

CAMBIOS EN LAS ACTITUDES HACIA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA DE FUTUROS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA DURANTE SU FORMACIÓN INICIAL

EMANUEL ORLANDO ESQUEDA AGUILERA

FELIPE MARTÍNEZ RIZO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

TEMÁTICA GENERAL: EDUCACIÓN EN CAMPOS DISCIPLINARES

Resumen

Las actitudes que los estudiantes de educación básica tienen hacia la ciencia influyen en su aprendizaje dentro del área, así como en una selección futura de carreras afines a ésta. Los cambios en éstas se dan principalmente por las mismas actitudes que sus profesores tienen hacia la ciencia y hacia su enseñanza en el aula, ya que afecta la forma en que ejercen sus prácticas docentes. A pesar de su importancia, en el plan actual de formación inicial de docentes de educación primaria no se favorece de manera explícita el desarrollo de estas actitudes. Por tal motivo, en este estudio se busca identificar las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de una institución formadora de docentes y analizar los cambios que estos presentan en un periodo de su formación. Los resultados permitieron identificar que, a pesar de no buscarse su desarrollo en el plan de estudio, en todos los grupos analizados hubo cambios en las dimensiones que conforman el constructo de actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, aunque no en todos los casos fueron positivos. Los resultados sirven de referente para una investigación a mayor profundidad que permita identificar qué aspectos de la formación llevan a que haya cambio favorable en ciertas actitudes y desfavorable en otras, así como para reconocer la importancia de fomentar el desarrollo de éstas de manera oficial en el plan.

Palabras clave: actitudes del estudiante, actitudes del profesor, formación de profesores, ciencias naturales.

INTRODUCCIÓN

Entre los profesores e investigadores del campo se tiene la certeza de que las actitudes hacia la ciencia que tienen los estudiantes influyen en sus resultados de aprendizaje así como en la selección futura de carreras afines a ésta (Koballa, 1998; Laforgia 1988 en Nieswandt, 2005; Schreiner y Sjøberg, 2004). Uno de los factores que suele influir en las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes son las actitudes que sus profesores tienen hacia ésta (Minger y Simpson, 2006); Alderen-Smeets, van der Molen, y Asma, 2012; Alderen-Smeets y van der Molen, 2013; Jones y Leagon , 2014), ya que influyen directamente en sus prácticas de enseñanza.

Jones y Leagon (2014) señalan que, en algunos casos, las actitudes hacia la ciencia de los docentes influyen predominantemente, por sobre el conocimiento, en las decisiones que toman al momento de enseñar algún tema e influyen en sus actitudes hacia la enseñanza de ésta. A su vez, Alderen-Smeets et al. (2012) señalan que el desarrollo único de conocimiento no siempre lleva a una mejora en la calidad de la enseñanza, y que solamente cuando los profesores reconocen la relevancia de la ciencia y desarrollan actitudes favorables hacia ésta y su enseñanza, presentarán cambios y mejoras en sus prácticas.

Es evidente la necesidad de desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia y hacia su enseñanza en los profesores de educación primaria desde su formación inicial. Kennedy (1998) determinó cuatro aspectos que se deben desarrollar en los docentes para tener una comprensión profunda de las ciencias y tener una base sólida para impartirla: conocimiento disciplinar del contenido de ciencias, conocimiento pedagógico del contenido de ciencias; concepciones sobre la naturaleza de la ciencia; y actitudes positivas hacia ésta. La autora señala que éstos deben desarrollarse en conjunto con los generales de la pedagogía y otros aspectos necesarios para la enseñanza general.

De los cuatros aspectos señalados por Kennedy, en los cursos sobre enseñanza de la ciencia que actualmente se imparten en el Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria (SEP, 2013; SEP, 2013a), aunque no se señala de manera explícita, se aprecia un mayor énfasis en el desarrollo de conocimientos disciplinares y pedagógicos de ciencias. Mientras que las actitudes se aprecian de manera implícita en algunas competencias, aunque las orientaciones didácticas no favorecen el desarrollo de éstas.

