



Vol. 22, Nº2 (Abril- Junio, 2018)

ISSN 1138-414X, e-ISSN 1989-6395

Fecha de recepción 25/01/2016

Fecha de aceptación 23/06/2016

# ACTITUDES HACIA LA CIENCIA DEL PROFESORADO EN FORMACIÓN DE EDUCACIÓN INFANTIL Y EDUCACIÓN PRIMARIA

*Attitudes towards science in preschool and primary school preservice teachers*



*Beatriz Mazas*

*Beatriz Bravo Torija*

*Universidad de Zaragoza*

*Universidad Autónoma de Madrid*

*E-mail: [bmazas@unizar.es](mailto:bmazas@unizar.es), [bbtorija@unizar.es](mailto:bbtorija@unizar.es)*

*ORCID ID: <https://www.orcid.org/0000-0003-1127-6160>, <https://www.orcid.org/0000-0001-6236-6807>*

## Resumen:

En este trabajo se examinan las actitudes hacia la ciencia de 621 estudiantes de Magisterio de Educación Infantil y Educación Primaria. Para recoger la información se empleó un cuestionario de 24 ítems en el que se incluyeron enunciados relacionados con la imagen hacia la ciencia y el medio ambiente, la ciencia escolar y la enseñanza de las ciencias. También se analizan sus actitudes en función del género, el bachillerato de procedencia, la titulación y la formación en didáctica de ciencias recibida. Los resultados muestran que la actitud hacia la ciencia y el medio ambiente en la mayoría del futuro profesorado es positiva, ya que en casi todos los ítems el número de respuestas favorables supera a las desfavorables. Sin embargo, esta tendencia cambia cuando nos referimos a la actitud frente a la ciencia escolar, donde se muestra mayor tendencia al desacuerdo, excepto cuando se pregunta si hay que aprender ciencias en la escuela. En cuanto a la actitud hacia la enseñanza de las ciencias, un 92% identifica la importancia de enseñarlas en el aula, aunque alrededor del 30% reconoce no tener los recursos y conocimientos suficientes para trabajarla con sus alumnos. La variable que influye en mayor medida en la actitud de los docentes hacia la ciencia es el bachillerato que estudiaron, apreciándose diferencias significativas en 17 de los 24 ítems, siendo más favorables en aquellos que estudiaron bachillerato científico-tecnológico que en el resto. En la titulación no se encontraron diferencias significativas entre los dos Grados participantes.

*Palabras clave:* actitudes, educación formal, enseñanza de las ciencias, formación de docentes

### Abstract:

In this study, attitudes towards science of 621 Preschool and Primary preservice teachers are examined. In order to collect the information, we used a questionnaire of 24 items which included four blocks related to the image of science, science and environment, school science and science education. Their attitudes are also analyzed in terms of gender, their previous studies, their teaching degree and their teacher training in science education. The results show that the attitude towards science and, science and environment is positive in most of these future teachers, since in almost all items the number of favorable responses exceeds the number of unfavorable. However, this trend changes when referring to attitudes towards school science, which shows a disagree tendency. Just one exception is found when they make reference to the importance of learning science at school. As for science education, 92% identify the importance of teaching science in classroom, although about 30% admit not having enough resources and knowledge to work it. The **variable with more influence in the teachers' attitude towards science is their previous studies**. Significant differences were observed in 17 of the 24 items, being more favorable in those who studied science and technology at high school. Non-significant differences are found between the two degrees involved in the study.

*Key Words:* attitudes, formal education, science education, teacher education

## 1. Introducción

En la actualidad la ciencia y la tecnología se han convertido en piezas clave en la mejora de cualquier sociedad; tanto en aquellas industrializadas, cuyo progreso se basa en el desarrollo y utilización de nuevas aplicaciones científicas y tecnológicas, como en las de los países en vías de desarrollo, cuyas necesidades podrían satisfacerse gracias a sus avances (Vázquez y Manassero, 2005). Por ello, formar ciudadanos críticos ante los adelantos de la ciencia y la tecnología, así como ante sus beneficios y limitaciones, se convierte en algo crucial dado el momento en que nos encontramos. Sin embargo, a pesar de su relevancia, en los últimos años se ha detectado una clara disminución en el interés de los estudiantes por las asignaturas de ciencias y en el número de vocaciones científicas (Schreiner y Sjøberg, 2004).

Uno de los factores que ha podido influir en el detrimento de las ciencias, frente a otras áreas de conocimiento, son las actitudes que muestra el alumnado hacia la ciencia y hacia la forma en que se enseña en la escuela. Lo que a su vez condiciona el rendimiento escolar de los alumnos en esta disciplina y su percepción social de la ciencia como parte de la cultura de un país (Pro y Pérez, 2014). Tener un conocimiento sobre estas actitudes podría permitir a los educadores realizar acciones concretas para trabajar sobre ellas y mejorarlas (van Aalderen-Smeets y van der Molen, 2013). Por ello, distintos estudios se han centrado en conocerlas (Chang et al., 2009; Elster, 2007; George, 2006; Osborne, Simon y Collins, 2003). Sus resultados han puesto de manifiesto que no hay una única causa que afecte a dichas actitudes, sino que existen multitud de factores que influyen en ellas. En su trabajo *¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias?* Marbá y Márquez (2010) clasifican estos factores en dos grupos, los que consideran externos a la escuela, entre los que se encuentran la edad, el género o la influencia de los padres; y los internos o

directamente relacionados con la escuela, como el currículo, el estilo de enseñanza del docente o el ambiente del aula.

En cuanto a los factores externos, los más estudiados han sido el género y la edad, reconociendo que el género es el que tiene una mayor influencia en las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia (Osborne et al., 2003). Por ejemplo, en trabajos como el de Solbes, Montserrat y Furió (2007) y el de Elster (2007) se encontró que el interés por las ciencias de los chicos es superior al de las chicas, siendo mayor esta diferencia en asignaturas como física y química frente a otras como biología y geología. Por su parte, autores como Vázquez y Manassero (2008) mostraron que las actitudes hacia la ciencia, y sobre todo hacia la ciencia escolar, empeoran a lo largo de la escolarización, en especial en el paso de Educación Primaria a Secundaria.

