



RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y
Evaluación Educativa

ISSN: 1134-4032

emolmedo@ugr.es

Universidad de Granada
España

Vega-Agapito, M^a Victoria; Delgado-Iglesias, Jaime; Barranco-
Izquierdo, Natalia; Sanz-Trigueros, Francisco Javier

Actitudes hacia la ciencia del alumnado de educación
primaria de centros con programa educativo bilingüe

RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación
Educativa, vol. 31, núm. 1, 2025, Enero-Junio, pp. 1-24

Universidad de Granada
Valencia, España

DOI: <https://doi.org/10.7203/relieve.25.1.31633>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91681713008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia

Actitudes hacia la ciencia del alumnado de educación primaria de centros con programa educativo bilingüe

Attitudes towards Science among Primary Students in Schools with Bilingual Education Programme

Atitudes em relação à ciência por parte dos alunos do ensino básico em escolas com um programa educativo bilingue

双语项目小学学生科学态度的研究

مواقف تلاميذ التعليم الابتدائي تجاه العلوم في المدارس ذات البرامج التعليمية الثنائية اللغ

Vega-Agapito, M^a Victoria ⁽¹⁾ ; Delgado-Iglesias, Jaime ⁽²⁾ ; Barranco-Izquierdo, Natalia ⁽²⁾ ; Sanz-Trigueros, Francisco Javier ⁽²⁾ 

⁽¹⁾ Facultad de Educación de Segovia, Universidad de Valladolid (España), ⁽²⁾ Facultad de Educación y Trabajo Social de Valladolid, Universidad de Valladolid (España)

Resumen

La adquisición de la competencia científica desde las primeras etapas es necesaria para alcanzar la alfabetización de la ciudadanía. Siendo la parte actitudinal una de las vertientes de la competencia científica, en esta investigación se planteó como objetivo investigar cuáles son las actitudes hacia la ciencia en alumnado de sexto de Educación Primaria de los centros con Programa Educativo Bilingüe del British Council y determinar qué factores influyen en el desarrollo de estas actitudes. El estudio, en el que han participado 2396 estudiantes de 52 centros, ha seguido una metodología de investigación mayoritariamente descriptiva y también inferencial con un enfoque cuantitativo. Se ha llevado a cabo con la técnica de encuesta a través de un cuestionario preexistente, validado y confiable para evaluar las actitudes del alumnado hacia la ciencia. Las variables analizadas fueron el género, tamaño del aula y la dedicación de los familiares. El análisis reveló que las actitudes hacia la ciencia son un constructo formado por tres factores: *adopción de actitudes científicas*, *actitudes hacia los científicos* e *inclinación por la ciencia*. Los resultados permiten afirmar que las actitudes hacia la ciencia del alumnado de centros con Programa Educativo Bilingüe son adecuadas y cercanas a la excelencia. Asimismo, son más favorables en las niñas que en los niños, en aquellos discentes que tienen familiares dedicados a la ciencia y en el alumnado de centros más pequeños y con menos aulas.

Palabras clave: Actitud, ciencia, educación bilingüe, estudiante de primaria, evaluación del estudiante.

Abstract

The acquisition of scientific competence from the early stages is necessary to achieve citizen literacy. Since the attitudinal component is part of the scientific competence, we investigate the attitudes towards science in sixth grade students at Primary Schools with the British Council Bilingual Educational Programme, as well as to determine which factors influence the development of these attitudes. The study, in which 2,396 students from 52 schools participated, has followed a descriptive and inferential research methodology with a quantitative approach. It has been carried out with the survey technique through a pre-existing, validated and reliable questionnaire to evaluate students' attitudes towards science. The variables analyzed were gender, classroom size and dedication of family members. The analysis revealed that attitudes toward science are a construct made up of three factors: *adoption of scientific attitudes*, *attitudes toward scientists*, and *preference toward science*. The results allow us to affirm that attitudes towards science of pupils at Primary Schools with the British Council Bilingual Educational Programme are adequate and close to excellence. There are also more favorable in girls than in boys, in those students who have family members dedicated to science and in smaller schools with fewer classrooms.