Dada la importancia de las actitudes hacia la ciencia de los docentes, como elemento que influye en su enseñanza y posteriormente en el aprendizaje de los estudiantes, así como la poca atención que éstas reciben en la formación inicial docente, en esta investigación se tiene como objetivo Identificar las actitudes hacia la enseñanza de ciencia de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de una institución formadora de docentes y analizar los cambios que éstas tienen a lo largo de su formación inicial.

Para el logro de este objetivo, se determinó analizar las actitudes de estudiantes de diferentes periodos de formación. Una vez establecido esto, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia que tienen estudiantes de 2°, 4° y 5° semestre de la Licenciatura en Educación Primaria al inicio del semestre?
- ¿Qué cambios presentan estos estudiantes en sus actitudes hacia la enseñanza de la ciencia una vez transcurrido un año de formación inicial (al término de 3°, 5° y 7° semestre)?

El reporte que aquí se presenta es un extracto de un trabajo de investigación más amplio en el que se analizan los cuatro aspectos señalados por Kennedy como necesarios para la enseñanza de la ciencia: conocimiento del contenido de ciencia, conocimiento pedagógico del contenido, actitudes hacia la ciencia y concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, y sus cambios en futuros profesores de educación primaria, a lo largo de su formación inicial. Aquí se reportan únicamente los resultados de uno de los cuatro aspectos.

La investigación guarda estrecha relación con la temática de Educación en campos disciplinares ya que se analiza un aspecto específico del campo disciplinar de ciencias naturales que influye en su enseñanza: las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia que los futuros profesores de educación primaria desarrollan a lo largo de su formación inicial. Los resultados obtenidos constituyen un primer paso para posteriormente llegar a un análisis cognitivo a profundidad de cómo se llevan a cabo estos cambios, por lo que a su vez podría formar parte, de manera parcial, de la temática de Procesos de formación.

DESARROLLO

Enfoque teórico

La revisión de la literatura hecha por diversos autores ha llevado a la conclusión de que no existe claridad sobre el concepto de actitudes, y que la definición del constructo varía constantemente entre las investigaciones (Osborne, Simon, y Collins, 2003; Aalderen-Smeets et al., 2012). A pesar de esta falta, se aprecia un consenso general sobre la definición de actitud como una tendencia psicológica a evaluar un objeto en términos de dimensiones de atributos favorables o desfavorables, buenos/malos, o positivos/negativos (Ajzen, 2001; Eagly&Chaiken, 1993 en Aalderen-Smeets et al., 2012). Hay además diversos elementos que involucran las actitudes: componentes, dimensiones y objetos. Los componentes y las dimensiones forman parte del constructo de actitudes, mientras que los objetos corresponden a la entidad hacia la cual se tienen éstas.

El constructo psicológico de actitud usualmente está dividido en tres componentes: cognitivo, afectivo y conductual (Eagly y Chaiken, 1993 en Aalderen-Smeets et al.; Simpson et al., 1994 en Nieswandt, 2005). El conjunto de estos tres componentes conforma la actitud de un individuo hacia cierto objeto. El componente cognitivo está conformado por lo que la persona sabe del objeto, o las creencias que tiene al respecto; éstas influyen en el afectivo donde se encuentra el valor que le da al

objeto, que suele ser más estable que el aspecto cognitivo; finalmente ambos componentes llevan al individuo a actuar de cierta manera frente al objeto, lo cual conforma el componente conductual (Nieswandt, 2005).

Los componentes a su vez están conformados por varias dimensiones o subcomponentes que en su conjunto conforman el concepto de actitud. La evaluación de cada una de estas dimensiones contribuye en diverso grado hacia la actitud completa hacia el objeto. Por tal motivo, una evaluación completa de una actitud hacia un objeto implica evaluar todas las dimensiones que la componen. No obstante, en el caso de actitudes hacia la ciencia, y hacia la enseñanza de la ciencia, aún no existe un consenso en el número de dimensiones que constituye cada constructo. (Aalderen-Smeets et al., 2012)

Finalmente es importante definir el objeto de actitud, ya que en las investigaciones suelen hacerse mediciones de las actitudes hacia diversos objetos (hacia la ciencia, hacia la enseñanza de la ciencia, hacia las instituciones de ciencia, etc.) (Nieswandt, 2005). Aalderen-Smeets et al. (2012) definen el objeto como la entidad hacia la cual se hace la evaluación actitudinal. Los mismos autores hacen una distinción entre dos objetos que suelen evaluarse en la investigación: la ciencia y la enseñanza de la ciencia. A partir de esta distinción definen dos tipos de actitudes:

- Actitudes personales (hacia la ciencia): Actitudes que cualquier individuo, independientemente de su situación tiene hacia la ciencia.
- Actitudes profesionales (hacia la enseñanza de la ciencia): Actitudes propias de los profesores hacia la enseñanza de los temas de ciencia en el contexto escolar.