En cuanto a los factores internos, el papel del profesor y los temas tratados en el aula son los que más influyen en las actitudes de los alumnos hacia las asignaturas de ciencias y hacia continuar cursando carreras científicas. Autores como Myers y Fouts (1992) encontraron que los alumnos que mostraban actitudes positivas hacia la ciencia pertenecían a aulas donde existía una buena comunicación entre los alumnos y el docente, y donde se utilizaban gran variedad de estrategias de enseñanza. Destacaban entre estas estrategias el establecimiento de objetivos de aprendizaje claros, el acercamiento del contenido de ciencias a las experiencias del alumnado o la utilización de diferentes tipos de ilustraciones y representaciones para explicar un mismo fenómeno. La percepción que tiene el alumnado sobre el contenido de las clases de ciencias y su interés hacia este también ha sido estudiado por Reiss (2004), quien encontró que la mayoría de los estudiantes consideran el contenido de ciencias aburrido y alejado de realidad. Además, afirmaban que sentirían mayor curiosidad si se estableciera una relación entre la ciencia y su vida cotidiana o se proporcionara más información sobre las profesiones científicas.

Dado que en el aula los docentes son quienes deciden qué enseñar y cómo, coincidimos con Forbes y David (2010) en que es imprescindible conocer las actitudes de los docentes en formación y en ejercicio hacia la ciencia, ya que la introducción de innovaciones educativas se encuentra condicionada por las actitudes de este colectivo hacia el conocimiento qué enseñar y cómo. En concreto, como ha mostrado la literatura (Erden y Sönmez, 2011; Osborne et al., 2003) actitudes negativas del profesorado hacia esta disciplina conllevan una disminución en el tiempo que se dedica a esta área frente a otras, un menor nivel de seguridad al trabajar estas asignaturas y una mayor confianza en la metodología estandarizada, uso de libro de texto y clase magistral. Estudios como el de Harlen (2015) muestran que estas actitudes están en parte condicionadas por la experiencia previa del propio profesorado, dado que la forma en que percibe la enseñanza de las ciencias durante su escolarización tiene gran influencia en sus concepciones sobre qué es la ciencia y cómo abordarla en el aula.

Como educadores, conocer las actitudes del profesorado hacia esta área de conocimiento puede ayudarnos no solo a desarrollar programas de formación

específicos para trabajar con nuestros estudiantes, futuros docentes, sino también para medir la validez que tienen estos programas en conocer cómo perciben la ciencia y su importancia en la educación de sus alumnos (van Aalderen-Smeets, van der Molen y Asma, 2012). Desarrollar una actitud positiva hacia la ciencia es imprescindible si se pretende conseguir una mejora en la educación científica del alumnado (van Aalderen et al., 2012). Sin embargo, estudios como el de García Carmona et al. (2011) encontraron que la mayoría de los maestros y maestras de educación Primaria mantienen concepciones inadecuadas acerca del origen del conocimiento científico y del desarrollo del mismo, llegando a transmitírselas a sus alumnos. Otros como el de Rodrigo (1994), quien investigó sobre qué competencias consideraban necesarias los docentes para ser capaces de dar una clase de ciencias adecuada, encontró que las más valoradas eran enseñar ciencias de forma cercana al alumnado, poseer un conocimiento adecuado de la materia y tener confianza en uno mismo. Tosum (2000) en su estudio, realizado con futuros maestros de Educación Primaria, también encontró que los participantes mostraban poca confianza en sí mismos en sus clases, lo que estaba influenciado por una experiencia previa negativa durante su escolarización y un escaso conocimiento científico.

La mayoría de estos estudios se han centrado en conocer las ideas del profesorado de Educación Primaria y Secundaria hacia la ciencia y hacia como enseñarla, incluso algunos de ellos también han explorado las ideas de los profesores de Primaria y Secundaria en formación (Osborne et al., 2003; Tosum, 2000; Vílchez-González et al., 2015). Sin embargo, pocos han considerado las actitudes que muestran los futuros maestros y maestras de Educación Infantil (Jiménez-Tejada et al., 2016), a pesar de que el conocimiento adquirido por los estudiantes en esta etapa educativa supone los cimientos en los que se sostendrá el aprendizaje de cursos posteriores (Pujol, 2003). Examinar las actitudes de los futuros maestros de Infantil es uno de los aspectos que consideramos novedosos en nuestro estudio. El otro, es que es un estudio transversal ya que se examinan las actitudes hacia la ciencia, hacia la ciencia escolar y hacia la enseñanza de las ciencias de maestros en formación desde que ingresan hasta que egresan de la universidad, y la posible influencia de su formación en didáctica de las ciencias en dichas actitudes. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el objetivo de este trabajo es conocer las actitudes de los futuros maestros de Educación Infantil y Educación Primaria hacia la ciencia, la ciencia escolar y el medio ambiente, y la enseñanza de las ciencias, analizando las diferencias entre ellos en función del género, el bachillerato que estudiaron, el Grado de Magisterio que realizan y el curso, y la formación en didáctica de ciencias recibida.

## 2. Metodología

En este estudio utilizamos la metodología de encuestas, a través de la cual el investigador recaba los datos sin inducir cambios o introducir tratamientos a priori, interesándose por el estudio de procesos que no pueden abordarse mediante la observación directa, como es el caso de las actitudes. La metodología de encuestas

emplea cuestionarios, con lo que obtiene información sobre determinados constructos como opiniones o actitudes (Fontes de Gracia et al., 2008; Morales, 2000). Esta metodología ha sido ampliamente utilizada en trabajos del área de didáctica de las ciencias como por ejemplo el de Pro y Pérez (2014), que trata sobre la actitud hacia la ciencia de los estudiantes de Primaria y de Secundaria. En el caso que nos ocupa, el constructo estudiado es la actitud hacia la ciencia en la formación del profesorado de E.I y E. P., y para ello, se ha utilizado un cuestionario adaptado como instrumento fundamental para alcanzar los objetivos del estudio.

