

Experiencia y actitudes hacia la ciencia: un estudio con maestros en formación

Jorge MARTÍN-GARCÍA
Jorge POZUELO MUÑOZ
Ana DE ECHAVE SANZ
Esther CASCAROSA SALILLAS

Datos de contacto:

Jorge Martín García
Universidad de Zaragoza
araujo@unizar.es

Jorge Pozuelo Muñoz
Universidad de Zaragoza
jpozuelo@unizar.es

Ana de Echave Sanz
Universidad de Zaragoza
aechave@unizar.es

Esther Cascarosa Salillas
Universidad de Zaragoza
ecascano@unizar.es

Recibido: 16/05/2022
Aceptado: 15/11/2022

RESUMEN

Los estudios publicados acerca de la actitud de los estudiantes de magisterio hacia a las ciencias indican una falta de autoconfianza que los lleva a no trabajar las ciencias en el aula, o a hacerlo de manera superficial. Es frecuente que esta falta de confianza se deba a las relaciones previas con la ciencia, fundamentalmente a la forma en que ellos mismos recibieron la docencia científica en la Educación Secundaria.

En este marco, en el trabajo se analizan las actitudes de los futuros maestros y maestras de Educación Primaria antes y después de cursar una asignatura diseñada desde la perspectiva del aprendizaje experiencial y los trabajos prácticos de laboratorio. Para ello se ha diseñado un cuestionario para evaluar si las actitudes de los alumnos hacia la ciencia cambian una vez cursada la asignatura. El instrumento fue administrado antes del comienzo de la asignatura y, de nuevo una vez finalizada la misma. Los resultados obtenidos muestran cómo tras cursar la asignatura, la actitud de los futuros maestros es moderadamente favorable, a la vez que consideran imprescindible la enseñanza de las ciencias en primaria.

PALABRAS CLAVE: Formación de maestros; actitudes; enseñanza de las ciencias; trabajos prácticos.

Experience and attitudes towards science: a study with pre-service primary teachers

ABSTRACT

Scientific literature regarding pre-service teachers' attitudes towards science indicate that they show a lack of confidence which make them be afraid of teaching science or to teach it in a very superficial way. This situation has sometimes been attributed to their previous experiences with science in the school. Bearing that in mind, this paper analyses the attitudes towards science of a sample of preservice teachers both before and after having taken a subject designed from the perspective of the experiential learning theory and practical laboratory work.

For this purpose, a questionnaire was designed to assess whether students' attitudes towards science change once they have taken the subject. The instrument was administered before the start of the course and once again when it has finished. Results show that, after taking the subject, participants' attitudes towards science are moderately positive or favorable and that, at the same time, they consider it essential to teach science at the primary education level.

KEYWORDS: Teacher education; attitudes; science education; practice work.

Introducción

El aprendizaje de las ciencias es mucho más que un proceso cognitivo. Es indudable que en el seno del aula se gestan actitudes, aunque sea sin ninguna intención explícita de hacerlo, de manera que el maestro se vuelve un promotor de las actitudes del alumno (Peña & García-Ruiz, 2009). En este sentido, los maestros son, en gran parte, responsables de educar las actitudes de los estudiantes (García-Ruiz & Sánchez, 2006) porque los alumnos durante la Educación Infantil y Primaria van a tener su primer contacto con la ciencia y van a ser introducidos en ella por sus profesores (Jiménez-Tejada et al., 2016) de manera que puede producirse una cierta transmisión de valores en un momento en el que los propios alumnos están comenzando a generar y adquirir sus propias actitudes.

Por otra parte, la forma en que se enseña la ciencia también influye de manera significativa en la actitud de los estudiantes (Couso et al., 2011; Rocard et al., 2007). En este sentido, por ejemplo, los resultados del metaanálisis realizado por Aguilera y Perales-Palacios (2020) muestran cómo la estrategia didáctica adoptada por el profesor es un factor clave en la mejora de las actitudes del alumno y cómo las metodologías que implican un aprendizaje activo y cooperativo del alumnado favorecen la mejora actitudinal.

Por ello, para que la formación de los futuros maestros de Educación Primaria en el marco de la educación científica pueda ser completa es esencial que ésta no quede limitada al ámbito del conocimiento del contenido y las habilidades científicas, ni tampoco al del conocimiento psicopedagógico, metodológico y didáctico, sino que

también es necesario que incorpore los factores actitudinales y emocionales.

Partiendo de esta base el estudio planteado ha tenido como objetivo explorar las actitudes de los futuros maestros de EP hacia las ciencias y su enseñanza después de una intervención de carácter metodológico. Precisamente, para hacer frente a la falta de confianza y recursos mostrada por los futuros maestros, se ha optado por una intervención basada en la metodología de aprendizaje experiencial (Kolb, 2015) ya que reúne algunas de las características comunes a las metodologías que han mostrado incrementar las actitudes favorables de los profesionales de la educación (Aguilera & Perales-Palacios, 2020).

Marco teórico

Existe un cierto consenso en la literatura sobre cómo las actitudes del docente condicionan las del alumnado y cómo éstas, a su vez, pueden tener un impacto significativo en lo que los alumnos aprenden (Ngman-wara & Edem, 2016; Riegle-Crumb et al., 2015). Dicho de otro modo, mientras que la existencia de actitudes negativas tiene una influencia perjudicial para el proceso de aprendizaje (Talavera et al., 2018), una buena actitud científica parece estar relacionada con un buen rendimiento académico en las materias de ciencias (Metin et al., 2012). Estudios previos muestran cómo las actitudes de maestros y maestras están condicionadas por las relaciones emocionales que han experimentado con la ciencia (Jiménez-Tejada et al., 2016). Una emoción negativa puede derivar en una actitud negativa hacia la ciencia, por lo que es necesario también atender a las emociones de los futuros maestros en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

En este sentido, varios autores (Murphy et al., 2004; Vázquez & Manassero, 2008) han advertido cómo las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes comienzan a erosionarse en los últimos años de la EP y terminan por desplomarse en el tránsito a la Educación Secundaria. Sin embargo, la imagen social de la ciencia y de su relevancia continúa siendo positiva (Gómez-Motilla & Ruiz-Gallardo, 2016), lo que resulta alentador y ha llevado a autores como Aguilera y Perales-Palacios (2020) o Vázquez y Manassero (2008) a plantearse si en realidad no se trata tanto de una actitud negativa hacia la ciencia en sí misma como una actitud desfavorable hacia la ciencia escolar. Por ello, han optado por trasladar el foco de interés y centrarlo en la metodología docente como determinante de las actitudes del alumno y, en parte, responsable de esa disminución de aprecio que culmina en un irremediable alejamiento de las ciencias.