Una investigación de actitudes requiere por tanto delimitar el constructo, con los componentes y dimensiones que lo conforman, así como el objeto de actitud a evaluar. En esta investigación se lleva a cabo una medición de las actitudes profesionales de los futuros profesores, es decir, de sus actitudes hacia la enseñanza de la ciencia. Para llevar a cabo ésta se retoma el marco teórico de Aalderen-Smeets et al. (2012) sobre actitudes hacia la enseñanza de la ciencia.

Aalderen-Smeets et al. (2012) crearon un marco teórico que fuera aplicable tanto en actitudes personales como profesionales. En éste señalan que una actitud se conforma de tres componentes: cognitivo, afectivo y de control percibido. Ellos eliminaron el componente conductual y lo remplazaron por el de control percibido porque identificaron que este nuevo componente se presentaba más en las investigaciones, mientras que el conductual sería un paso posterior a la actitud, ya que los tres componentes en su conjunto llevan a una intención conductual que posteriormente se manifiesta en un comportamiento (figura 1). A partir de este marco teórico, los autores diseñaron el instrumento de Dimensiones de Actitudes hacia la Ciencia (DAS, Dimensions of Attitudes Toward Science), con el objetivo de medir las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia de los profesores en formación inicial y en servicio.

Enfoque metodológico

Se llevó a cabo un estudio extensivo a partir del uso de un instrumento estructurado, el cual consta de dos dimensiones: una de tipo longitudinal, y la que se podría denominar como transversal utilizando cohortes aparentes. El estudio es longitudinal pues se seleccionaron tres grupos correspondientes cada uno a 2°, 4° y 6° semestre inicialmente de los cuales se obtuvo información, y posteriormente se obtuvo ésta de nuevo un año después a los mismos grupos cuando se encontraban en 3°, 5° y 7° semestre respectivamente. A partir de este análisis se tiene información desde 2° a 7° semestre aunque con tres grupos distintos. Se le denominó como estudio transversal de cohortes aparentes porque se harán comparaciones entre los semestres simulando el paso de un grupo a lo largo de la formación inicial, aunque reconociendo las limitaciones que podría haber dadas las diferencias de los grupos.

Para el proyecto de investigación se seleccionaron como sujetos estudiantes que se encontraban cursando los tres primeros años de la Licenciatura en Educación Primaria de una institución formadora de docentes del estado de Aguascalientes durante el ciclo escolar 2015-2016. En la tabla 1 se presenta el total de estudiantes que conforman la muestra utilizada para el estudio, así como los semestres que cursaban durante la realización de éste.

Para la obtención de información se utilizó el instrumento de Dimensiones de Actitudes hacia la Ciencia (DAS) (tabla 2) de Alderen-Smeets y van der Molen (2013), el cual se compone de siete subescalas, correspondiente a las siete dimensiones de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia. Cada subescala está compuesta de varios ítems con escalas tipo Likert que pretenden medir el componente subyacente, conformando en total una escala de 26 ítems.

Resultados

Para el análisis de los resultados del instrumentos DAS se utilizó como indicador el porcentaje de estudiantes que se ubicaron en los dos niveles más altos de acuerdo (nivel 5: Muy de acuerdo, y nivel 4) en cada uno de los ítems positivos, y los dos niveles más bajos (nivel 1: Muy en desacuerdo, y nivel 2) en los ítems redactados de forma negativa. Es decir, se registró el porcentaje de estudiantes cuyas actitudes son las que se desearían que los futuros profesores tuvieran. Entre mayor es el porcentaje, más se está acercando el grupo a las actitudes deseables de la dimensión a la que corresponda. Se presentan los resultados por separado de cada uno de los tres componentes de la escala.