Keywords: Attitudes, science, bilingual education, primary students, student evaluation.

Received/Recibido	Sep 27, 2024	Approved /Aprobado	Jun 06, 2025	Published/Publicado	Jun 30, 2025
-------------------	--------------	--------------------	--------------	---------------------	--------------

Resumo

A aquisição da competência científica desde as primeiras fases é necessária para alcançar a literacia da cidadania. Sendo a atitude uma das vertentes da competência científica, nesta investigação, propomo-nos como objetivo investigar quais são as atitudes em relação à ciência de alunos do sexto ano do ensino básico de escolas com o Programa Educativo Bilingue do British Council e determinar que fatores influenciam o desenvolvimento destas atitudes. O estudo, no qual participaram 2396 alunos de 52 escolas, seguiu uma metodologia de investigação maioritariamente descritiva e também inferencial com uma abordagem quantitativa. O estudo foi realizado com a técnica de inquérito, utilizando um questionário pré-existente, validado e fiável para avaliar as atitudes dos alunos em relação à ciência. As variáveis analisadas foram o género, o tamanho da turma e a dedicação dos familiares. A análise revelou que as atitudes em relação à ciência são um constructo constituído por três fatores: *adoção de atitudes científicas*, *atitudes em relação aos cientistas* e *inclinação para a ciência*. Os resultados permitem-nos afirmar que as atitudes face à ciência dos alunos das escolas com um Programa Educativo Bilingue são adequadas e próximas da excelência. São também mais favoráveis nas raparigas do que nos rapazes, nos alunos que têm familiares envolvidos na ciência e nos alunos de escolas mais pequenas e com menos turmas.

Palavras-chave: Atitude, ciência, ensino bilingue, aluno do ensino básico, avaliação do aluno.

摘要

从早期阶段培养科学素养能力对于实现公民科学素养至关重要。作为科学素养的重要组成部分，态度维度在本研究中被重点关注。本研究旨在调查英国文化协会双语项目小学六年级学生的科学态度，并探究影响这些态度形成的因素。研究涵盖 52 所学校的 2396 名学生，采用以描述性为主、兼具推断性的定量研究方法，通过施用一份经验证且可靠的现有问卷对学生的科学态度进行评估。分析的变量包括性别、班级规模及家庭成员的从业情况。分析结果显示，学生对科学的态度是由三个因素构成的：科学态度的采纳、对科学家的态度以及对科学的兴趣倾向。结果表明，参与双语项目的学生整体上具有良好甚至接近卓越的科学态度；此外，女生的科学态度优于男生，有家庭成员从事科学相关职业的学生以及班级规模较小的学生，科学态度表现更佳。

关键词: 态度、科学、双语教育、小学生、学生评估。

ملخص

تُعد تنمية الكفاءة العلمية منذ المراحل الأولى من التعليم أمراً ضرورياً لتحقيق التمكن العلمي لدى المواطنين. ونظراً لأن البُعد الموقفي يُمثل أحد الجوانب الأساسية لهذه الكفاءة، تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء مواقف تلاميذ الصف السادس من التعليم الابتدائي تجاه العلوم في المدارس التي تعتمد برنامجاً تعليمياً ثنائي اللغة بالتعاون مع المجلس الثقافي البريطاني، وتحديد العوامل المؤثرة في تطور هذه المواقف. شارك في الدراسة 2396 تلميذاً وتلميذة من 52 مؤسسة تعليمية، واتبعت منهجية بحث وصفية بالدرجة الأولى، بالإضافة إلى تحليل استدلالي ضمن إطار منهج كمي. وقد أجريت الدراسة باستخدام تقنية الاستبيان، اعتماداً على أداة سابقة التحقق من صدقها وثباتها، بهدف تقييم مواقف المتعلمين تجاه العلوم. شملت المتغيرات محل الدراسة كلاً من الجنس، وحجم الصف الدراسي، ومستوى انخراط أفراد الأسرة في المجال العلمي. وكشف التحليل أن المواقف تجاه العلوم تُعدّ بنية مكونة من ثلاثة عوامل: تبني المواقف العلمية، والمواقف تجاه العلماء، والميول نحو العلوم. وتبيّن النتائج أن مواقف تلاميذ المدارس ذات البرنامج التعليمي الثنائي اللغة تجاه العلوم كانت إيجابية وقريبة من التميز، كما أظهرت الدراسة أن هذه المواقف كانت أكثر إيجابية لدى الإناث مقارنة بالذكور، ولدى المتعلمين الذين لديهم أقارب يعملون في المجال العلمي، وكذلك لدى تلاميذ المدارس الصغيرة ذات العدد المحدود من الصفوف.