Dado que las actitudes hacia la ciencia escolar disminuyen drásticamente en la Educación Secundaria, no resulta extraño que las actitudes hacia la ciencia de los futuros maestros que llegan a los grados de magisterio no sean todo lo positivas que podrían ser y que una mayoría de ellos provenga de itinerarios de bachillerato no científicos, lo que significa que han abandonado el estudio de las ciencias años atrás.

Finalmente, muchos docentes consideran que no disponen de la formación, los conocimientos (Ocaña et al., 2013) o los recursos necesarios para trabajar la ciencia con sus alumnos en el aula (Gómez-Motilla & Ruiz-Gallardo, 2016), por lo que se sienten poco cualificados para enseñar ciencias (Jiménez-Tejada et al., 2016). Esta falta de confianza (Murphy et al., 2004) en sus propios conocimientos se traduce en que, en

muchas ocasiones, los maestros se sienten incómodos enseñando ciencias (Erden & Sönmez, 2011), lo que contribuye a fomentar actitudes negativas hacia la ciencia y los lleva a optar por metodologías mucho más transmisivas-repetitivas (Riegle-Crumb et al., 2015) que son poco eficaces a la hora de estimular actitudes más positivas en los alumnos.

En cambio, también es cierto que cuando los profesores van ganando más confianza y viéndose más autoeficaces y mejorando sus actitudes tienden a introducir metodologías más innovadoras (Murphy et al., 2004; Peña & García-Ruiz, 2009; van Aalderen-Smeets et al., 2012).

En resumen, parece claro que es necesario encontrar mecanismos para ayudar a los futuros maestros a desarrollar actitudes más positivas hacia la ciencia antes de que comiencen su etapa profesional (van Aalderen-Smeets et al., 2012). En esta línea, las estrategias de enseñanza-aprendizaje deben ser uno de los elementos en los que centrar la atención dado el papel que juegan en el desarrollo del interés y las actitudes hacia la ciencia.

Estudios como los de Weinberg et al. (2011) o Gorghiu y Santi (2016) han mostrado indicios de que el aprendizaje experiencial puede incrementar la motivación de los estudiantes para adquirir conocimientos de ciencias naturales. Por lo tanto, considerando la problemática esbozada en la sección de introducción, el perfil general de los estudiantes que suelen tener los estudiantes del Grado en Magisterio y la importancia de que estos puedan transferir el conocimiento adquirido en la asignatura a su realidad profesional, el enfoque experiencial parece una elección apropiada para abordar la formación en didáctica de las ciencias de los futuros maestros.

La Teoría del Aprendizaje Experiencial parte de una concepción del aprendizaje como un proceso holístico y continuo que es creado y recreado permanentemente (Ortileb, 2014) a medida que el aprendiz se va exponiendo a diferentes informaciones, experiencias y estímulos. El modelo enfatiza la importancia de las experiencias auténticas, sensoriales, directas y de primera mano, hasta el punto de que llega a considerar que “el conocimiento se genera a través de la transformación de la experiencia” (Kolb, 2015), lo que implica suponer que el alumnado convierte la información en aprendizaje a través de un proceso en el que experimenta, piensa y actúa en base a sus experiencias concretas. Sin embargo, tampoco se trata de un modelo que se quede exclusivamente en el ámbito de lo sensorial, porque la simple percepción de la experiencia no es suficiente para producir un aprendizaje, sino que es necesaria una integración con los procesos cognitivos donde destaca la relevancia de la reflexión crítica, tanto antes como después de la experiencia, que constituye otro de los componentes fundamentales del proceso formativo (Gorghiu & Santi, 2016).

El proceso completo en que se basa el aprendizaje experiencial puede representarse como un ciclo de cuatro etapas en el que cada una se asienta sobre la anterior y que se suceden de forma recurrente (Kolb, 2015). En general el ciclo comienza con una experiencia concreta y que da pie a una observación específica. A continuación, el aprendiz reflexiona sobre esa experiencia intentando recopilar y organizar la información para transformarla en algo que pueda comprender y explicar desde los conocimientos que posee.

Esas reflexiones son asimiladas en la tercera etapa e integradas en los conocimientos previos del aprendiz (Jose et al., 2017) para comprender el principio subyacente y elaborar conceptos abstractos que pueden derivar en el desarrollo de una teoría y que, en cualquier caso, permiten extraer nuevas implicaciones. En este sentido, uno de los aspectos clave del modelo experiencial es que requiere que los estudiantes reflexionen sobre sus conocimientos previos y vayan profundizando en ellos a través de esas reflexiones (Gorghiu & Santi, 2016) porque considera que el aprendizaje se produce cuando los aprendices interactúan y asimilan nuevas experiencias e informaciones que se integran en sus propios esquemas mentales (Jose et al., 2017).

Finalmente, en la cuarta etapa, dichas implicaciones, o, incluso, la propia teoría, son puestas a prueba de forma activa produciendo nuevas experiencias concretas con las que se cierra el ciclo y se inicia uno nuevo. En definitiva, el individuo va captando y comprendiendo la información que le ofrece la experiencia, a través de lo concreto y la conceptualización abstracta y transformándola mediante la reflexión y la experimentación activa, de manera que cada vez que uno de estos ciclos de experiencia-reflexión-conceptualización-experiencia se completa se ha producido un cierto aprendizaje (Cotič et al., 2020).

Figura 1

Representación de la espiral del aprendizaje experiencial. Elaboración propia, adaptada de Kolb (2015).



Por lo tanto, quizá sea más apropiado representar el proceso como una espiral (Figura 1) que, como un ciclo, en tanto podría considerarse que, tras una vuelta, estrictamente no se retorna al mismo punto de partida, sino quizá a un nivel superior. En cualquier caso, el aprendizaje queda descrito como un proceso en el que los conceptos son derivados de la experiencia y, al mismo tiempo, continuamente modificados por ella.

Metodología

Este trabajo pretende realizar una evaluación de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes del Grado en Maestro de Educación Primaria antes y después de haber cursado la asignatura de Didáctica del Medio Físico-Químico (DMFQ) para valorar, en la medida de lo posible, el efecto de la metodología de enseñanza empleada en la materia para la mejora actitudinal de los alumnos que la cursan.

En concreto, se ha planteado una intervención (Figura 2) diseñada en el marco de los trabajos prácticos de laboratorio (Del Carmen, 2011) y puesta en práctica conforme a los principios del aprendizaje experiencial (Kolb, 2015), precisamente como medio para enfatizar la relación entre experiencia, conocimiento y emoción, porque lo que se busca con ella es proporcionar a los participantes una serie de experiencias en las que puedan disfrutar de la ciencia, darse cuenta de que saben más de lo que creen y que son capaces de comprender y explicar los fenómenos que observan a su alrededor y, a la vez, mostrarles una manera de trabajar que podrán implementar posteriormente con sus alumnos.