Componente cognitivo

En este componente se abordan las creencias cognitivas que se tienen sobre la enseñanza de la ciencia (tabla 3). En la dimensión de Relevancia de la enseñanza de la ciencia se abordan cuestiones respecto a la importancia que tiene ésta en la educación. En la primera aplicación (2°, 4° y 6° semestre) los tres grupos tienen altos porcentajes de estudiantes que consideran relevante la ciencia, aunque estos son mayores en los grupos 2 y 3. Sin embargo, para la segunda aplicación únicamente el grupo 2 presenta un aumento en su porcentaje, mientras que los otros grupos

disminuyen su porcentaje. Esto nos indica que a lo largo de la formación inicial, un alto porcentaje de estudiantes reconoce la relevancia de la ciencia en la educación, pero no se aprecia una tendencia en éstas, por lo que puede haber periodos donde este porcentaje aumente o disminuya.

En la dimensión de Dificultades hacia la enseñanza de la ciencia se abordan enunciados para identificar si los estudiantes creen que los profesores en general consideran más difícil enseñar ciencia que otras asignaturas. Del componente cognitivo, esta dimensión es la que obtuvo los porcentajes más bajos. Los grupos inicialmente presentaron porcentajes cercanos o inferiores al 50%, por lo que en un inicio casi la mitad de los estudiantes consideraba a la ciencia más difícil de enseñar que las otras asignaturas. Para la segunda aplicación hubo una mejora en los grupos 1 y 3 al aumentar el porcentaje, sin embargo en el grupo 2 el porcentaje se mantuvo igual, siendo éste muy bajo. En esta dimensión tampoco se aprecia una tendencia, aunque es rescatable que a lo largo de la formación inicial un alto porcentaje de estudiantes seguirá con la creencia de que es más difícil enseñar ciencia que otras asignaturas.

La última dimensión del componente cognitivo es Creencias estereotipadas de género sobre enseñanza de la ciencia. En ésta se presentan enunciados sobre el mayor potencial de los hombres para la actividad científica, así como un mayor interés y placer al trabajar en esta área que las mujeres. Los porcentajes de actitudes deseables, es decir, los que no están de acuerdo con estas creencias, son altos en los tres grupos al inicio. Sin embargo, resalta que para la segunda aplicación estos porcentajes disminuyen en los tres grupos. Esto indica que a lo largo del periodo hubo un aumento en el porcentaje de estudiantes que está de acuerdo con las creencias estereotipadas de género, es decir, que durante la formación inicial esta idea parece estarse reforzando en algunos estudiantes.

A partir de los resultados dentro de la dimensión cognitiva se aprecia que un alto porcentaje de estudiantes en los tres grupos considera relevante la ciencia e importante para impartir ésta en la educación básica. Incluso se observa que altos porcentajes, en los grupos 1 y 2 principalmente, consideran a ésta más difícil de enseñar que otras asignaturas. No obstante, este incremento de estudiantes que considera relevante la ciencia viene acompañado también de un aumento en los estudiantes que están de acuerdo con las creencias estereotipadas de género, y que los hombres tienen mayor potencial para la ciencia que las mujeres, así como un mayor interés y placer por ésta.

Componente afectivo

En el componente afectivo se presentan dos dimensiones (tabla 4): la de *Placer en enseñanza de la ciencia*, donde se cuestiona sobre el disfrute y felicidad que se tiene al momento de enseñar esta asignatura; y la de *Ansiedad en enseñanza de la ciencia*, donde se cuestionan sentimientos y emociones negativos al enseñar, como nervios, estrés y tensión. Para responder éstas ya se debieron

de haber impartido clases de ciencia en la escuela primaria, por lo que en el caso de 2° semestre no se respondieron debido a que aún no se tienen jornadas de práctica.