## 2.1. Muestra y contexto

Los participantes del estudio son futuros maestros de Educación Infantil (E.I.) y Educación Primaria (E.P), estudiantes todos ellos de la Universidad de Zaragoza. La muestra está formada por 621 personas, de edades comprendidas entre 17 y 49 años, siendo la media de 20 años. El número de mujeres en estas titulaciones, sobre todo en Magisterio de Educación Infantil, sigue siendo mayor que el de hombres; 511 mujeres contestaron el cuestionario frente 95 hombres. En la siguiente tabla se especifica su distribución en función de la titulación y el curso en que se encuentran (tabla 1):

Tabla 1  
*Distribución en titulaciones y cursos de la muestra*

	Curso				Total
	1º	2º	3º	4º	
Magisterio E. Infantil	30	76	49	14	169
Magisterio E. Primaria	51	195	180	26	452
Total	81	271	229	40	621

En el Grado de Magisterio en Educación Infantil contestaron 169 alumnos, y en el de Primaria 452, lo cual supone un 34,3% y un 42% del total de alumnos matriculados en la Facultad, respectivamente (tabla 1). La diferencia entre el número de participantes de un Grado y otro se debe a que en Educación Infantil hay dos grupos de estudiantes y en Educación Primaria cuatro.

En cuanto a la formación en didáctica de ciencias recibida, los futuros docentes reciben información específica acerca de qué es la ciencia, qué contenidos y destrezas se han de trabajar en Educación Infantil y Primaria, y qué actividades se pueden realizar con los alumnos en el aula. En concreto, en el Grado de Magisterio en Infantil los alumnos realizan las asignaturas de *Infancia, Salud y Alimentación* y de *Las Ciencias de la Naturaleza en la E. Infantil*, ambas en 2º curso, y en el Grado de Magisterio de Educación Primaria, la asignatura de *Didáctica del Medio Físico-Químico* en 2º, y la de *Didáctica del Medio Biológico-Geológico* en 3º.

## 2.2. Instrumento

El instrumento para la recogida de datos es un cuestionario de actitudes hacia la ciencia formado por 24 cuestiones, que contienen ítems divididos en cuatro bloques: a) imagen de la ciencia; b) imagen sobre la implicación de la ciencia en el medio ambiente; c) imagen sobre la ciencia escolar; y d) imagen sobre la didáctica de las ciencias (ver anexo). Los tres primeros bloques se corresponden con cuestiones del instrumento utilizado en el proyecto ROSE (Schreiner y Sjøberg, 2004), adaptado posteriormente por Vázquez y Manassero (2007) en un estudio realizado con estudiantes españoles.

En el primer bloque, la imagen hacia la ciencia, se hace referencia a la percepción que los estudiantes tienen sobre la mejora en la calidad de vida que proporcionan, en general, la ciencia y la tecnología.

En el segundo, la actitud hacia el medio ambiente, se hace referencia a las actitudes de los futuros docentes hacia las contribuciones que la ciencia puede hacer para resolver los problemas ambientales.

En el tercero se ha realizado una adaptación que consiste en que, dado que el cuestionario original está enfocado a estudiantes de Educación Primaria y Secundaria, los estudiantes de Magisterio plasmarán las sensaciones de cuando ellos eran el sujeto activo en las clases de ciencias. Es decir, manifestarán su actitud a partir de su experiencia previa con respecto a la ciencia escolar. Por tanto, este bloque difiere del utilizado por Vázquez y Manassero (2007) en que los ítems están redactados en pasado.

En el último bloque, los ítems se corresponden con cuestiones relacionadas con la didáctica de las ciencias, y se han incluido ajustándose al tipo de participantes que realizan el estudio, el futuro profesorado de Educación Primaria e Infantil. Este bloque incluye enunciados con los que se espera valorar la actitud de estos futuros docentes hacia la enseñanza de las ciencias, en concreto hacia aspectos como su capacitación para impartir una clase de ciencias en dichas etapas.

Cada cuestión se valora siguiendo las características de las escalas tipo Likert, en función del grado de acuerdo o desacuerdo con cada uno de los ítems (desde 1, muy en desacuerdo, hasta 4, muy de acuerdo). Todas las cuestiones están redactadas en sentido positivo. Según los autores del cuestionario (Schreiner y Sjøberg, 2004) el punto medio de la escala se establece en 2,5 y se corresponde con una actitud intermedia hacia la ciencia y la tecnología. A partir de esta puntuación y hasta los valores límites se considera que cuanto mayor sea la puntuación (más cercano a 4) será más favorable la actitud hacia la ciencia; y cuanto menor sea dicha puntuación (más próximo a 1) será menos favorable. Además de las variables dependientes, es decir, los enunciados propuestos, los participantes también respondieron a distintas variables sociodemográficas entre las que se encuentran el género, el bachillerato de procedencia, la titulación y el curso en el que se encuentran.

### 2.3. Procedimiento

El cuestionario se pasó a los estudiantes en formato papel a comienzo del curso 2015/16 en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, en los Grados de Magisterio de Educación Infantil y Educación Primaria. Los autores se pusieron en contacto con los profesores responsables de una asignatura de cada curso académico, los cuales fueron los encargados de su aplicación. Este cuestionario se cumplimentó al inicio del curso, y fue contestado por los estudiantes anónima y voluntariamente, bajo la supervisión de los profesores de la Facultad. Posteriormente, se analizaron los datos mediante el programa estadístico SPSS 15.0, que nos permitió estudiar a partir de una distribución análisis Chi-cuadrado ( $X^2$ ) la asociación entre las distintas variables.

### 3. Resultados

Según el análisis realizado sobre los ítems que componen el cuestionario, consideramos oportuno señalar en primer lugar los resultados globales por cada uno de los bloques, imagen sobre la ciencia, la implicación de la ciencia en el medio ambiente, la ciencia escolar y la didáctica de las ciencias. En segundo lugar, se presentarán los resultados atendiendo al género de los participantes, a su bachillerato de procedencia, al Grado de Magisterio al que pertenecen y al curso y la formación en didáctica de ciencias recibida.