En este sentido, facilitar la acomodación del conocimiento científico al ámbito escolar es otro de los puntos clave de la intervención dado que los modelos escolares no pueden ser solo simplificaciones de los modelos científicos, sino que es necesaria una reconstrucción didáctica, una transposición que permita a los futuros maestros y maestras dar ese paso adicional para pasar de lo que es la ciencia en sí misma y a nivel social a lo que puede y debe ser la ciencia escolar. De este modo, con una misma intervención, se busca actuar sobre los tres elementos principales que marcan el dominio actitudinal de los docentes en formación: las actitudes, la autoconfianza y la percepción de autoeficacia.

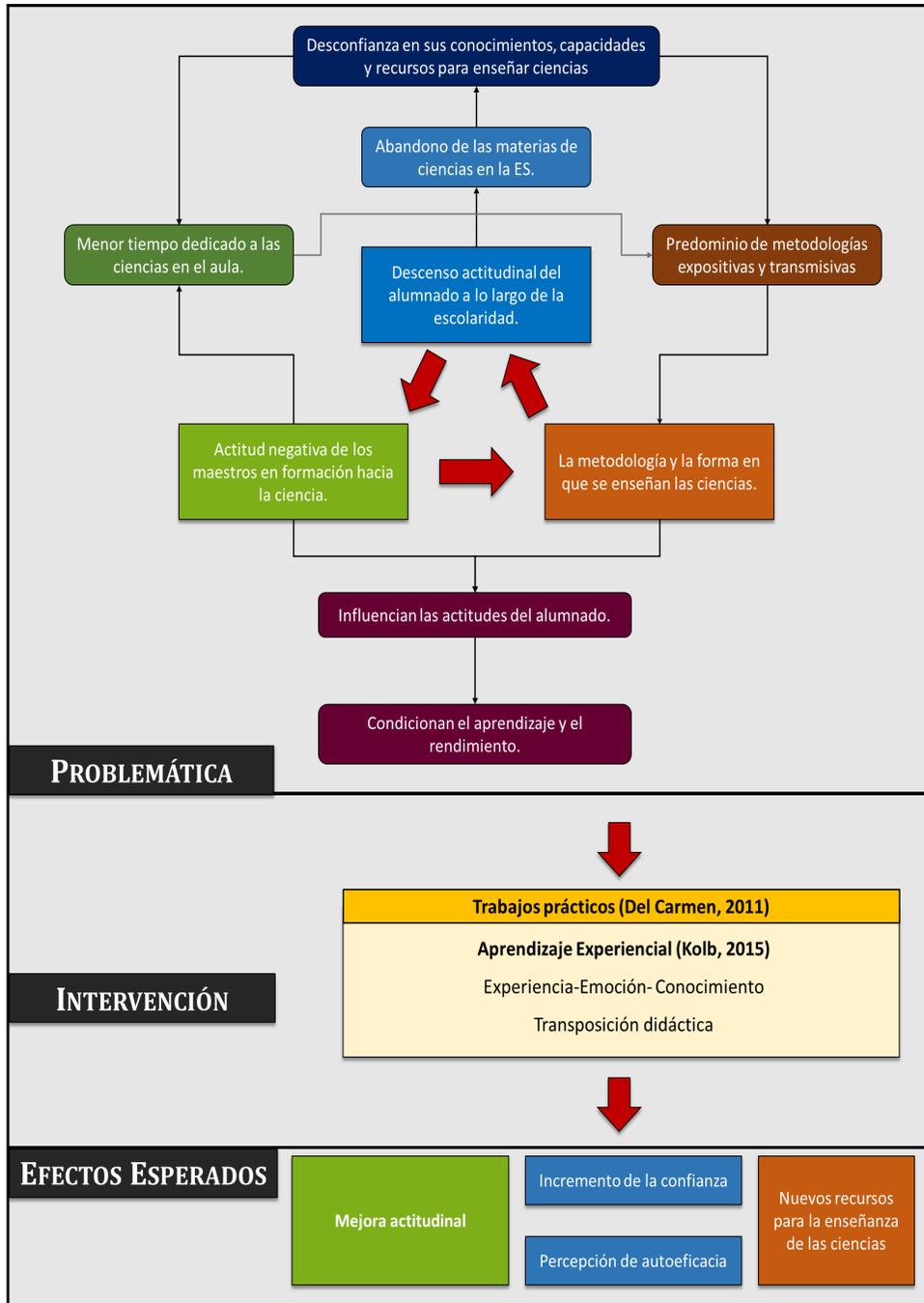
Método

El estudio que se presenta se ha desarrollado a través de una metodología de encuestas (Fontes de Gracia et al., 2010) porque estas permiten recabar información de manera sencilla sobre aspectos que son difícilmente observables como son, en este caso, las actitudes de los futuros maestros de Educación Primaria. De hecho, anteriormente, en trabajos como los de García-Ruiz y Sánchez (2006), Toma y Meneses (2018) o Talavera et al. (2018) también se ha empleado esta metodología para evaluar las actitudes hacia la ciencia de los educadores.

En este caso, se ha diseñado un cuestionario destinado a la evaluación de las actitudes hacia la ciencia de los maestros y maestras en formación a través de la adaptación de los empleados por Mazas y Bravo (2018) y Fortus y Vedder-Weiss (2014) (en adelante “cuestionario MB” y “cuestionario FW” respectivamente) y la incorporación de una pregunta abierta adicional.

Figura 2

Planteamiento del problema, intervención y efectos esperados. Elaboración propia.



Participantes

En cuanto a los participantes, su selección se ha realizado por un proceso de muestreo no probabilístico, intencional y de conveniencia (Fontes de Gracia et al., 2010) basado en los criterios de accesibilidad e interés. De este modo, la muestra final (Tabla 1) estuvo conformada por 33 estudiantes de segundo curso del Grado en Magisterio en Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza con una edad promedio de 20,9 años ($\sigma = 4,7$ años).

Tabla 1

Descripción de la muestra (n=33)

Género	Nº de estudiantes	Modalidad de bachillerato	
		Ciencias	Otros
Masculino	10 (30,3%)	6	4
Femenino	23 (69,7%)	5	18
	33	11 (33,3%)	22 (66,7%)

Contexto y desarrollo del estudio

La valoración de los maestros en formación se ha recogido a través de una encuesta telemática, administrada a través de Google Forms que cumplimentaron antes de comenzar y una vez finalizada su participación en la asignatura “Didáctica del Medio Físico-Químico” del curso 2020/2021 que se planteó desde la perspectiva del aprendizaje experiencial (Kolb, 2015). Este es un marco teórico ampliamente empleado en el ámbito educativo y especialmente adecuado para la Educación Primaria (Cotič et al., 2020) porque ofrece la oportunidad de combinar aproximaciones teóricas y prácticas para generar un conocimiento “significativo, contextualizado, transferible y funcional” (Romero-Ariza, 2010).