En ambas dimensiones del componente afectivo se nota una tendencia clara y resultados que parecen indicar una mejora en cuanto a las emociones que se sienten durante la enseñanza de la ciencia. En los grupos 2 y 3 hubo un aumento en el porcentaje de estudiantes que siente placer al enseñar ciencia, que vino acompañado de un aumento en el porcentaje de estudiantes que dicen no tener emociones negativas al momento de enseñar ciencia. Además el orden de porcentajes es acorde al semestre, pues el grupo 3 es el que tiene porcentajes mayores, seguido del grupo 2 y finalmente el 1. Esto permite señalar que a lo largo de la formación inicial, durante la enseñanza de la ciencia en las aulas de educación primaria, los estudiantes van experimentando cada vez más felicidad, placer y entusiasmo al enseñar ciencia, mientras que van disminuyendo los sentimientos de nervio, estrés y tensión.

Componente de control percibido

En el componente de control percibido se obtiene información sobre el dominio que cree tener el profesor sobre la enseñanza de la ciencia (tabla 5). Desde los obstáculos internos que podrían obstaculizar su enseñanza, los cuales se abordan en la dimensión de Auto-eficacia; a los obstáculos externos que se cuestionan en la dimensión de Factores de contexto.

El componente de Auto-eficacia cuestiona sobre la habilidad que creen tener los docentes para enseñar ciencia, al atender sus preguntas, con respecto a su dominio de contenidos, de los materiales, así como de ayudar en problemas de la asignatura a los estudiantes. En los tres grupos hubo un aumento en creencias positivas con respecto a estas cuestiones. No obstante, los porcentajes son bajos si se considera que en el caso de los grupos 1 y 2 la mitad o menos de la mitad de los estudiantes no se sienten con las habilidades para dar ciencia, mientras que en el grupo 3 se habla de aproximadamente un 30% de los estudiantes.

Finalmente, el componente de Factores de contexto cuestiona sobre el grado que el docente cree que requiere, tanto de materiales como de un método de enseñanza específico, para impartir la clase de ciencia. Los resultados obtenidos en los tres grupos fueron muy cercanos, pues en los tres un poco más del 50% de sus estudiantes consideran necesarios estos dos aspectos para la enseñanza de la ciencia. El porcentaje obtenido en la segunda aplicación en cada grupo permite señalar que hay una división de cerca de la mitad en los tres grupos entre los que consideran importantes los materiales y métodos de enseñanza para impartir ciencia, y los que no lo creen así.

La dimensión de control percibido permite identificar dos grandes conjuntos de estudiantes en los que pueden dividirse los tres grupos, ya que los porcentajes rondan, en la mayoría de los casos, el 50%. Mientras que cerca de la mitad de los estudiantes en los grupos se considera hábil para enseñar ciencia, responder preguntas, y con el dominio del contenido y de los materiales necesario, la otra mitad no se considera de esta forma. A su vez, mientras que una mitad considera necesario

disponer de materiales y de un método de enseñanza para impartir ciencia, la otra no los cree necesarios.

CONCLUSIONES

Se llevó a cabo la investigación con la intención de identificar las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia que tienen los estudiantes de una licenciatura en educación primaria y los cambios que se presentan en dichos grupos para determinar cómo se desarrollan las actitudes durante su paso por la formación inicial.

El análisis se realizó considerando las dimensiones establecidas por Alderen-Smeets y van der Molen en los tres componentes, identificando los resultados de los tres grupos en cada una de éstas en la primera aplicación, y posteriormente analizando los cambios que éstos presentaron para la segunda aplicación. Finalmente se hicieron reflexiones con respecto a cada dimensión para reconocer cómo sería el paso de un estudiante por la formación inicial desde 2° hasta 7° semestre. Todos éstos aspectos se hicieron por dimensión, ya que los cambios variaron entre las mismas y no es posible hacer una conclusión general respecto a las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia.

Lo que sí se puede apreciar de manera general es que, a pesar de no existir contenidos explícitos en los cursos de formación inicial que pretendan un cambio en las actitudes hacia la enseñanza de ciencia de los estudiantes, en los tres grupos se presentaron cambios en todas las dimensiones que conforman el constructo. Estos cambios no siempre fueron positivos y no se dieron de la misma manera en todos los grupos, aunque en la mayoría de las dimensiones sí se apreciaron las mismas tendencias. Además, desde un inicio, los porcentajes en algunas dimensiones no fueron los deseables ya que eran muy bajos.