الكلمات المفتاحية: الموقف؛ العلوم؛ التعليم الثنائي اللغة؛ تلميذ المرحلة الابتدائية؛ تقويم المتعلم

Introducción

Las actitudes hacia la ciencia se encuentran conectadas con la alfabetización científica, de modo que a mejores actitudes se produce una mayor alfabetización (Tai et al., 2022). Por eso resulta de gran interés el estudio de las actitudes hacia la ciencia del alumnado en los primeros niveles del sistema educativo, para diseñar estrategias que permitan su mejora en etapas educativas posteriores.

Para poder llevar a cabo dicho estudio es necesario clarificar una serie de términos: qué es la alfabetización científica y cuál es su importancia, cuáles son los componentes de la competencia científica además de las actitudes, qué se entiende por actitudes hacia la ciencia y qué factores las condicionan, o qué herramientas permiten medirlas. y, por último, dado el contexto del estudio, centros con Programa Educativo Bilingüe del British Council (PEB), se analizará de forma breve estos centros y los sistemas bilingües del sistema educativo español.

Alfabetización científica

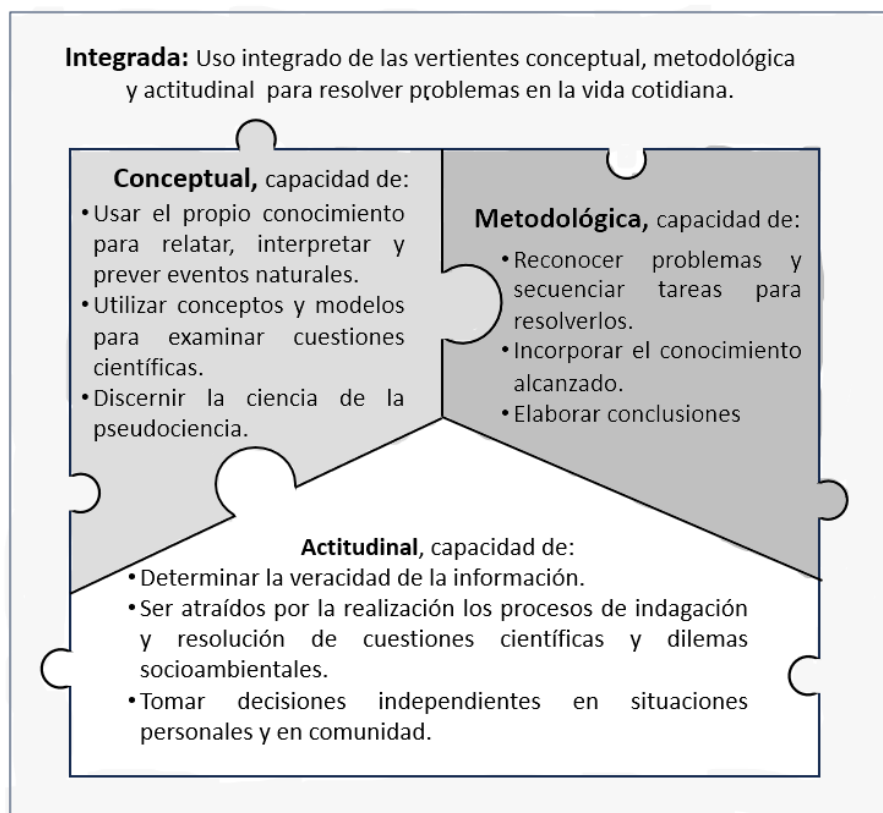
La alfabetización científica abre muchas oportunidades: está estrechamente relacionada con el desarrollo económico de una determinada sociedad, permite resolver problemas y tomar decisiones responsables basadas en conocimientos sólidos (Taghap & Mannan, 2024). El interés por la ciencia y la tecnología se ha incrementado en España casi el doble desde 2004 (FECYT, 2023). No

