



I Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias
Experimentales

DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HOY

Formar sujetos competentes para un mundo en permanente transformación

Póster

LAS ACTITUDES Y PERCEPCIONES DE DOCENTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

EN RELACIÓN CON LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

María Teresa Guerra Ramos*

José Baltazar García Horta**

Rocío Balderas Robledo*

Dulce María López Valentín*

Adrianna Gómez Galindo*

RESUMEN

El propósito de este estudio fue describir las actitudes y percepciones de los docentes de educación secundaria relacionadas con las actividades experimentales. El contexto es un renovado interés por la inclusión sistemática de tales actividades en el currículum oficial vigente en México. Se diseñó un cuestionario de autorreporte con 100 reactivos de escala Likert que explora a) los propósitos cognitivos y afectivos atribuidos a las actividades experimentales, b) actitudes positivas y negativas, c) percepciones de involucramiento y control, y d) experiencia subjetiva. 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. 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. Otros estudios en marcha, con los que esperamos complementar los resultados obtenidos con el cuestionario, incluyen entrevistas a profesores y observaciones de clase.

Palabras clave: educación secundaria, actitudes y percepciones docentes, actividades experimentales, desarrollo de cuestionarios.

ABSTRACT

This study aimed to describe secondary science teachers' attitudes and perceptions related to practical work. The context is a renewed interest for the systematic inclusion of such work in the current science curriculum in Mexico. We designed a self-report questionnaire with 100 Likert scale items which explores: a) cognitive and affective purposes attributed to practical work, b) positive and negative attitudes, c) perception of engagement and control, and d) subjective experience. The questionnaire after trialling in two pilot studies and subsequent refinement, has proven to be a useful research instrument to identify general and individual tendencies. Teachers' responses suggest good predisposition and benevolent attitudes in general; however these contrast with some teachers, reluctance to conduct practical work, lack of confidence and sense of control. These tendencies will serve as a starting point for further research on effective ways of supporting teachers to develop skills and awareness on the potential and limitations of practical work. Other ongoing studies, which we expect to complement the results of the questionnaire, include interviews to teachers and classroom observations.

Keywords: secondary science education, teachers' attitudes and perceptions, practical work, test development.

INTRODUCCIÓN

Los docentes de ciencias de secundaria, usualmente tienen que enseñar un currículo amplio y demandante. Los formadores de docentes en todo el mundo siguen enfrentando el problema de cómo apoyar durante la formación inicial y la actualización en servicio el desarrollo de conocimientos básicos, las estrategias y las habilidades que requieren quienes enseñan ciencias. En México, con la introducción en 2006 de nuevos programas de estudio de Ciencias, la enseñanza basada en la investigación tiene un renovado énfasis en el discurso pedagógico oficial. A los maestros se les pide que incorporen actividades experimentales en su práctica de manera sistemática, tal como en otros países (Anderson, 2007). Esto impone una demanda significativa en el profesorado dada su modesta formación en ciencias, las pocas oportunidades disponibles para involucrarse en actividades experimentales y procesos investigativos durante su propia escolarización y formación como docentes.

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. 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. 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 currículo. 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).

Como una forma de explorar sistemáticamente las percepciones y actitudes de los docentes de secundaria, relacionadas con las actividades experimentales, se reporta aquí el diseño y desarrollo de un cuestionario. Este se desarrolló en el contexto de un proyecto más grande orientado a realizar un estudio diagnóstico sobre el uso de las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias, en escuelas secundarias públicas de Nuevo León. Dicho proyecto, intenta informar la elaboración de materiales didácticos centrados en el trabajo experimental para apoyar el currículo oficial. Consecuentemente, los propósitos fueron:

- Desarrollar un cuestionario de auto-reporte, válido y confiable, para explorar las actitudes y percepciones docentes relacionadas con las actividades experimentales.
- Aplicar el cuestionario a muestras de profesores de ciencias de secundaria y aportar información para una amplia caracterización de sus actitudes y percepciones.

METODOLOGÍA

El uso de un cuestionario se considera sólo como un medio para obtener información y un recurso cuyos resultados deben ser complementados con información de otras fuentes (por ejemplo, entrevistas, notas de campo, observaciones de clase).