#### 3.1. Resultados globales por bloques

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los ítems, señalando el bloque al que pertenecen. En cuanto a la imagen hacia la ciencia, podemos apreciar que los ítems de este bloque (i1, i6, i7) presentan los porcentajes **con la puntuación más alta (valor 4)**. En el i1 **“El progreso científico y tecnológico ayuda a curar enfermedades como el SIDA, el cáncer, etc.”** los futuros maestros y maestras están muy de acuerdo con el enunciado del ítem, ya que un 69% le **conceden un valor de 4**. En el i6 **“La ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad”**, el porcentaje que responde **“muy de acuerdo”** es del 59%. Por último, en el i7 **“Un país necesita ciencia y tecnología para desarrollarse”**, encontramos que un 55% también asigna a este ítem un valor de 4. El resto de los enunciados de este primer bloque presentan, en general, frecuencias bajas de respuestas poco o muy en desacuerdo (valores de 1 y 2).

En el segundo bloque de ítems, relacionado con la actitud hacia el medio ambiente, tanto en el i21 **“La ciencia y la tecnología pueden resolver los problemas del medio ambiente”** como en el i22 **“Todos podemos hacer contribuciones importantes a la protección del medio ambiente”**, los estudiantes presentan valoraciones positivas. Sin embargo, que existan un 21% de los participantes que muestren una actitud desfavorable ante el i21, nos hace considerar la existencia de una posible tendencia a pensar que la ciencia y la tecnología juegan un papel clave, pero no determinante a la hora de disminuir los problemas ambientales. Así lo

manifiestan en el i22, en el que sus respuestas alcanzan puntuaciones entre 3 y 4 en el 97% de los casos.

En la actitud hacia la ciencia escolar, los estudiantes de Magisterio proporcionan valoraciones con puntuaciones 1y 2, mayores que en los bloques anteriores. Unificando las respuestas negativas “en desacuerdo” o “muy en desacuerdo”, encontramos que la actitud hacia la ciencia escolar es más desfavorable que hacia la ciencia o hacia la ciencia y el medio ambiente. Por ejemplo, en el i12 “La ciencia escolar me gustaba más que la mayoría de las otras asignaturas”, el 59% de los futuros maestros señalan que están en “desacuerdo” o “muy en desacuerdo” con esta afirmación. Encontramos resultados similares en el i14 “Las cosas que aprendí en la escuela son útiles en mi vida cotidiana”, en el que el 50% de los futuros maestros se muestran disconformes con esta afirmación; y en el i16 “La ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico”, donde un 61% de las respuestas presentan puntuación desfavorable con respecto al enunciado. En el resto de los ítems, aunque aumenta el número de respuestas en que la actitud hacia la ciencia escolar es más positiva, aún se encuentran frecuencias superiores al 30% en que se mantiene una actitud desfavorable hacia ella. Solo encontramos una excepción, el i13 “Yo creo que todos deberían aprender ciencia en la escuela”. En este ítem las puntuaciones en desacuerdo o muy en desacuerdo solo representan el 12% de las respuestas.

Tabla 2.  
Porcentajes obtenidos en cada ítem de las cuatro posibles puntuaciones

Ítem	Bloque*	Puntuación			
		1	2	3	4
i1	IC	0.6%	2.3%	27.7%	69.2%
i2	IC	0.5%	6.8%	43.8%	48.8%
i3	IC	1.0%	13.2%	54.6%	31.2%
i4	IC	1.8%	27.5%	50.9%	19.5%
i5	IC	1.0%	20.5%	58.0%	19.5%
i6	IC	0.2%	2.4%	38.3%	58.9%
i7	IC	0.6%	6.0%	38.3%	54.9%
i8	CE	10.5%	37.2%	34.9%	17.1%
i9	CE	5.0%	32.4%	47.5%	14.7%
i10	DD	0.8%	6.9%	41.1%	50.9%
i11	CE	4.5%	25.4%	39.3%	29.6%
i12	CE	26.6%	32.4%	24.2%	16.1%
i13	CE	0.5%	11.1%	44.3%	43.6%
i14	CE	11.8%	37.8%	34.6%	15.3%
i15	DD	0.0%	5.2%	28.8%	66.0%
i16	CE	15.9%	44.9%	28.7%	9.8%
i17	CE	8.2%	31.6%	39.1%	20.9%
i18	CE	10.5%	36.7%	38.0%	14.0%
i19	CE	5.8%	31.7%	43.0%	19.2%



i20	CE	6.8%	28.7%	44.3%	20.3%
i21	MA	2.4%	18.7%	49.9%	26.7%
i22	MA	0.5%	2.1%	26.7%	70.2%
i23	DD	4.2%	23.5%	48.5%	23.7%
i24	DD	6.6%	31.4%	45.2%	16.6%

\*IC: Interés hacia la Ciencia, CE: Ciencia Escolar, DD: Didáctica de las Ciencias, MA: Medio Ambiente.

El último bloque se corresponde con los ítems agrupados en Didáctica de las ciencias. El ítem i15 “*Es importante realizar actividades prácticas que motiven el aprendizaje de las ciencias en la escuela*” representa el mayor porcentaje de respuestas (95%) en que los futuros docentes se encuentran de acuerdo o muy de acuerdo con la información proporcionada en el ítem. El i10 “*Creo que es relevante trabajar las ciencias en el aula de E.I. y de E.P.*” también presenta una valoración positiva en el 92% de los casos. Con respecto a los otros dos ítems, i23 “*Como maestro me siento capaz de dar una clase de ciencias en E.I. o E.P. sin problemas*”, e i24 “*Considero que tengo recursos y conocimientos suficientes para la enseñanza de las ciencias en el aula*”, se observa una frecuencia menor de puntuaciones altas, 72% y 62% respectivamente.

