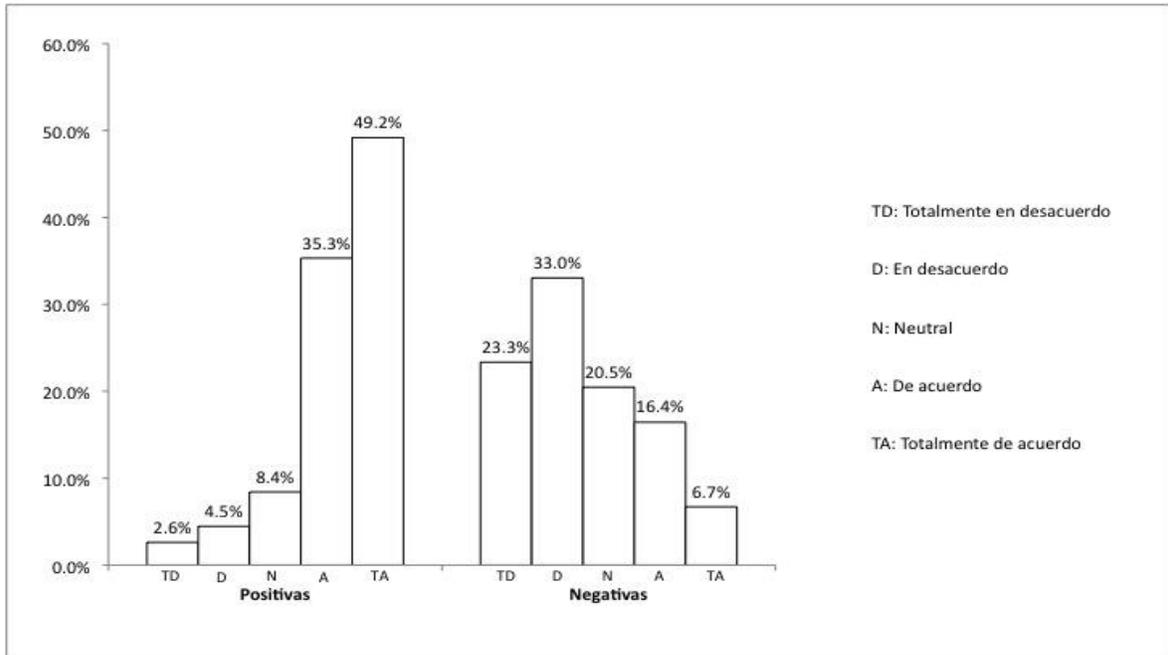
Las tendencias de respuesta identificadas en la muestra de profesores sugieren una buena predisposición y actitudes benevolentes en general, sin embargo esto contrasta con la falta de confianza y falta de percepción de control de algunos docentes. Esta exploración de las actitudes y percepciones docentes servirán como un punto de partida para investigaciones subsecuentes orientadas a la identificación de formas efectivas de apoyar a los docentes a incorporar actividades experimentales como recursos pedagógicos y a reconocer el potencial y las limitaciones de las mismas. Algunos esfuerzos deberán orientarse al desarrollo de estrategias docentes para propósitos pedagógicos diferenciados e intervenciones críticas durante la implementación de las actividades experimentales en el contexto de la enseñanza de las ciencias a estudiantes de educación secundaria.

Tablas y figuras

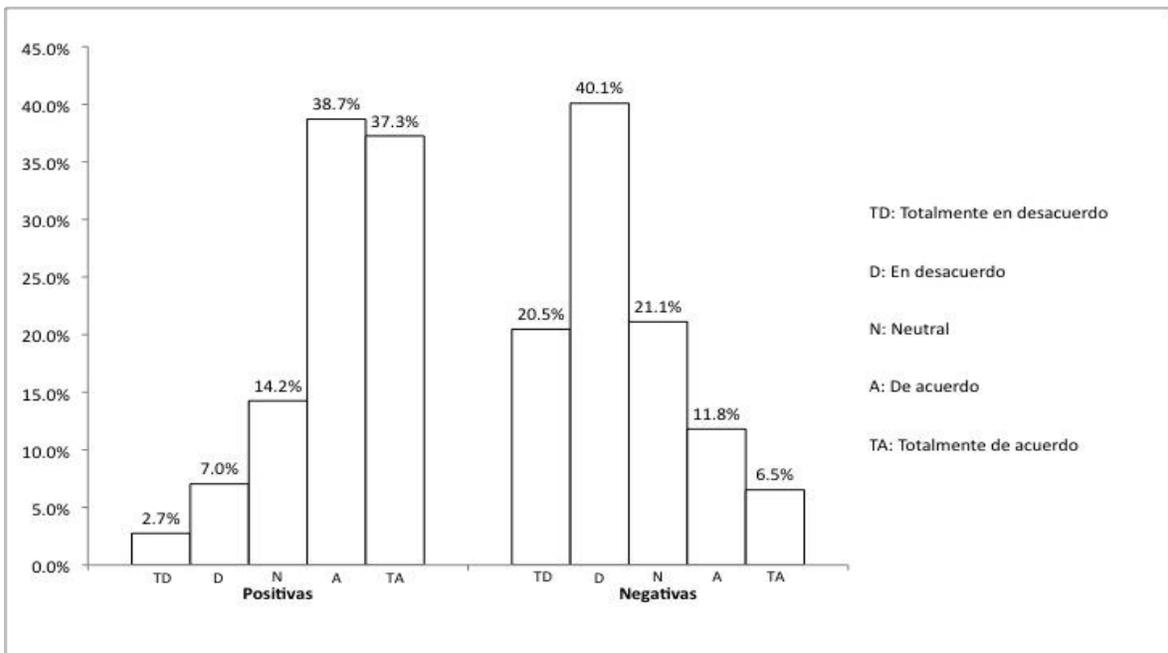
Gráfica 1. Respuestas a la Sección 1 (Finalidades cognitivas y afectivas-sociales atribuidas a las actividades experimentales)