Se desarrolló un cuestionario que incluye reactivos tipo Likert, agrupados en secciones para explorar cuatro aspectos:

1. Propósitos atribuidos a las actividades experimentales (20 reactivos).
2. Actitudes hacia las actividades experimentales (20 reactivos).
3. Percepciones sobre involucramiento y control (20 reactivos).
4. Experiencias subjetiva durante la implementación de actividades experimentales (40 reactivos).

Los siguientes ejemplos ilustran la naturaleza de los reactivos:

Tabla 1. Ejemplos de reactivos de cada sección

Sección 1: Propósitos atribuidos 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	Neutral	De	Totalmente

	en desacuerdo (TD)	desacuerdo		acuerdo	de acuerdo (TA)
Organizado (a)					
Dominante					
Estresada (o)					

En el desarrollo y aplicación del cuestionario se siguieron las siguientes fases:

- Diseño: Elaboración de reactivos, revisión por jueces externos
- Primer estudio piloto: Aplicación del cuestionario, primer análisis de reactivos (pruebas de validez y confiabilidad), integración de una versión afinada del cuestionario. análisis de tendencias grupales en las respuestas.
- Segundo estudio piloto: Aplicación, segundo análisis de reactivos (pruebas de validez y confiabilidad), integración de una versión final del cuestionario

Se seleccionaron 41 docentes para participar en el primer estudio piloto. La muestra para el segundo estudio piloto estuvo constituida de 44 docentes. Ambas muestras incluyeron mujeres y hombres de entre 23 a 56 años, que tenían entre 2 y 34 años de experiencia docente. Todos eran maestros de ciencias en servicio en secundarias públicas. La versión de cuestionario usado en el primer estudio piloto tenía 96 reactivos. La versión afinada y usada en el segundo estudio piloto tuvo 100 reactivos.

En el primer estudio piloto el análisis se centró en las evidencias estadísticas relacionadas con el poder de discriminación de los reactivos y la consistencia interna de las secciones a fin de valorar la validez y confiabilidad del cuestionario como un instrumento de investigación. Para este fin, se realizaron pruebas t y coeficientes Alfa de Cronbach con ayuda de SPSS (Statistical Package for Social Sciences) v. 20. Adicionalmente se realizó un análisis preliminar para identificar patrones y tendencias grupales. Los datos del segundo estudio piloto también se procesaron estadísticamente para confirmar la validez y confiabilidad de los reactivos. respuestas de los docentes.

RESULTADOS

Estudio piloto 1

El análisis de los datos del primer estudio piloto indicaron que 84 de 97 reactivos (86.6 %) tenían un adecuado poder de discriminación (prueba t, $p < 0.05$). La Tabla 2 ejemplifica los resultados obtenidos para una parte de la sección 2 del cuestionario, y la Tabla 3 presenta un resumen de los resultados para todas las secciones del cuestionario. A partir de los valores t obtenidos, se determinó la necesidad de afinar 13 reactivos en total.

En relación con la consistencia interna (ver Tabla 4), al interior de cada sección se obtuvieron coeficientes Alfa de Cronbach altos y significativos ($p < 0.05$), para las secciones 1 (propósitos) y 2 (actitudes), con todos los reactivos correlacionados y señalando buena consistencia interna. Para las secciones 3 (involucramiento y control) y 4 (experiencia subjetiva), los coeficientes no fueron significativos y fue posible identificar 19 reactivos no correlacionados en sus secciones. Dado que ambas pruebas estadísticas (t y Alfa) señalaron deficiencias en prácticamente los mismos reactivos, se procedió a revisarlos y refinarlos. Tal revisión resultó en la reestructuración de las secciones 3 y 4.

Tabla 2. Resultados de la prueba t en relación con el poder discriminativo de los reactivos relacionados con actitudes positivas de la Sección 2 (estudio piloto 1).

Reactivos	Puntajes Altos		Puntajes Bajos		t
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
b1	4.73	0.467	2.45	1.572	4.595*

b3	4.91	0.302	3.27	1.679	3.182*
b5	4.82	0.405	3.00	1.265	4.541*
b7	4.27	0.647	3.00	1.414	2.714*
b9	4.91	0.302	3.82	1.401	2.524*
b11	4.45	0.820	2.91	1.578	2.882*
b13	4.36	0.809	3.36	1.748	1.722
b15	4.91	0.302	4.18	1.471	1.606
b17	4.82	0.405	3.91	1.375	2.104*
b19	4.55	0.522	3.45	1.368	2.47*

* Significancia $p < 0.05$).