### 3.2. Resultados en función del género de los participantes del estudio

En la tabla 3 se muestran las asociaciones ( $X^2$ ) entre el género (H: hombres, M: mujeres) y el tipo de respuestas emitidas. Concretamente se señalan los enunciados de los cinco ítems, i12, i15, i16, i17 e i20, en los que encontramos una asociación significativa entre los participantes del estudio y su género.

Tabla 3  
Asociaciones  $X^2$  entre el género y la respuesta emitida

Ítem	Respuesta: Desacuerdo	Género		Respuesta: De acuerdo	Género		$\chi^2$	$p$
		H	M		H	M		
i12	Recuento	43	316	Recuento	50	192	8.33	0.004
	Frecuencia esperada	55.6	303.4	Frecuencia esperada	37.4	204.6		
	% Género	46.2	62.2	% Género	53.8	37.8		
i15	Recuento	10	22	Recuento	85	489	6.22	0.013
	Frecuencia esperada	5	27	Frecuencia esperada	90	484		
	% Género	10.5	4.3	% Género	89.5	95.7		
i16	Recuento	46	321	Recuento	48	187	6.77	0.009
	Frecuencia esperada	57.3	309.7	Frecuencia esperada	36.7	198.3		
	% Género	48.9	63.2	% Género	51.1	36.8		
i17	Recuento	29	211	Recuento	50	343	3.94	0.047
	Frecuencia esperada	37.7	202.3	Frecuencia esperada	61.6	331.4		
	% Género	30.5	41.4	% Género	52.6	67.1		
i20	Recuento	45	168	Recuento	66	299	7.38	0.007
	Frecuencia esperada	33.4	179.6	Frecuencia esperada	57.3	307.7		
	% Género	47.4	32.9	% Género	69.5	58.6		

En base a los resultados obtenidos encontramos que las mujeres presentan mayor porcentaje de respuestas en desacuerdo que los hombres en los ítems i12, i16 e i17. Es decir, hay una menor proporción de mujeres que reconozcan que las

asignaturas de ciencias les gustasen más que otras asignaturas, que les hayan hecho más críticas y escépticas hacia el conocimiento científico y su contribución en el desarrollo de la sociedad o que conocer más sobre ciencias haya logrado que aumente su curiosidad científica. Por otra parte, en los ítems i15 e i20 son los hombres los que presentan mayor porcentaje de desacuerdo con la motivación para enseñar ciencias a partir de actividades prácticas o con la consideración de que la ciencia escolar haya aumentado su aprecio por la naturaleza.

### 3.3. Resultados en función de los estudios de procedencia

En lo que concierne a los estudios de procedencia de los futuros docentes, se han hallado asociaciones significativas entre el tipo de bachiller (científico-tecnológico u otro) y el tipo de respuesta asignada en 17 de los 24 ítems: i3, i6, i8, i9, i10, i11, i12, i13, i14, i16, i17, i18, i19, i20, i21, i23 e i24, como muestra la tabla 4.

Tabla 4

**Asociaciones  $\chi^2$  entre el bachillerato cursado y la respuesta emitida**

Ítem	$\chi^2$	$p$
i3	5.57	0.033
i6	4.10	0.043
i8	29.73	0.000
i9	8.80	0.003
i10	7.91	0.005
i11	3.91	0.048
i12	110.98	0.000
i13	12.58	0.000
i14	26.46	0.000
i16	43.12	0.000
i17	45.43	0.000
i18	4.27	0.039
i19	21.25	0.000
i20	10.88	0.001
i21	21.25	0.000
i23	25.75	0.000
i24	27.00	0.000

En todos los casos los porcentajes más favorables con los enunciados de los ítems se presentan en los estudiantes procedentes del bachillerato científico-tecnológico. Los ítems que presentan mayores diferencias de porcentajes de acuerdo se corresponden con la ciencia escolar, por ejemplo, el i8 que señala que la ciencia escolar era interesante. Mientras que el 75% de los estudiantes que cursaron bachillerato científico-técnico afirman estar de acuerdo o muy de acuerdo con este ítem, solo es reconocido de esta forma por el 46% de los que cursaron otros bachilleratos. Es también digno de señalar el caso del i12, en relación con que la

ciencia del colegio les gustaba más que otras asignaturas, los que escogieron un bachillerato científico-tecnológico responden en un 82% de los casos estar de acuerdo o muy de acuerdo con esta afirmación, frente al 30% del resto de bachilleratos.

Con respecto al bloque de didáctica de las ciencias, aparecen también diferencias significativas con respecto al bachillerato cursado en tres de las cuatro cuestiones relacionadas con ella (i10, i23 e i24) son ítems que tratan sobre la relevancia de las ciencias, que se relacionan con la capacidad de dar clases y que se conectan con los recursos y conocimientos estos futuros docentes para enseñar ciencias en la escuela.

### 3.4. Resultados en función de la titulación

Atendiendo a la titulación de los estudiantes de Magisterio, podemos señalar que no aparece una asociación **significativa entre las opciones de respuesta ( $p \leq 0,05$ )** en los ítems del cuestionario. Por tanto, podemos considerar que los estudiantes de ambas titulaciones, Magisterio en Educación Infantil y Magisterio en Educación Primaria, responden de forma similar ante los constructos que se presentan en este cuestionario.

### 3.5. Resultados en función del curso y la formación en didáctica de las ciencias recibida

En el caso del curso y la formación en didáctica de ciencias recibida, se encuentran asociaciones significativas entre las respuestas (de acuerdo-desacuerdo) en cinco ítems: i11, i18, i23 e i24 en función del curso en el que se esté estudiando (tabla 5).