Finalmente, ha de señalarse que este estudio se ha visto afectado por las limitaciones impuestas por la situación sanitaria derivada de la pandemia del COVID-19 que han obligado a realizar pequeñas modificaciones sobre el planteamiento inicial, especialmente en lo referente a los trabajos prácticos en el laboratorio.

De este modo, a lo largo de la asignatura y en parejas, los estudiantes han realizado un total de cinco trabajos prácticos de laboratorio, de acuerdo con la definición de Del Carmen (2011), en los que se abordan diferentes aspectos fisicoquímicos: (1) la luz y el color, (2) mezclas y separaciones, (3) electricidad y circuitos, (4) cambio químico y cambio físico; y (5) flotabilidad y fuerzas. En el enlace (<https://onx.la/b1eb8>) se pueden consultar los contenidos concretos trabajados en relación a dichos tópicos. Cada estudiante disponía de un guion para cada una de las prácticas, confeccionados a través de preguntas abiertas que, si bien contribuyen a focalizar la atención de los alumnos, al mismo tiempo les permiten disponer de mucha libertad para realizar observaciones y manipular los materiales, para plantearse preguntas e ir construyendo

explicaciones propias. Cabe concretar que la idea de estos trabajos prácticos es que los alumnos, a partir de unas preguntas iniciales propuestas en el guion, manipulen y experimenten, no solo para encontrar respuestas a la mismas, sino como contexto de donde nazcan nuevas cuestiones a resolver.

Por último, los estudiantes han tenido que ir elaborando su propio cuaderno de laboratorio, el cual, además de una herramienta para anotar todas aquellas observaciones, e ideas surgidas a lo largo de cada una de las sesiones prácticas, es también un recurso para potenciar la reflexión didáctica (de Echave Sanz et al., 2018).

Diseño del cuestionario

La complejidad del constructo “actitud” y la diversidad de definiciones que existen del mismo (Riegle-Crumb et al., 2015; van Aalderen-Smeets et al., 2012) ha llevado a algunos autores a plantearse el empleo de instrumentos multidimensionales (Toma & Meneses, 2018). Por este motivo, en el estudio se trabaja con tres instrumentos diferenciados, cada uno de ellos diseñado para obtener un tipo de indicadores diferentes, pero a la vez complementarios.

El cuestionario final que se hizo llegar a los participantes está formado por cuatro secciones diferentes en las que se combinan preguntas de naturaleza cerrada con otras abiertas:

1. La primera sección estaba destinada a recabar información sociodemográfica de los participantes (sexo, edad y modalidad de bachillerato cursada).
2. La segunda sección, que constituye la parte principal del instrumento, estaba formada por los 24 ítems adaptados del cuestionario empleado por Mazas y Bravo (2018) para medir las actitudes de los futuros maestros de infantil y primaria de la Universidad de Zaragoza. La elección de este instrumento responde, precisamente, al hecho de haber sido empleado en el contexto en que se desarrolla el presente estudio, y, además, a que se trata de la adaptación de un instrumento empleado a escala internacional (Schreiner & Sjøberg, 2004). Las preguntas se enunciaron en sentido positivo y las respuestas fueron puntuadas en una escala Likert de cuatro opciones (Muy en desacuerdo, En desacuerdo, De acuerdo y Muy de acuerdo) a los que se asignaron valores comprendidos entre 1 y 4, respectivamente. Consecuentemente, puntuaciones más cercanas a 4 son indicativas de una actitud más favorable mientras que las más próximas a 1 denotan una actitud más negativa. Siendo así, dado el que el valor medio de la escala se sitúa en 2,5 se ha considerado que dicha puntuación corresponde a una actitud neutra. En concreto, los 24 ítems de esta sección se agrupan en cuatro categorías diferenciadas:
 - a. Imagen de la Ciencia: centrada en la percepción de los encuestados del papel jugado por la ciencia y la tecnología en la mejora de la calidad de vida.
 - b. Ciencia Escolar: con la que se busca conocer la valoración de los encuestados acerca de la enseñanza de las ciencias en la escuela a partir de sus experiencias previas.

- c. Medio Ambiente: referida a las actitudes hacia el papel de la ciencia como elemento para hacer frente a los problemas medioambientales.
 - d. Didáctica de las Ciencias: que se centra en intentar valorar la opinión sobre aspectos como la relevancia de enseñar ciencias en la escuela o su percepción de su propia capacidad para hacerlo.
3. La tercera de las secciones incorpora 10 de los 19 ítems que conforman el cuestionario Continuing Motivation Survey diseñado por Fortus y Vedder-Weiss (2014) y traducidos al castellano. Este cuestionario fue empleado como complemento al anterior ya que proporciona información sobre las tendencias o intenciones del alumnado de acercarse a la ciencia por iniciativa propia en contextos fuera de la facultad. Es claro que las actitudes hacia la ciencia de los futuros maestros no se configuran exclusivamente a partir de elementos del ámbito académico, por lo que se consideró necesario introducir en el instrumento algunas cuestiones que se vinculasen claramente a elementos externos.

En este sentido, los reactivos que componen la escala proporcionan indicadores de actitud ligeramente diferentes a los incorporados en el cuestionario MB, puesto que no son enunciados abstractos declarativos, sino que hacen referencia a comportamientos concretos con los que quizá es más sencillo mostrarse de acuerdo o en desacuerdo.

El cuestionario está originalmente diseñado para su empleo con estudiantes israelíes no universitarios, por lo que se han seleccionado aquellas cuestiones que se han considerado más adecuadas al contexto y a la población a que se dirige el presente estudio, adaptándolas en lo preciso.

Los diferentes ítems se han puntuado en una escala Likert con cinco opciones (Nunca, Rara vez, A veces, Habitualmente, Siempre) a las que se le asignaron puntuaciones entre 1 y 5, respectivamente. Por lo tanto, en esta ocasión el valor medio de la escala corresponde a una puntuación de 3 puntos, lo que sería indicativo de una actitud neutra, ni favorable ni desfavorable. Cinco de los ítems incorporados estaban redactados en sentido negativo, de manera que antes de realizar el tratamiento de datos se procedió a crear variables inversas, de manera que en todos los ítems un valor más próximo a 5 sea indicativo de una mayor tendencia a realizar una actividad relacionada con la ciencia fuera de la facultad.