Tabla 3. Resumen de resultados de la prueba t en relación con cada sección del cuestionario (estudio piloto 1).

	Total de reactivos	Cantidad de reactivos NO significativos	Reactivos con valor t NO significativo
Sección 1			
Cognitivos	10	---	---
Afectivos	10	---	---
Sección 2			
Positivas	10	2	b13, b15
Negativas	10	---	---
Sección 3			
Positivos	7	---	---
Negativos	14	8	c2, c4, c8, c9, c14, c15, c17, c19
Sección 4			
Positivos	18	1	d33
Negativos	18	2	d10, d14

Tabla 4. Coeficiente Alfa de Cronbach que señalan correlaciones entre los reactivos del mismo tipo, como indicador de consistencia interna (estudio piloto 1).

	Total de reactivos	Alfa de Cronbach	Reactivos NO correlacionados con el total
Sección 1			
Cognitivos	10	0.782	---
Afectivos	10	0.791	---
Sección 2			
Positivas	10	0.857	---
Negativas	10	0.867	---
Sección 3			
Positivos	7	0.758	c21
Negativos	14	0.459	c2, c4, c8, c9, c10, c11, c12, c13, c14, c15, c16, c17, c19
Sección 4s			
Positivos	18	0.881	d1, d5, d28, d33
Negativos	18	0.901	d31

Estudio piloto 2

La versión afinada del cuestionario se probó en el segundo estudio piloto. Encontramos que 78 de 100 reactivos (78 %) tenían un adecuado poder de discriminación (prueba t, $p < 0.05$). La Tabla 5 ejemplifica los resultados obtenidos para una parte de la sección 2 del cuestionario, y la Tabla 6 presenta un resumen de los resultados para todas las secciones del cuestionario. A partir de los valores t obtenidos, se determinó la necesidad de volver a revisar 22 reactivos en total. Creemos que los resultados del segundo estudio piloto fueron peores que los del primero, particularmente en la sección 4 (experiencia subjetiva) posiblemente porque en la muestra participaron profesores con muy poca o ninguna experiencia docente y esto pudo tener efecto en los resultados.

En relación con la consistencia interna (ver Tabla 7), al interior de cada sección se obtuvieron coeficientes Alfa de Cronbach altos y significativos ($p < 0.05$), para 5 de 8 subsecciones. Las secciones 1 (propósitos) y 2 (actitudes) nuevamente mostraron mejor consistencia interna que las secciones 3 (involucramiento y control) y 4 (experiencia subjetiva), para los cuales los coeficientes no fueron significativos y fue posible identificar 22 reactivos no correlacionados en sus secciones. Los resultados del segundo piloteo señalaron los puntos a mejorar del cuestionario y esta información está siendo útil en la preparación de la siguiente versión del cuestionario que deberá ser probado nuevamente hasta obtener evidencia suficiente para poder utilizar el cuestionario como herramienta confiable de investigación.

Tabla 5. Resultados de la prueba t en relación con el poder discriminativo de los reactivos relacionados con actitudes positivas de la Sección 2 (estudio piloto 2).

	Puntajes Altos		Puntajes Bajos		
Reactivos	-		-		

	X	S	X	S	t
b1	4.44	0.726	3.56	1.509	1.592
b3	5.00	0.000	3.89	1.537	2.169*
b5	4.78	0.441	3.56	1.590	2.222*
b7	4.67	0.500	2.89	1.537	3.301*
b9	5.00	0.000	3.78	1.641	2.234*
b11	4.33	1.323	3.33	1.581	1.455
b13	4.33	1.000	2.11	1.453	3.780*
b15	5.00	0.000	3.89	1.616	2.063
b17	4.89	0.333	3.56	1.667	2.353*
b19	4.67	0.500	3.22	1.716	2.425*

* Significancia $p < 0.05$).

Tabla 6. Resumen de resultados de la prueba t en relación con cada sección del cuestionario (estudio piloto 2).