El conocimiento obtenido a partir de esta investigación es de gran utilidad porque permite reconocer la influencia que tiene la formación inicial en las actitudes que tienen los estudiantes hacia la enseñanza de la ciencia, independientemente de que ésta no se pretenda de manera explícita. La información obtenida puede dar pie a un análisis a mayor profundidad en el que se puedan identificar los factores que influyen para que en algunas dimensiones haya mejoras en las actitudes positivas, mientras que en otras haya retrocesos. A partir de esto es posible determinar cursos de acción, primero para destacar la importancia de brindar atención las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia durante la formación inicial, y que posteriormente se pueda ver reflejado en planes de estudio donde competencias, contenidos y orientaciones vayan encaminadas a este objetivo, en conjunto con los otros elementos que Kennedy señala como importantes para la enseñanza de la ciencia.

TABLAS Y FIGURAS

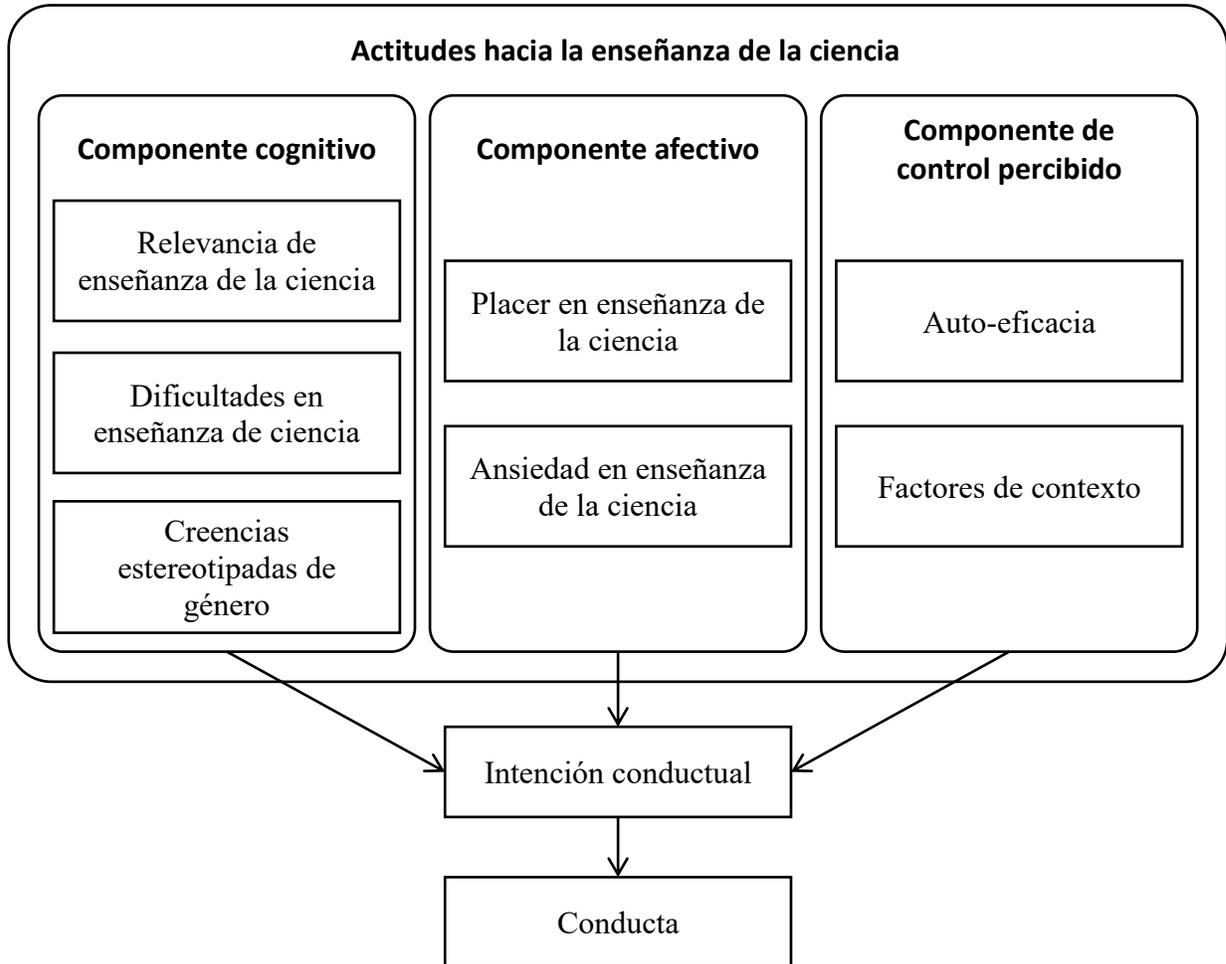


Figura 1. Marco teórico para el constructo de Actitudes hacia la enseñanza de la ciencia
(Fuente: Alderen-Smeets, S., van der Molen, J., y Asma, L, 2012 en Alderen-Smeets, S., van der Molen, J., 2013)

Tabla 1

Organización de la muestra

Grupo	Semestres que cursó durante proyecto	N
1	2°	28
	3°	
2	4°	23
	5°	
3	6°	32
	7°	

Tabla 2

Estructura del instrumento

Componente	Dimensión	No. de ítems
Cognitivo	Relevancia de enseñanza de la ciencia	4
	Dificultades en enseñanza de la ciencia	5
	Creencias estereotipadas de género sobre enseñanza de la ciencia	4
Afectivo	Placer en enseñanza de la ciencia	4
	Ansiedad en enseñanza de la ciencia	3
Control percibido	Auto-eficacia	2
	Factores del contexto	4
Total		26

Tabla 3
Resultados de componente cognitivo

Dimensión	Grupo					
	1		2		3	
	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Relevancia de la enseñanza de la ciencia	79.62	78.57	88.7	94.78	92.5	89.38
Dificultades en enseñanza de la ciencia	41.67	53.57	34.78	34.78	58.33	67.71
Creencias estereotipadas de género sobre enseñanza de la ciencia	84.52	83.04	89.13	84.78	85.94	82.81

Tabla 4
Resultados de componente afectivo

Dimensión	Grupo					
	1		2		3	