4. La cuarta sección incorpora una pregunta abierta adicional con una doble finalidad. Por una parte, obtener respuestas en las que los estudiantes puedan profundizar en el tema, incorporar matices y destacar aquellos aspectos que consideran más relevantes. Por otra, como medida de precaución para obtener otro tipo de evidencias, porque autores como Toma (2020) han puesto en entredicho la calidad psicométrica de los instrumentos dedicados a la medida de las actitudes hacia la ciencia, si bien es cierto que en su estudio no se hace referencia directa a los seleccionados para este trabajo.

De acuerdo con las recomendaciones que plantea el autor, en el estudio que se presenta, a pesar de que se emplea más de un instrumento y aparecen implicados varios constructos, los cuestionarios que conforman el instrumento se administran y

analizan, como se ha indicado, de manera independiente, para obtener unos indicadores concretos y distintos a los que proporcionan las demás secciones.

Análisis de datos

Los datos recabados a través del cuestionario diseñado han sido sometidos a análisis estadísticos descriptivos e inferenciales realizados empleando el software SPSS versión 19.0. En todo momento se ha trabajado con cada una de las secciones del cuestionario de forma independiente y por separado. Para cada estudiante se ha calculado la puntuación obtenida en los cuestionarios MB y FW como la media aritmética de los valores de los ítems que los componen. Después se han obtenido los estadísticos descriptivos promedio para cada uno de ellos, tanto en la medida pre como en la post.

En concreto, se han calculado la media y la desviación típica asociadas a las puntuaciones promedio como principales indicadores de las actitudes manifestadas por los estudiantes. En el caso del cuestionario MB, dado que se está formado por cuatro categorías diferentes, se ha realizado este mismo procedimiento para cada una ellas.

Finalmente, para determinar si existían diferencias significativas entre los estudiantes de distintos itinerarios académicos o entre las medidas pre y post se han realizado diferentes análisis inferenciales. En primer lugar, para determinar el tipo de prueba a emplear en cada caso se analizó si los valores obtenidos en cada uno de los cuestionarios (FW y MB) y en cada una de las categorías que componen el cuestionario MB seguían o no una distribución normal empleando la prueba de Shapiro-Wilks. Posteriormente:

1. Para el cuestionario FW se ha empleado una prueba t para muestras independientes para evaluar las diferencias entre alumnos de diferentes modalidades de bachillerato y una prueba t para muestras relacionadas para comprobar si existían diferencias significativas entre los valores obtenidos en el cuestionario inicial y final.
2. Para el cuestionario MB no se han podido emplear pruebas paramétricas dado que los datos recogidos no seguían una distribución normal. Por lo tanto, se optó por emplear los equivalentes no paramétricos, la prueba U de Mann-Whitney para evaluar diferencias en cuanto al bachillerato de procedencia, y la prueba W de Wilcoxon para la comparativa de puntuaciones pre-post.

Resultados y discusión

Puntuaciones obtenidas en los cuestionarios

La Tabla 2 recoge los valores promedio de las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en cada uno de los cuestionarios y cada una de las categorías tanto en la medida inicial como en la final. La Tabla 3 resume los resultados obtenidos en las pruebas estadísticas realizadas para determinar si existen diferencias entre

estudiantes provenientes de diferentes modalidades de bachillerato o entre las medidas pre y post intervención.

Tabla 2

Valores promedio para las puntuaciones obtenidas por el alumnado en cada instrumento y cada categoría (n=33)

Cuestionario/Categoría	Inicial		Final	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Cuestionario MB	3,16	0,29	3,23	0,45
<i>Imagen ciencia</i>	3,52	0,34	3,47	0,57
<i>Ciencia escolar</i>	2,84	0,44	3,01	0,49
<i>Medio Ambiente</i>	3,34	0,39	3,33	0,57
<i>Didáctica de las ciencias</i>	3,20	0,42	3,31	0,51
Cuestionario FW	2,95	0,63	2,99	0,42

Tabla 3

Valores de significatividad obtenidos en las pruebas estadísticas.

Cuestionario/Categoría	Bachillerato		Intervención
	Inicial	Final	
Cuestionario MB	.000	.778	.002
<i>Imagen ciencia</i>	.399	.166	.827
<i>Ciencia escolar</i>	.001	.560	.001
<i>Medio Ambiente</i>	.114	.048	.917
<i>Didáctica de las ciencias</i>	.000	.721	.000
Cuestionario FW	.063	.150	.021

Nota. Se muestran en negrita aquellos que indican la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($\alpha=0,05$)

En el caso del cuestionario MB, los valores de las medias obtenidos, tanto para el instrumento completo como para cada una de las categorías que lo componen, indican que los estudiantes manifiestan una actitud moderadamente favorable hacia las ciencias, pues todos ellos se sitúan por encima del valor medio de la escala (2,5) en ambas medidas. La puntuación global obtenida en el cuestionario es superior en la medida post (3,23 frente a 3,16), una diferencia que, de acuerdo con la prueba de Mann Whitney es estadísticamente significativa ($p=.002$), lo que indica que existen indicios de una mejora actitudinal tras la intervención.

La categoría menos valorada, tanto en la medida inicial como en la final, es Ciencia Escolar y, al mismo tiempo, es la categoría en que se aprecia un mayor incremento en las puntuaciones entre las dos medidas (2,84 y 3,01), hasta el punto de que, como se recoge en la Tabla 3, esta diferencia resulta estadísticamente significativa. Sin embargo, a pesar de obtener la puntuación media más baja, los futuros maestros y maestras reconocen que la ciencia escolar puede jugar un papel determinante en el desarrollo de las capacidades de su alumnado, ayudándoles a comprender el mundo que les rodea, tal y como muestran las puntuaciones obtenidas en la categoría Didáctica de las Ciencias. Quizá por ello también reconocen la necesidad de presentar una ciencia atractiva y motivante y, tras la participación en la asignatura, se consideran más preparados para afrontar el reto que supone enseñar ciencias en Educación Primaria, como muestra el incremento que se observa en los valores promedio de una medida a la siguiente (de 3,20 a 3,31).

De hecho, como sucedía en la categoría anterior, las diferencias encontradas en las puntuaciones promedio resultan estadísticamente significativas y, de nuevo, proporcionan indicios de un cambio actitudinal tras la intervención. Los fragmentos que se presentan a continuación, extraídos de las cuestiones abiertas, ayudan a clarificar esta tendencia:

<<Cuando yo fui alumna en el colegio, no aprendí nada que profundizase en la ciencia. A día de hoy soy consciente que es necesaria dentro de las materias escolares porque se encuentra presente en muchas ocasiones de nuestro día a día, por ello tengo muchas ganas de poder impartir clases en las que trate contenidos como estos y practicar a la vez con el alumnado.>> (R1)

<< Antes de empezar esta asignatura no sabía si tendría mucha utilidad en el futuro, pero una vez impartida, he cambiado mi opinión me parece muy útil para los niños además con las prácticas de laboratorio se ve lo abordado en las clases teóricas de una manera más clara y dinámica, me parecen muy útiles e interesantes.>> (R2)

En cambio, en la categoría Imagen de la Ciencia sucede lo contrario, la puntuación final (3,47) es ligeramente inferior a la obtenida inicialmente (3,52), aunque la diferencia es de solamente cinco centésimas y no resulta estadísticamente significativa (Tabla 3). En cualquier caso, estos valores permiten deducir que los futuros maestros valoran positivamente el papel jugado por la ciencia en el bienestar social y en el desarrollo de los pueblos y que la consideran un factor clave para mejorar la calidad de vida. Finalmente, los encuestados también reconocen la estrecha relación que vincula la ciencia con el Medio Ambiente y la capacidad que esta puede llegar a tener para hacer frente a los problemas medioambientales, una percepción que no se ve modificada tras la intervención.