obstante, la alfabetización científica no está generalizada y existe un alto desconocimiento científico por parte de la sociedad. Los ciudadanos deberían entender la información vinculada con cuestiones científico-tecnológicas y, además, usar el conocimiento científico y las habilidades de resolución de problemas no solo en clases o laboratorios sino en sus vidas cotidianas (Lu et al., 2023). Este desconocimiento en cuestiones científicas podría deberse al descenso de estudiantes matriculados en carreras de ciencias como certifica la CRUE (2020) en España, Tai et al., (2022) en EE.UU. o Adolphus, (2020) en Escocia. Avargil et al. (2020) consideran que esto conduce a una disminución en el número de personas cualificadas en el área, cuando idealmente deberían incrementarse para cubrir la constante evolución del campo científico-tecnológico en nuestra sociedad. Por lo tanto, se hace necesario actuar desde las primeras etapas educativas sobre el aprendizaje de las ciencias para evitar los problemas anteriores.

Competencia científica

Esa instrucción científica, en las actuales directrices en materia educativa tienen un enfoque competencial, por lo que, cuando se habla de mejorar el aprendizaje de las ciencias, se pretende desarrollar la competencia científica en todas sus vertientes. Según Cañal (2012), autor de referencia en este campo, esta competencia posee cuatro componentes que se tratan de manera integrada (Figura 1).

Figura 1. Componentes de la competencia científica.



Nota: Elaboración propia basada en Cañal (2012)

Esta conceptualización se mantiene actualmente por otros autores (Vázquez-Rodríguez, 2024) ligando las componentes metodológicas, cognitivas/metacognitivas y afectivas-actitudinales para permitir identificar y resolver problemas cotidianos. Para valorar la adquisición de la competencia científica en su conjunto sería necesario analizar todas sus componentes, si bien, este trabajo se focalizará únicamente en la parte actitudinal.

Actitudes relacionadas con la ciencia y hacia la ciencia

Favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia desde etapas tempranas, permite a los estudiantes la consecución de mayores logros académicos debido al aspecto emocional del aprendizaje (Mao et al., 2021). Por ende, cuanto más favorables sean las actitudes, se producirá una mayor inclinación hacia la ciencia, una mayor adquisición de la competencia científica y se

incrementará la alfabetización científica. Pero ¿de qué hablamos cuando utilizamos la expresión “actitudes relacionadas con la ciencia”? ¿Es lo mismo que “actitudes hacia la ciencia”? Para aclararlo, revisamos las ideas de autores clásicos o fundacionales y algunas propuestas actuales. Klopfer (1971) consideró necesaria la adopción de un enfoque pluridimensional. Las actitudes serían la suma de la aceptación de la investigación científica como una forma de pensar; la adquisición de “actitudes científicas”; el disfrute y desarrollo de intereses en experiencias de aprendizaje científico; el incremento de las actitudes favorables hacia la ciencia y los científicos; y el fomento del interés en una carrera científica o en profesiones relacionadas. Fishbein y Ajzen (1975) sustentaron con la teoría de la acción razonada el componente emocional de las actitudes, definiéndolas como aquellas conductas u opiniones hacia la ciencia propiciadas por los sentimientos del alumnado

que, a su vez, están condicionados por su conocimiento científico

Segú Aydeniz y Kotowski (2014), discernir entre actitudes científicas (AC) y actitudes hacia la ciencia (AHC) es algo necesario y positivo. Las primeras se relacionan con tareas científicas: lógica, objetividad y escepticismo, mientras que las segundas se encontrarían en el dominio emocional. Esta separación potencia la robustez de los métodos empleados al tratar de resolver las dificultades de confiabilidad y validez de las herramientas creadas para medir las AHC. Pérez y De Pro (2018) consideraron que además de los componentes afectivos, cognitivos y conductuales, hay que incluir el experiencial.