En la tabla 5 se puede observar como los estudiantes de tercero y cuarto, que ya han recibido formación en didáctica de ciencias, presentan los mayores porcentajes de acuerdo, superiores en el 75%, cuando se les pregunta sobre su capacidad para impartir una clase de ciencias en el colegio (i23 e i24). Por otro lado, los estudiantes de primero presentan el mayor porcentaje de desacuerdo, 52%, cuando se les pregunta si la ciencia escolar les servirá en su trabajo futuro (i11), frente al 32 y 30% de los de tercero y cuarto. Sin embargo, presentan el mayor índice de acuerdo al considerar que la ciencia escolar les ayudó a cuidar de su salud (i18). En base a estos resultados podríamos considerar que la formación en didáctica de ciencias recibida a lo largo de la formación inicial de este profesorado incrementa su comprensión acerca de la utilidad del estudio de las ciencias desde las etapas de preescolar y primaria, y también les ayuda a adquirir confianza en ellos mismos para trabajar ciencias en el aula.

Tabla 5  
Asociaciones  $\chi^2$  entre el curso y la respuesta emitida

Ítem	Respuesta De acuerdo	Curso				Respuesta En desacuerdo	Curso				$\chi^2$	p
		1º	2º	3º	4º		1º	2º	3º	4º		
i11	Recuento	42	60	72	12	Recuento	39	207	154	28	25.8	0.000
	Frecuencia esperada	24.5	80.9	69.5	12.1	Frecuencia esperada	56.5	186.1	157.5	27.9		
	% de curso	51.90%	22.50%	31.90%	30%	% de curso	48.10%	77.50%	68.10%	70%		
i18	Recuento	31	118	128	16	Recuento	48	151	101	23	10.7	0.013
	Frecuencia esperada	37.6	127.9	108.9	18.6	Frecuencia esperada	41.4	141.1	120.1	20.4		
	% de curso	39.20%	43.90%	55.90%	41%	% de curso	60.80%	56.10%	44.10%	59%		
i23	Recuento	29	96	42	5	Recuento	52	174	187	35	25.6	0.000
	Frecuencia esperada	22.5	47.9	63.5	11.1	Frecuencia esperada	58.5	195	165.5	28.9		
	% de curso	35.80%	35.60%	18.30%	12.50%	% de curso	64.20%	64.40%	81.70%	87.50%		
i24	Recuento	29	139	60	8	Recuento	52	131	169	32	40	0.000
	Frecuencia esperada	30.8	102.8	87.2	15.2	Frecuencia esperada	50.2	167.2	141.8	24.8		
	% de curso	35.80%	51.50%	26.20%	20%	% de curso	64.20%	48.50%	73.80%	80%		

#### 4. Discusión y conclusiones

El objetivo de este estudio ha sido examinar las actitudes de los estudiantes de los Grados de Magisterio en Educación Infantil y en Educación Primaria hacia la ciencia, hacia la ciencia escolar y la enseñanza de las ciencias, para determinar si consideran la importancia de las ciencias y de su didáctica en su formación. También se ha analizado si existe alguna relación entre las actitudes de este futuro profesorado y el género, el bachillerato que cursaron, la titulación (Infantil o Primaria) que realizan o la formación de didáctica de las ciencias recibida. Para ello, se ha empleado un cuestionario diseñado por Vázquez y Manassero (2007) sobre actitudes hacia la ciencia y la tecnología, modificando algunos ítems donde la redacción hace referencia a la experiencia del estudiante con respecto a la ciencia escolar. También se ha añadido un bloque con cuatro enunciados que hacen referencia a la enseñanza de las ciencias.

La discusión de los resultados obtenidos se llevará a cabo siguiendo el orden de cada uno de los bloques analizados en el cuestionario. En primer lugar, se abordarán los resultados obtenidos sobre las actitudes de los futuros maestros hacia la ciencia, así como las conclusiones derivadas de estos, se continuará con las actitudes hacia la ciencia y el medio ambiente y hacia la ciencia escolar, y se finalizará con las relacionadas con la enseñanza de las ciencias. Se incluirán también los resultados sobre las diferencias encontradas en función del género, estudios de procedencia y formación en didáctica de ciencias recibida. No se considera la discusión de los resultados en función de la titulación, dado que no se encontró ninguna diferencia significativa entre ellos. Junto con la discusión de los resultados y las conclusiones, se señalarán posibles implicaciones educativas en la formación del profesorado.

Según los valores obtenidos en el primer bloque, podemos señalar que un porcentaje importante de la muestra mantiene posiciones favorables hacia la ciencia, y por tanto una predisposición positiva con respecto a la imagen que tienen sobre esta. En especial, hacia aspectos como el progreso de la ciencia y su importancia para el desarrollo de la sociedad. Resultados similares se han encontrado en estudios como el de Vázquez y Manassero (2008) en el que la mayoría de estudiantes de Educación Primaria y Secundaria reconocían la relevancia de la ciencia y la tecnología en el mundo actual.

Del mismo modo, en la actitud hacia el medio ambiente, los futuros maestros muestran en general una valoración positiva con respecto a que la ciencia aporte soluciones para reducir los problemas hacia el medio ambiente, pero consideramos importante señalar que prácticamente todos los estudiantes creen que la actitud de los ciudadanos hacia el medio ambiente también es muy importante a la hora de protegerlo. Autores como Fernández Manzanal et al. (2005) encontraron resultados semejantes en un estudio relacionado con las actitudes hacia la ciencia y el medio ambiente con estudiantes universitarios. Estos autores mostraron que el 60% de los encuestados apuntaban estar muy de acuerdo con la necesidad de informar a las personas para conocer la repercusión de nuestros actos sobre el medio ambiente.

En el tercer bloque, señalamos que la actitud hacia la ciencia en la escuela no es favorable para los futuros docentes. En algunos de los ítems las puntuaciones desfavorables se presentan en más del 60% de las respuestas. Sin embargo, a pesar del escaso reconocimiento de la ciencia escolar, casi el 90% de los participantes del estudio considera importante aprender ciencias en la escuela. Aunando los resultados del primer bloque y el segundo, y la relevancia que estos futuros docentes otorgan a aprender ciencias en las etapas de Educación Infantil y Primaria, nos lleva a considerar que el problema de la ciencia escolar reside principalmente en el enfoque que esta recibe en la escuela, considerada por muchos como alejado de la vida cotidiana (van Aalderen-Smeets y van der Molen, 2013). Más aún en un momento en que uno de los objetivos al finalizar la educación obligatoria es dotar al alumnado de las herramientas necesarias para ser capaz de aplicar lo aprendido en el aula a contextos cercanos como pueden ser la elección entre distintos tipos de

electrodomésticos en función de su eficiencia energética, la decisión de qué comer y cuándo en base al tipo de alimentos que han de consumir o la comprensión de que cualquier avance científico es debido al trabajo en equipo y no al de una persona en particular.