Estos resultados indican que los maestros en formación reconocen y valoran el papel jugado por la ciencia en la sociedad, son conscientes de su relevancia y de cómo se relaciona con el Medio Ambiente y reconocen la importancia que tiene su enseñanza desde los primeros niveles del sistema educativo.

En el caso del cuestionario FW, las puntuaciones obtenidas tanto en la medida pre como en la medida post se sitúan en torno al valor central de la escala (3,00) aunque en ambos casos ligeramente por debajo de este (2,95 y 2,99). No obstante, a pesar de

lo pequeño de esta diferencia los análisis estadísticos realizados indican que son lo suficientemente marcadas como para ser estadísticamente significativas ($p=.021$) y siendo el valor medio de la medida final superior al obtenido en la inicial, indican un incremento en la disposición de los futuros maestros a implicarse en actividades científicas fuera de la facultad tras haber participado en la asignatura.

Estas puntuaciones revelan que los encuestados no muestran un claro interés en implicarse en actividades relacionadas con la ciencia. En concreto, dentro de las diferentes actividades sobre las que se pregunta, la que presenta valores más elevados es el ítem que alude a ver programas de contenido científico en la televisión, seguido de la lectura de tweets o emails de contenido científico mientras que el que presenta valores más bajos es el referido a realizar experimentos fuera de la escuela. Así, parece que los estudiantes sí muestran tendencia a interactuar con contenidos científicos cuando estos les llegan sin demandar un esfuerzo activo por su parte, por ejemplo, cuando reciben un tweet, artículo o mail cuyo contenido está relacionado con la ciencia; pero, en cambio, cuando esa interacción demanda una búsqueda o una implicación más activa, la tendencia es mucho menos favorable.

Por otro lado, resulta sorprendente que muchos de los estudiantes encuestados reconozcan que nunca han realizado experiencias o pequeños experimentos científicos fuera del aula o del ámbito escolar. Siendo así, parece que uno de los aspectos a tener en cuenta a la hora de abordar la formación de futuros maestros es mostrarles cómo es posible trabajar las ciencias y realizar experimentos con materiales de uso común, que resulten familiares tanto para sus estudiantes como para ellos mismos y que no entrañen riesgos ni grandes costes.

En definitiva, estos hallazgos ponen de manifiesto que es necesario conseguir que los futuros maestros y maestras se impliquen, en mayor medida, en actividades científicas más allá del ámbito académico por iniciativa propia, que la ciencia deje de ser una obligación para convertirse en un referente cultural del que poder disfrutar. En este sentido, actividades como la que han puesto en marcha Greca et al (2020) sirven como referente y marcan el camino a seguir. Dichas autoras desarrollaron un proyecto anual donde estudiantes de magisterio trabajaban mensualmente las ciencias con alumnos de educación primaria, todos de manera voluntaria, en un contexto extracurricular y con carácter no formal. Los resultados obtenidos mostraron un aumento en la motivación del alumnado hacia las ciencias que derivó en un incremento en las actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología programadas en los centros de procedencia del alumnado.

Por último, con respecto a la valoración de la metodología experiencial empleada en la asignatura, tanto las respuestas de los estudiantes a la pregunta abierta, como las mostradas anteriormente, indican que esta les resulta agradable, dinámica e interesante y que redundará en un incremento de la motivación el cual facilita el aprendizaje. En este sentido, algunos estudiantes reconocían que la experiencia de la asignatura les ha resultado agradable, no sólo por la utilidad que perciben en las sesiones prácticas de laboratorio para el aprendizaje, sino también por cómo estas les han aportado recursos para trabajar las ciencias el día de mañana en sus aulas, teniendo así materiales de los que disponer para preparar sus clases de ciencias, lo que

redunda en una mayor autoconfianza. Otros ejemplos en este sentido podrían ser los siguientes:

<<Que se haya enfocado tanto la asignatura hacia la parte práctica me parece un punto muy positivo ya que motiva mucho para aprender.>> (R3)

<<La forma práctica de impartir la asignatura hace que los alumnos nos interese más por los conocimientos y facilitan el aprendizaje.>> (R4)

Si bien es cierto que ninguno de los tres instrumentos empleados permite extraer unas implicaciones concluyentes, sólidas y definitivas, la combinación de los indicios proporcionados por cada uno de ellos proporciona argumentos suficientes para pensar que se ha avanzado en la línea deseada. Tanto el contenido de las respuestas a las cuestiones abiertas como el incremento en puntuaciones obtenidas en los cuestionarios en la medida post, dejan entrever que los estudiantes participantes valoran positivamente la intervención propuesta (ver respuestas R1, R2, R3 y R4). De hecho, parece que dicha valoración se traduce en un cierto incremento de su disposición a interactuar con la ciencia fuera del ámbito de la facultad y de una mejora en su percepción sobre la ciencia escolar (que pasa de 2,84 a 3,01) y su didáctica (de 3,20 a 3,31) que queda subrayada por el reconocimiento de que es imprescindible abordarla desde los niveles más básicos del sistema educativo.

Así, la mejora actitudinal registrada se centra principalmente en las categorías más vinculadas al ámbito escolar, Ciencia Escolar y Didáctica de las Ciencias, donde las variaciones resultan estadísticamente significativas; y la incidencia es menor en las más relacionadas con la imagen social de la ciencia. En particular, respecto a la problemática planteada al comienzo del artículo, los resultados presentados en la sección anterior, y en especial las respuestas abiertas, muestran un efecto en cuanto a la percepción que tienen los futuros maestros y maestras de sus conocimientos, capacidades y recursos para enseñar ciencias.