Por su parte, autores como Aguilera y Perales (2019) han seguido insistiendo en la necesidad de diferenciar las actitudes en sus dos tipos (AC y AHC). Centrándose en las AHC, afirman que poseen cuatro dimensiones: el valor de la ciencia para los estudiantes; la conexión entre la ciencia y el día a día; el disfrute y la curiosidad al aprender y practicar ciencia; y la sensación de ser capaz y competente al hacerlo. Consideran las actitudes como un constructo tripartito: conducta, emociones y cognición, al igual que Tai et al. (2022).

Condicionantes de las AHC

Varios autores han abordado los condicionantes de las AHC. Destacamos la revisión de Osborne et al. (2003) ampliamente citados, quienes propusieron: la clase socioeconómica; factores relacionados con el aula y el profesorado, los materiales y las metodologías; la creencia de que la ciencia es difícil; logros académicos previos; factores culturales condicionados por el país de procedencia y el género. Rodríguez et al. (2011), por su parte, sugieren dividir esos factores en endógenos, directamente afectados o influidos por el proceso de enseñanza (formas pedagógicas utilizadas, visión de la ciencia, éxitos académicos previos, actitudes de los compañeros, etc.); y exógenos, que existirían de forma independiente a las clases (autoconcepto, edad, localización del colegio, familias, género, etc.).

Herramientas de medida de las AHC

Se han desarrollado numerosas herramientas para la medida de las AHC, algunas de las cuales fueron analizadas ampliamente por Navarro et al. (2016) o Toma y Lederman (2022). A continuación, se presenta una breve revisión centrada únicamente en herramientas en español para alumnado de los últimos cursos de Educación Primaria (EP). Marbà-Tallada y Márquez (2010) plantearon una escala Likert de cuatro puntos, con 16 ítems, que fue administrada, pero no validada, en discentes de 11 y 16 años. Consideraron tres dimensiones: clases de ciencias, opiniones de ciencia y tecnología y futuro en ciencia. Pérez (2013) diseñó y utilizó una extensa herramienta, con escalas Likert, preguntas abiertas y de respuesta múltiple. Se administró a alumnado de 11 y 16 años, sin llegar a validarse. Proponía cuatro dimensiones: valoración del contexto no formal de aprendizaje, identificación de aportaciones científicas, posicionamiento aportaciones negativas-positivas de la ciencia y valoración sobre las ciencias.

Los investigadores Toma y Greca (2018) tradujeron de la lengua inglesa el cuestionario de 70 ítems de Fraser (1981) que, diseñado y validado en adolescentes, planteaba siete dimensiones: implicaciones sociales, normalidad de los científicos, actitud hacia la investigación, adopción de actitudes científicas, disfrute de las lecciones, interés en el tiempo de ocio y motivación hacia una carrera en ciencias. Su labor no se redujo a una mera traducción, sino que eliminaron los ítems redactados en forma negativa, disminuyeron el número de ítems por cada una de las dimensiones para no fatigar al estudiantado y adaptaron la redacción para los últimos cursos de EP. Todo ello llevó a reducir la herramienta a catorce ítems. Finalmente, cambiaron la escala Likert de cinco a cuatro puntos y lo administraron en niños de 9 años, no llegando a validarse. Sin embargo, un año después, Toma et al. (2019) lo validaron en una muestra con edades entre 9-11 años. Descartaron los ítems no confiables, reduciendo las preguntas a diez. Propusieron la existencia de cuatro factores: “Entusiasmo por la ciencia”, “Actitud hacia las clases de ciencias”, “Adopción de

actitudes científicas” y “Actitudes hacia los científicos”.

