

Desarrollo de un cuestionario para evaluar las actitudes y percepciones de docentes de educación secundaria en relación con las actividades experimentales

*María Teresa Guerra Ramos
José Baltazar García Horta
Dulce María López Valentín*

Resumen

El propósito de este trabajo fue diseñar un cuestionario de autorreporte con 100 reactivos de escala Likert que explorara: 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. La idea es contar con un instrumento válido y confiable para estimar 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. El cuestionario, después de ser probado en estudios piloto y el refinamiento posterior, demostró en efecto 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.

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

Abstract

This study aimed to design 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 idea is to develop a valid and reliable questionnaire to assess 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. The questionnaire after trialing 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.

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

Introducción

La introducción en 2006 de nuevos programas de estudio de ciencias en México ha dado un renovado énfasis a la enseñanza basada en la investigación, lo cual es notorio en el discurso pedagógico oficial. A los maestros se les pide que incorporen actividades experimentales en su práctica de manera sistemática, tal y como ocurre en otros países (Anderson, R., 2007). Esto impone una demanda significativa en el profesorado dada la modesta formación en ciencias de muchos de ellos, así como las pocas oportunidades disponibles para involucrarse en actividades experimentales y llevar a cabo procesos investigativos durante su propia formación como docentes. Los docentes de ciencias de secundaria tienen que lidiar además con 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 bá-

sicos, al igual que las estrategias y habilidades que requieren quienes enseñan ciencias.

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, e 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, I. y M. 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. Este término se usa en lugar de “traba-

jo de laboratorio”, a fin de incluir aquellas actividades que implican observar o manipular algo, pero que se realizan fuera de la escuela.

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. Éste 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 currículum oficial. Consecuentemente, los propósitos fueron:

- Desarrollar un cuestionario de autorreporte, 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, como entrevistas, notas de campo, observaciones de clase.

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

—Propósitos atribuidos a las actividades experimentales: 20 reactivos.

—Actitudes hacia las actividades experimentales: 20 reactivos.

—Percepciones sobre involucramiento y control: 20 reactivos.

—Experiencias subjetiva durante la implementación de actividades experimentales: 40 reactivos.

Los siguientes ejemplos ilustran la naturaleza de los reactivos:

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 dos y 34 años de experiencia docente. Todos eran maestros de ciencias en servicio en secundarias públicas. La versión del 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 Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 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.

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) |
| Sólo 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) | | | | | |

Resultados

Estudio piloto 1

El análisis de los datos del primer estudio piloto indicaron que 84 de 97 reactivos —86.6 por ciento— 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), en el inte-

rior 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 Alpha— 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 por ciento— 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), en el interior de cada sección se obtuvieron coeficientes Alfa de Cronbach altos y significativos — $p < 0.05$ — para cinco de ocho subsecciones. Las secciones 1 —propósitos— y 2 —actitudes— nuevamente muestra-

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)

| Reactivos | Puntajes altos | | Puntajes bajos | | T |
|-----------|----------------|-------|----------------|-------|--------|
| | \bar{X} | S | \bar{X} | S | |
| 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 $p < 0.05$).

ron 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, que deberá ser probada nuevamente hasta obtener evidencia suficiente para poder utilizarla como herramienta confiable de investigación.

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 por ciento de los docentes —28 de 41— reportó actitudes positivas hacia la implementación de actividades experimentales. Como grupo, expresaron acuerdo

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 |

con actitudes negativas sólo en el caso de dos 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 por ciento— tendía a percibirse a sí mismo involucrado y en control de la situación al realizar actividades experimentales. De manera similar, en 71 por ciento 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

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 diseño del cuestionario y se espera obtener, al final del proyecto, un instrumento válido y confiable. El cuestionario de autorreporte 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 Yoon Hye-Gyoung y Kim 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 en 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 benévolas 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 servirá 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, Ian y M. Saglam, 2010, "A Study of Teachers' Views on Practical Work in Secondary Schools in England and Wales", *International Journal of Science Education*, 32 (6), pp.753-768.
- Anderson, Ronald, 2007, "Inquiry as an Organizing Theme for Science Curricula", en Sandra K. Abell y Norman G. Lederman (eds.), *Handbook of Research on Science Education*, LEA, Estados Unidos, pp. 807-830.
- Anders, C., R. Berg, V. Christina, B. Bergendahl,

- Bruno K. S. Lundberg y Lena A. E. Tibell, 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, pp. 351-372.
- Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- Hye-Gyoung, Yoon y Kim Mijung, 2010, "Collaborative Reflection through Dilemma Cases of Science Practical Work during Practicum", *International Journal of Science Education*, 32 (3): pp. 283-301.
- Millar, Robin, Andree Tiberghien y Jean-François Le Maréchal, 2002, "Varieties of Labwork: a Way of Profiling Labwork Tasks", en Dimitris Psillos y Hans Niedderer (eds), *Teaching and Learning in the Science Laboratory*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Tamir, Pinchas, 1989, "Training Teachers to Teach Effectively in the Laboratory", *Science Education*, 73, pp. 59-69.