Teniendo en cuenta lo anterior, creemos que desde la formación del profesorado se debería potenciar la importancia de que el alumnado no solo ha de aprender ciencias, sino también aprender sobre ciencia, y sobre el trabajo de los científicos. Marbá-Tallada y Márquez (2010) manifestaban que las alumnas en la escuela mostraban menor aprecio por las ciencias que por otras asignaturas, al igual que las futuras maestras en este estudio (i12). Estos aspectos relacionados con el género creemos que han de tenerse en cuenta al construir el conocimiento científico, haciendo más partícipes a las futuras maestras en temas relacionados con cómo se construye y evalúa el conocimiento científico y su carácter cambiante, y a los futuros maestros en aquellos aspectos relacionados con los temas ambientales y de la salud. Ya que como han mostrado estudios como el de Reiss (2004), este tipo de conexiones podrían mejorar su actitud hacia esta área de conocimiento, y también en el desempeño de su profesión (Forbes y David, 2010). Por ejemplo, la mayoría de los futuros maestros relacionan las clases de ciencias con aulas en las que se da importancia al silencio y al discurso de profesor. Estas aulas se caracterizan por ausencia de actividades de laboratorio, imprescindibles para comprender cómo se construye el conocimiento científico y para adquirir destrezas como la realización de medidas o el registro sistemáticos de datos que no se pueden adquirir de otra forma (Abrahams y Reiss, 2012). Por ello es crucial que durante la etapa de formación se realicen cursos que combinen el aprendizaje de contenidos científicos, con un debate abierto acerca de la naturaleza del trabajo científico y sus implicaciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Oliva Martínez y Acevedo Díaz, 2005).

En cuanto al cuarto bloque, podemos extraer que los estudiantes de Magisterio consideran importante trabajar las ciencias en el aula, sobre todo de **forma práctica (66% de los estudiantes estaban “de acuerdo” o “muy de acuerdo”** con esta afirmación), sin embargo, hay cierta tendencia negativa al sentirse con recursos y conocimientos suficientes para dar una clase de ciencias. Resultados similares han sido encontrados por autores como Jiménez-Tejada et al. (2016), en maestros en formación, y por Erden y Sönmez (2011), Harlen (1997) y Mellado (1996) en maestros en ejercicio. Estos autores también encontraron que los maestros muestran menos confianza en su conocimiento y destreza en la enseñanza de las ciencias que en otras asignaturas. Tosum (2000) relaciona esta falta de confianza con los resultados académicos obtenidos por los futuros docentes durante su experiencia previa. Esta relación también se ha encontrado en nuestro trabajo al examinar la actitud de los futuros maestros en función del bachillerato cursado. En concreto, se ha encontrado que la actitud de aquellos que cursaron bachillerato científico-tecnológico es más positiva que la de aquellos que realizaron otros bachilleratos, observándose una mayor diferencia en los ítems relacionados con la importancia que se concede a la ciencia en la formación de los alumnos, y en cómo se sienten los

futuros maestros al impartir asignaturas de ciencias, siendo más favorable en aquellos que cursaron ciencias en su formación previa.

En base a los resultados obtenidos en este estudio, estamos de acuerdo con autores como Oliva Martínez y Acevedo Díaz (2005) en señalar la necesidad de mejorar el conocimiento de los maestros tanto en ciencias como en su didáctica desde su formación científica inicial, proponiendo realizar una reestructuración de los currículos adecuándolos a las necesidades del alumnado, y dedicando un mayor tiempo a la formación en esta disciplina, ya que la formación en didáctica de las ciencias en ambos Grados de Magisterio influye en la actitud de los futuros docentes, siendo más positiva en aspectos como su confianza al impartir la asignatura y su conocimiento sobre los recursos para trabajar con los alumnos. Sin embargo, a pesar de presentarse esta mejora, encontramos que con la implantación de los nuevos planes de estudio no se ha producido un incremento en la formación en didáctica de ciencias. Por tanto, seguimos insistiendo en estas consideraciones, dado que, como se ha comentado al inicio de este artículo, la sociedad actual demanda un conocimiento de la ciencia y la tecnología cada vez mayor. Especialmente, en un momento en que se enfrenta a decisiones tan importantes como la gestión adecuada de recursos, el cambio climático, o el desarrollo de nuevas vías de tratamiento de enfermedades, lo cual contribuye a la mejora de la salud y el bienestar de la sociedad.

## 5. Agradecimientos

Al proyecto UZ-2016-SOC-04 (financiado por la Universidad de Zaragoza), a los proyectos EDU2015-66643-C2-2-P y EDU2016-767-43-P (financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad) y a todos los profesores de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza que participaron en la recogida de datos.

## 6. Referencias bibliográficas

- Abrahams, I., & Reiss, M.J. (2012), Practical work: Its effectiveness in primary and secondary schools in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(8), 1035-1055.
- Chang, S.N., Yeung, Y.Y., & Cheng, M.H. (2009). Ninth graders' learning interests, life experiences and attitudes towards science and technology. *International Journal of Science Education and Technology*, 18, 447-457.
- Elster, D. (2007). Student interest: The German and Austrian ROSE survey. *Journal of Biological Education*, 42(1), 5-11.
- Erden, F.T., & Sönmez, S. (2011). Study of Turkish preschool teachers' attitudes toward science teaching. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1149-1168.