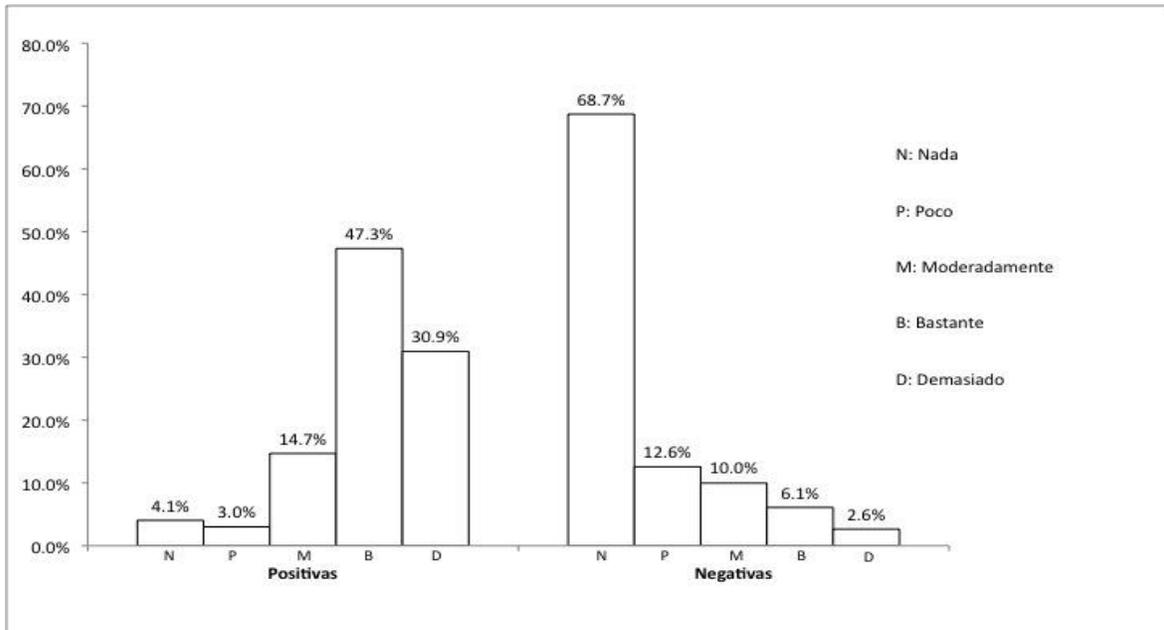
Gráfica 2. Respuestas a la Sección 2 (Actitudes positivas y negativas hacia las actividades experimentales)



Gráfica 3. Respuestas a la Sección 3 (Percepciones positivas y negativas sobre involucramiento y control)



Gráfica 4. Respuestas a la Sección 1 (Experiencia subjetiva positiva y negativa durante las actividades experimentales)



Referencias

- Anderson, R. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula. En Abell, S. y Lederman, N. (Eds.). *Handbook of research on science education* (pp. 807-830). USA: LEA.
- Abrahams, I. y Saglam, M. (2010). A study of teachers' views on practical work in secondary schools in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32 (6), 753-768.
- Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- Guerra-Ramos, M. T., García-Horta, J. B., López-Valentín, D. M., Gómez-Galindo, A. y Balderas-Robledo, R. (2011) Science teachers' attitudes and perceptions related to practical work. A self-report questionnaire. *Proceedings of the 9th International Conference. Science Learning & Citizenship. European Science Education Research Association. (ESERA 2011),* (pp. 94-98). France: ESERA.
- Hye-Gyoung ,Y. y Mijung, K. (2010). Collaborative Reflection through Dilemma Cases of Science Practical Work during Practicum. *International Journal of Science Education*, 32 (3), 283-301.
- Martin Valcke, M. L., y Schellens, T. (2013): Teachers' beliefs and self-reported use of inquiry in science education in public primary schools. *International Journal of Science Education*, 35 (8), 1407-1423.
- Millar R., Tiberghien A. y Le Maréchal J. F. (2002). Varieties of labwork: a way of profiling labwork tasks. En Psillos D. y Niedderer (Eds), *Teaching and learning in the science laboratory*. Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- SEP (2006). *Programas de estudio. Asignatura Ciencias*. México: SEP.