	Total de reactivos	Cantidad de reactivos NO significativos	Reactivos con valor t NO significativo
Sección 1			
Cognitivos	10	---	---
Afectivos	10	---	---
Sección 2			
Positivas	10	3	b1, b11, b15
Negativas	10	2	b8, b14
Sección 3			
Positivos	9	---	---
Negativos	9	2	c7, c17
Sección 4			
Positivos	20	4	d9, d20, d24, d39
Negativos	20	11	d6, d12, d21, d23, d25, d27, d29, d32, d19, d38, d40

Tabla 7. Coeficiente Alfa de Cronbach que señalan correlaciones entre los reactivos del mismo tipo, como indicador de consistencia interna (estudio piloto 2).

	Total de reactivos	Alfa de Cronbach	Reactivos NO correlacionados con el total
Sección 1			
Cognitivos	10	0.850	a7
Afectivos	10	0.849	---
Sección 2			
Positivas	10	0.870	---
Negativas	10	0.755	b8, b14
Sección 3			
Positivos	9	0.675	c1, c4, c6, c20
Negativos	9	0.454	c7, c15, c17, c18
Sección 4			
Positivos	20	0.816	d9, d20, d24, d28, d33
Negativos	20	0.578	d2, d6, d8, d10, d16, d19, d23, d25, d27, d29, d31, d32, d37, d38, d39

El análisis de las tendencias grupales, a partir de los datos del primer estudio piloto, señaló que los profesores tendieron a atribuir tanto propósitos cognitivos como afectivos a las actividades experimentales, lo que sugiere que a nivel grupal perciben

que tales actividades son útiles para prácticamente cualquier propósito de enseñanza. Interesantemente, evitaron el acuerdo o desacuerdo total en cuanto a que las actividades experimentales fueran útiles para mantener la disciplina en el salón. El 68% de los docentes (28 de 41) reportaron actitudes positivas hacia la implementación de actividades experimentales. Como grupo expresaron acuerdo con actitudes negativas sólo en el caso de 2 reactivos relacionados con la posibilidad de que las actividades no funcionaran o pudieran causar accidentes. A pesar de que a nivel individual los docentes diferían significativamente en sus tendencias, un número importante de ellos (79%), tendían a percibirse a sí mismos involucrados y en control de la situación cuando realizan actividades experimentales. De manera similar, en 71% de los docentes la tendencia fue reportar experiencias subjetivas positivas durante la implementación de las actividades experimentales como parte de la enseñanza.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Este estudio se centró en aspectos seleccionados de las actitudes y percepciones docentes relacionadas con las actividades experimentales. Sólo puede aportar una caracterización de los principales rasgos y tendencias en la muestra y a nivel individual. Esta información es 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. Se ESTÁ siguiendo el procedimiento convencional para el diseño del cuestionario y se espera obtener al final del proyecto un instrumento válido y confiable. El cuestionario de auto-reporte elaborado 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. Otros aspectos relevantes a incorporar en nuestro estudio diagnóstico incluirán 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.

Aspiramos a que el cuestionario, después de ponerse a prueba en los estudios piloto necesarios y con el consecuente refinamiento, se convierta un instrumento de investigación útil para identificar tendencias grupales e individuales. Las tendencias

iniciales identificadas en las respuestas de los 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. El tamaño de las muestras en los estudios piloto, no nos permite generalizar las tendencias identificadas a nivel estatal o nacional. Esta exploración inicial 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.

REFERENCIAS

- 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.
- Anderson, R. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula, in Abell, S, & Lederman, N. (Eds.) *Handbook of Research on Science Education*. LEA, USA. pp. 807-830.
- Berg C., Bergendahl C. y Lundberg B. (2003). 'Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment, *International Journal of Science Education*, 25, 351-372.
- 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.
- Millar R., Tiberghien A. and Le Maréchal J.F., (2002), 'Varieties of Labwork: a Way of Profiling Labwork Tasks' in Psillos D. and Niedderer (eds), *Teaching and learning in the science laboratory*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Tamir P. (1989), 'Training Teachers to Teach Effectively in the Laboratory'. *Science Education*, 73, 59-69.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Monterrey, México*

Fac. de Trabajo Social y Desarrollo Humano, Univ. Autónoma de Nuevo León,
México **