	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Placer en enseñanza de la ciencia	59.82	45.65	65.22	65.63	74.22	
Ansiedad en enseñanza de la ciencia	57.14	58.7	66.3	81.25	85.94	

Tabla 5
Resultados de componente de control percibido

Dimensión	Grupo					
	1		2		3	
	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Auto-eficacia	32.71	50	34.78	40.22	49.22	68.75
Factores de contexto	57.14	53.57	45.65	56.52	56.25	56.25

REFERENCIAS

- Aalderen-Smeets, S., y van der Molen, J. (2013). Measuring Primary Teachers' Attitudes Toward Teaching Science: Development of the Dimensions of Attitude Toward Science (DAS) Instrument. *International Journal of Science Education*, 35(4), 577-600.
- Aalderen-Smeets, S., van der Molen, J., y Asma, L. (2012). Primary Teachers' Attitudes Toward Science: A New Theoretical Framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
- Jones, M., y Leagon, M. (2014). Science Teacher Attitudes and Beliefs: Reforming Practice. En N. Lederman, & S. Abell, *Handbook of Research on Science Education* (Vol. II, págs. 830-843). Nueva York: Routledge.
- Kennedy, M. (1998). Education Reform and Subject Matter Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(3), 249-263.
- Minger, M., & Simpson, P. (2006). The Impact of Standards-Based Science Course for Preservice Elementary Teachers on Teacher Attitudes Toward Science Teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 18(2), 49-60.
- Nieswandt, M. (2005). Attitudes toward science: a review of the field. En S. Alsop (Ed.), *Beyond Cartesian Dualism* (págs. 41-52). Países Bajos: Springer.
- Osborne, J., Simon, S., y Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Osborne, J., Simon, S., y Tytler, R. (2009). Attitudes Towards Science: An Update. *Annual Meeting of the American Educational Research Association* (págs. 13-17). San Diego, California: AERA.
- Schreiner, C., y Sjøberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) – a comparative study of students' views of science and science education*. Oslo: Dept. of Teacher Education and School Development, University of Oslo.
- SEP. (2013). *Acercamiento a las ciencias naturales en la primaria*. México, D. F.: SEP.
- SEP. (2013a). *Ciencias naturales*. México, D. F.: SEP.