- Fernández-Manzanal, R., Carrasquer, J., Rodríguez Barreiro, L.M., Hacar, F., & del Valle, J. (2005). Factores que intervienen en la educación ambiental. Un modelo para la evaluación de las actitudes ambientales de los estudiantes universitarios. En R. Fernández-Manzanal, J. Carrasquer, y M.J. Gil-Quílez (Eds.), *Un debate necesario: Universidad y Medio Ambiente* (9-74). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Fontes de Gracia, S., García-Gallego, C., Garriga, A.J., Pérez Llantada, M.C., & Sarriá, E. (2008). *Diseños de investigación en Psicología*. Madrid: UNED.
- Forbes, C.T., & Davis, E.A. (2010). Curriculum design for inquiry. Pre-service **elementary teachers' mobilization and adaptation of science curriculum** materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 820-839.
- García-Carmona, A., Vázquez-Alonso, A., & Manassero, M.A. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la ciencia: Una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 403-412.
- George, R. (2006). A Cross-domain analysis of **change in students' attitudes toward science** and attitudes about the utility of science. *International Journal of Science Education*, 28(6), 571-589.
- Harlen, W. (1997). Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom.** *Research in Science Education*, 27(3), 323-337.
- Harlen, W. (2015) *Working with Big Ideas of Science Education*. Trieste (Italia): Science Education Programme of IAP.
- Jiménez-Tejada, M. P., Romero López, M. C., Almagro Fernández, M., González García, F., & Vílchez González, J. M. (2016). **Spanish teaching students' attitudes towards teaching science at pre-school level.** Comunicación presentada en ERPA International Congress on Education: Atenas.
- Marbá-Tallada, A., & Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 19-30.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesorado de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Morales, P. (2000). *Medición de actitudes en Psicología y Educación, construcción de escalas y problemas metodológicos* (2ª Ed.). Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Myers, R.E., & Fouts, J.T. (1992). Classroom environments and middle school students' views of science. *The Journal of Educational Research*, 85(6), 356-361.



- Oliva-Martínez, J.M., & Acevedo Díaz, J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Pro, A., & Pérez, A. (2014). Actitudes de los alumnos de primaria y secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-132.
- Pujol, R. (2003). *Didáctica de las Ciencias en Educación Primaria*. Síntesis: Madrid.
- Reiss, M.J. (2004). **Students' attitudes toward science: A long-term perspective.** *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 4(1), 97-110.
- Rodrigo, M. (1994). Algunos aspectos del pensamiento del profesor de ciencias de EGB: Visión de los futuros profesores y posibles consecuencias para su formación. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20, 101-113.
- Schreiner, C., & 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: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.
- Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.
- Tosum, T. (2000). The beliefs of preservice primary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics*, 100(7), 374-379.
- Van Aalderen-Smeets, S., & van der Molen, J.W. (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.
- Van Aalderen-Smeets, S., van der Molen, J.W., & Asma, L.F. (2012). **Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework.** *Science Education*, 96(1), 1581-82.
- Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: Hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30.

Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2007). *La relevancia de la educación científica*. Palma de Mallorca: Servei de Publicacions de la Universitat de Les Illes Balears.

Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: Un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.

Vílchez González, J.M., Carrillo Rosúa, F.J., Rodríguez Sabiote, C., & Jiménez Tejada, M.P. (2015). Imagen de ciencias de estudiantes de magisterio. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 29, 157-172.

#### Cómo citar este artículo:

Mazas, B. y Bravo, B. (2018). Actitudes hacia la ciencia del profesorado en formación de educación infantil y educación primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 329-348.

ANEXO. Cuestionario de actitudes hacia la ciencia y la tecnología (Modificado a partir de Vázquez y Manassero, 2007).

¿En qué grado estás de acuerdo con las siguientes frases?		Grado de acuerdo			
		Muy	Poco	Poco	Muy
		Desacuerdo		De acuerdo	
1	El progreso científico y tecnológico ayuda a curar enfermedades como el SIDA, cáncer, etc.	1	2	3	4
2	Gracias a la ciencia y la tecnología habrá mejores oportunidades para las generaciones futuras.	1	2	3	4
3	La ciencia y la tecnología hacen nuestra vida más saludable, más fácil y más cómoda.	1	2	3	4
4	La aplicación de ciencia y las nuevas tecnologías harán los trabajos más interesantes.	1	2	3	4
5	Los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos perjudiciales que podría tener.	1	2	3	4
6	La ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad.	1	2	3	4
7	Un país necesita ciencia y tecnología para llegar a desarrollarse.	1	2	3	4
8	La ciencia que aprendí en la escuela es interesante.	1	2	3	4
9	La ciencia escolar es fácil de aprender.	1	2	3	4
10	Creo que es relevante trabajar las ciencias en el aula de E.I. y de E.P.	1	2	3	4
11	La ciencia de la escuela me será útil en mi trabajo futuro.	1	2	3	4
12	La ciencia escolar me gustaba más que la mayoría de las otras asignaturas.	1	2	3	4
13	Yo creo que todos deberían aprender ciencia en la escuela.	1	2	3	4
14	Las cosas que aprendí en la ciencia escolar son útiles en mi vida cotidiana.	1	2	3	4
15	Es importante realizar actividades prácticas que motiven el aprendizaje de las ciencias en la escuela.	1	2	3	4
16	La ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico.	1	2	3	4
17	La ciencia escolar ha aumentado mi curiosidad sobre las cosas que todavía no se pueden explicar.	1	2	3	4
18	La ciencia escolar me enseñó a cuidar mi salud.	1	2	3	4
19	La ciencia escolar me ha demostrado la importancia de la ciencia para nuestra manera de vivir.	1	2	3	4

20	La ciencia escolar ha aumentado mi aprecio por la naturaleza.	1	2	3	4
21	La ciencia y la tecnología pueden resolver los problemas del medio ambiente.	1	2	3	4
22	Todos podemos hacer contribuciones importantes a la protección del medio ambiente.	1	2	3	4
23	Como maestro, me siento capaz de dar una clase de ciencias en E.I. o E.P. sin problemas.	1	2	3	4
24	Considero que tengo recursos y conocimientos suficientes para la enseñanza de las ciencias en la escuela.	1	2	3	4