Comparativa por bachillerato de procedencia

Por último, se han comparado las puntuaciones medias obtenidas en cada una de las medidas (pre y post) por los estudiantes que habían cursado un bachillerato de ciencias con las obtenidas por los aquellos que habían cursado cualquier otra modalidad (Tabla 3):

1. Medida pre intervención: la prueba t para muestras independientes indica que no existen diferencias significativas entre estudiantes de diferentes modalidades en el cuestionario FW. Del mismo modo, las pruebas U de Mann Whitney muestran el mismo resultado en las categorías Imagen de la Ciencia y Medio Ambiente; y, en cambio sí establecen que existen diferencias tanto en la Ciencia Escolar como en la Didáctica de las Ciencias. En ambos casos las puntuaciones medias son ligeramente superiores para los estudiantes procedentes de itinerarios de bachillerato científicos.
2. Medida post intervención: empleando los mismos análisis en el conjunto de datos obtenidos de la segunda medida no se aprecian diferencias

estadísticamente significativas en el cuestionario FW ni en las categorías Imagen de la Ciencia, Ciencia Escolar y Didáctica de las Ciencias del cuestionario MB. En cambio, en la categoría de Medio Ambiente los resultados indican que estas diferencias sí son significativas desde el punto de vista estadístico, obteniendo los estudiantes procedentes de bachilleratos de ciencia una puntuación inferior que sus homólogos de otras modalidades.

Conclusiones

Los resultados presentados a lo largo del estudio no sólo refrendan los obtenidos por otros autores en múltiples contextos y momentos temporales diferentes si no que, además, contribuyen a complementarlos, remarcando la importancia de continuar prestando atención al dominio actitudinal en la formación de los futuros profesionales de la educación y de hacerlo desde la perspectiva metodológica, incidiendo sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje y el cómo se enseñan las ciencias. En este sentido, muestran la necesidad de promover acciones formativas en el marco de los trabajos prácticos, donde converjan los conocimientos disciplinares, sus aproximaciones didácticas y el componente actitudinal.

Por otro lado, si bien es cierto que los resultados e implicaciones derivadas de este trabajo no permiten asegurar de forma concluyente que la metodología empleada sea por sí misma un agente eficaz para lograr una mejora actitudinal de los maestros y maestras en formación; los valores obtenidos en los diferentes instrumentos en las dos medidas realizadas y los análisis estadísticos a que se han sometido proporcionan indicios de su capacidad para lograrlo. Finalmente, las respuestas dadas por los encuestados a la pregunta abierta refuerzan estas inferencias mostrando que los estudiantes reciben la propuesta con interés y agrado, lo que ya supone un primer paso en la buena dirección.

En este sentido, quizá porque el enfoque experiencial permite a los estudiantes tener contacto directo con los fenómenos e involucrarse intelectual, emocional, social y físicamente, tomar decisiones, experimentar e investigar; los resultados dejan claro que los alumnos reconocen la utilidad de la propuesta tanto para su actual formación científica y didáctica como para su futuro desarrollo profesional.

Desde este punto de vista la propuesta supone un avance en cuanto a la superación de las inseguridades que sienten los maestros en formación a la hora de verse a sí mismos enseñando ciencias. De forma similar, respecto a la Ciencia Escolar, la incorporación del enfoque experiencial parece haber incidido, especialmente, en el interés que esta genera en los estudiantes, en su percepción de lo complicada o sencilla que resulta y en su curiosidad, una curiosidad que, en algunos casos se acompaña de un incremento, por pequeño que sea, de su predisposición de acercarse a ella fuera de la escuela.

Por lo tanto, quizá este primer contacto de los maestros en formación con el aprendizaje experiencial y la manera de trabajar las ciencias a su amparo pueda llegar a convertirse, también, en una primera brecha en ese ciclo perpetuado en el sistema educativo que va haciendo mella en las actitudes hacia la ciencia de quienes por él transitan.

Limitaciones

La investigación que se ha presentado no está exenta de limitaciones. En primer lugar, el estudio propone una primera aproximación al campo y está desarrollado en un contexto muy concreto y con una muestra formada por un número reducido de individuos. Del mismo modo, la elección no probabilística e intencional de la muestra podría suponer que esta no fuese del todo representativa. Por lo tanto, cualquier generalización de los resultados debe hacerse con la debida cautela.

Agradecimientos

Grupo BEAGLE de investigación en Didáctica de la Ciencias Experimentales (S27_20R. Gobierno de Aragón-IUCA) y Proyecto PID2021-1236150A-100. Jorge Martín disfruta de un contrato predoctoral del Gobierno de Aragón (ORDEN IJU/796/2019).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Aguilera, D. y Perales-Palacios, F. J. (2020). What Effects Do Didactic Interventions Have on Students' Attitudes Towards Science? A Meta-Analysis. *Research in Science Education*, 50(2), 573-597. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9702-2>
- Cotič, N., Plazar, J., Istenič Starčič, A. y Zuljan, D. (2020). The Effect of Outdoor Lessons in Natural Sciences on Students' Knowledge, through Tablets and Experiential Learning. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5), 747-763. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.747>
- Couso, D., Jiménez-Aleixandre, M. P., López-Ruiz, J., Mans, C., Rodríguez, C., Rodríguez, J. M. y Sanmartí, N. (2011). *Informe ENCIENDE: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica escolar para edades tempranas en España*. Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE).
- de Echave Sanz, A., Cascarosa Salillas, E. y Serón Torrecilla, F. J. (2018). El cuaderno de laboratorio: Un instrumento para la reflexión didáctica del profesorado. En *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 391-396). Universidade da Coruña.
- Del Carmen, L. (2011). El lugar de los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento científico en la enseñanza de la Biología y la Geología. En *Didáctica de la biología y la geología* (pp. 91-108). Secretaría General Técnica.
- Erden, F. T. y Sönmez, S. (2011). Study of Turkish Preschool Teachers' Attitudes toward Science Teaching. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1149-1168. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.511295>
- Fontes de Gracia, S., García-Gallego, C., Quintanilla, L., Rodríguez, R., Rubio de Lemus, P. y Sarriá, E. (2010). *Fundamentos de investigación en psicología* (Primera). Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED.

- Fortus, D. y Vedder-Weiss, D. (2014). Measuring students' continuing motivation for science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(4), 497-522. <https://doi.org/10.1002/tea.21136>
- García-Ruiz, M. y Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles educativos*, 28(114), 61-89.
- Gómez-Motilla, C. y Ruiz-Gallardo, J.-R. (2016). El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en educación infantil. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.*, 13(3), 643-666. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i3.10
- Gorghiu, G. y Santi, E. A. (2016). *Applications of Experiential Learning in Science Education Non-Formal Contexts.* 320-326. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.33>
- Greca, I. M., Diez-Ojeda, M. y García-Terceño, E. M. (2020). Evaluación del impacto social de un proyecto de educación no formal en ciencias. *Educação & Sociedade*, 41, 1-21. <https://doi.org/10.1590/es.230450>
- Jiménez-Tejada, M. P., Romero-López, M. C., Almagro-Fernández Agnès, M., González-García, F. y Vílchez-González, J. M. (2016). Spanish teaching students' attitudes towards teaching science at the pre-school level. *SHS Web of Conferences*, 26, 01103. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162601103>
- Jose, S., Patrick, P. G. y Moseley, C. (2017). Experiential learning theory: The importance of outdoor classrooms in environmental education. *International Journal of Science Education, Part B*, 7(3), 269-284. <https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1272144>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Second edition). Pearson Education, Inc.
- 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 del Profesorado*, 22(2), 329-348.
- Metin, M., Acisli, S. y Kolomuc, A. (2012). Attitude of Elementary Prospective Teachers Towards Science Teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2004-2008. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.418>
- Murphy, C., Beggs, J., Carlisle, K. y Greenwood, J. (2004). Students as 'catalysts' in the classroom: The impact of co-teaching between science student teachers and primary classroom teachers on children's enjoyment and learning of science. *International Journal of Science Education*, 26(8), 1023-1035. <https://doi.org/10.1080/1468181032000158381>
- Ngman-wara, E. I. y Edem, D. I. (2016). Pre-Service Basic Science Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Attitudes towards Science Teaching. *International Journal for Innovation Education and Research*, 4(8), 20-41. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol4.iss8.576>
- Ocaña, M. T., Quijano, R. y Toribio, M. del M. (2013). Aprender ciencia para enseñar ciencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 0(Extra), 2545-2551-2551.
- Ortileb, E. (2014). Experiential learning theory. En *Theoretical Models of Learning and*

- Literacy Development* (Primera, Vol. 4, pp. 109-137). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2048-045820140000004004>
- Peña, G. y García-Ruiz, M. (2009). *Actitudes hacia la ciencia y el ambiente en alumnas de la escuela nacional para maestras de jardines de niños*. [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica Nacional.
- Riegle-Crumb, C., Morton, K., Moore, C., Chimonidou, A., Labrake, C. y Kopp, S. (2015). Do Inquiring Minds Have Positive Attitudes? The Science Education of Preservice Elementary Teachers. *Science Education*, 99(5), 819-836. <https://doi.org/10.1002/sce.21177>
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. y Hemmo, V. (2007). *Science education Now: A renewed Pedagogy for the future of Europe*. European Commission.
- Romero-Ariza, M. (2010). El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. *Revista de Antropología Experimental*, 10(8), 89-102.
- Schreiner, C. y Sjøberg, S. (2004). *Sowing the Seeds of ROSE Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE. A Comparative Study of Students Views of Science and Science Education*. Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo.
- Talavera, M., Mayoral, O., Hurtado, A. y Martín-Baena, D. (2018). Motivación docente y actitud hacia las ciencias: Influencia de las emociones y factores de género. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 461-475.
- Toma, R. B. (2020). Systematic review of attitude toward science tools (2004-2016). *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 38(3), 143. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2854>
- Toma, R. B. y Meneses Villagrà, J. Á. (2018). Preferencia por contenidos científicos de física o de biología en Educación Primaria: Un análisis clúster. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.*, 16(1), 1-16. <https://doi.org/10.25267/Rev Eureka ensin divulg cienc.2019.v16.i1.1104>
- van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H. y Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158-182. <https://doi.org/10.1002/sce.20467>
- Vázquez, Á. y 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.*, 8(3), 274-292. <https://doi.org/10.25267/Rev Eureka ensin divulg cienc.2008.v5.i3.03>
- Weinberg, A. E., Basile, C. G. y Albright, L. (2011). The Effect of an Experiential Learning Program on Middle School Students' Motivation Toward Mathematics and Science. *RMLE Online*, 35(3), 1-12. <https://doi.org/10.1080/19404476.2011.11462086>

Anexo

- 1) Fecha de nacimiento.
- 2) Sexo.
- 3) ¿Cursaste un bachillerato de ciencias?
- 4) En mi tiempo libre... (cuestionario FW)

	Nunca	Rara vez	A veces	Habitualmente	Siempre
He realizado experimentos científicos fuera de las clases de ciencias.					
Evito participar en actividades relacionadas con la ciencia fuera de la escuela.					
Navego por páginas relacionadas con la ciencia.					
Si me encuentro un artículo relacionado con la ciencia tiendo a ignorarlo.					
Veo programas de televisión relacionados con la ciencia.					
Si recibo un mensaje, tweet, post o email relacionado con la ciencia tiendo a leerlo.					
Si navegando por la red me encuentro una página relacionada con la ciencia inmediatamente cambio de página.					
Si me encuentro con un artículo relacionado con la ciencia lo leo.					
No veo programas relacionados con la ciencia, si me encuentro con uno cambio de canal.					
Si recibo un mensaje, tweet, post o email relacionado con la ciencia suelo ignorarlo.					

- 5) ¿En qué grado estás de acuerdo con las siguientes frases? (cuestionario MB)

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
La ciencia escolar ha aumentado mi curiosidad sobre las cosas que todavía no se pueden explicar.				
La ciencia escolar ha aumentado mi aprecio por la naturaleza.				
La ciencia escolar me enseñó a cuidar mi salud.				
La ciencia escolar me ha demostrado la importancia de la ciencia para nuestra manera de vivir.				

Todos podemos hacer contribuciones importantes a la protección del medio ambiente.				
La ciencia y la tecnología pueden resolver los problemas del medioambiente.				
Considero que tengo recursos y conocimientos suficientes para la enseñanza de las ciencias en la escuela				
Como maestro, me siento capaz de dar una clase de ciencias en E.I. o E.P. sin problemas.				
La ciencia y la tecnología hacen nuestra vida más saludable, más fácil y más cómoda.				
La ciencia que aprendí en la escuela es interesante.				
La aplicación de ciencia y las nuevas tecnologías harán los trabajos más interesantes.				
Los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos perjudiciales que podría tener.				
La ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad.				
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá mejores oportunidades para las generaciones futuras.				
Un país necesita ciencia y tecnología para llegar a desarrollarse.				
El progreso científico y tecnológico ayuda a curar enfermedades como el SIDA, cáncer, etc.				
Creo que es relevante trabajar las ciencias en el aula de E.I. y de E.P.				
La ciencia escolar me ha hecho más crítico y escéptico.				
La ciencia escolar me gustaba más que la mayoría de las otras asignaturas.				
Las cosas que aprendí en la ciencia escolar son útiles en mi vida cotidiana.				
Yo creo que todos deberían aprender ciencia en la escuela.				
Es importante realizar actividades prácticas que motiven el aprendizaje de las ciencias en la escuela.				
La ciencia de la escuela me será útil en mi trabajo futuro.				
La ciencia escolar es fácil de aprender.				

6) En esta sección podéis realizar cualquier otro comentario que consideréis apropiado.