Tai et al. (2022) modificaron el cuestionario mATSI reduciéndolo a 17 preguntas y consideraron cinco dimensiones: percepción del profesor, ansiedad hacia la ciencia, valor de la ciencia para la sociedad, autoconfianza en ciencia y deseo de hacer ciencia.

La singularidad del Programa Educativo Bilingüe

Desde finales del siglo pasado, la Unión Europea ya instaba a la promoción de una educación plurilingüe e intercultural desde las primeras edades y a lo largo de la vida. Esta idea se ve hoy en día aún más reforzada en tanto que la diversidad lingüística forma parte del ADN de Europa (Salvi & Tremblay, 2025) y por los efectos que este tipo de educación otorga al fortalecimiento de la cultura democrática (Council of Europe, 2022). En este sentido, la Resolución de 1 de marzo de 1996 recogió la firma del convenio de colaboración entre el Ministerio de Educación de España y el British Council (MEC-BC), cuyos antecedentes histórico-políticos encontramos detallados en Jover et al. (2024). Mediante dicho convenio se desarrolló el PEB, cuya finalidad principal es la enseñanza de la lengua y la cultura inglesa a través de la impartición de un currículo integrado. Casi tres décadas después, existen 90 centros educativos vinculados al PEB, constituyendo un 3,08 % (MEFP, 2023) de los 3020 centros de primaria con enseñanzas bilingües en España. Todos estos centros con PEB conforman un grupo bastante homogéneo: son centros públicos, la mayoría en entorno urbano; el profesorado integrante tiene que cumplir los mismos criterios a nivel nacional (Ortega-Martín et al., 2018) y el alumnado posee un índice socioeconómico y cultural muy similar (Sección de Evaluación y Departamento de Calidad de Educación del Gobierno de Navarra, 2016; JCYL, 2019). Estos patrones de homogeneidad reducen las variables a considerar y sitúan a los centros PEB como una muestra interesante para el análisis de datos.

El último Convenio firmado entre el MEFP-BC (MEFP, 2020) estableció que se debían

impartir entre 10 y 12 horas en lengua inglesa en la etapa de EP, y las materias que como mínimo deberían impartirse en su totalidad en lengua inglesa son: Ciencias de la Naturaleza (CCN), Ciencias Sociales y Educación Artística. En Conocimiento del medio en su parte de CCN, el currículo británico focaliza en la investigación y en el diseño por parte del alumnado de sus propios experimentos, de modo que la comprensión sea a través del descubrimiento personal, haciendo énfasis en la física y la química. Se propone desarrollar conocimientos, la comprensión de principios e ideas importantes y generar destrezas para propiciar el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Reilly et al., 2004). Es por lo que, al integrarlo con el currículo español, se produce un enriquecimiento competencial.

Método

Objetivos y preguntas de investigación

El objetivo general de esta investigación es conocer cuáles son las AHC y cuál es el efecto de algunos factores sobre ellas en los discentes de sexto de Primaria de centros con PEB, por cuanto que la actitud mostrada y percibida ante unos contenidos enseñados en una Lengua extranjera, es determinante para la adquisición conceptual y metodológica. Para ello, se medirán las AHC utilizando su concepción tripartita con componentes conductuales, afectivos y cognitivos (Aguilera & Perales, 2019; Tai et al., 2022). Las preguntas que se plantean son: ¿el alumnado de centros PEB posee unas correctas AHC? ¿influye el género en las AHC?; ¿condiciona tener familiares dedicados a la ciencia las actitudes hacia esta?; ¿el tamaño de los centros y su número de aulas afecta a las AHC?

De todos los condicionantes de las AHC, la investigación se centra en tres: género, familia y el tamaño de los centros. Aunque son variables previamente estudiadas, la bibliografía muestra resultados contradictorios y con este estudio pretendemos arrojar luz sobre esas contradicciones. Se demostrará si género, familia y tamaño de centro realmente influyen en las AHC del estudiantado en el contexto de sexto de EP. Además, presentamos como aportación novedosa comprobar si las

AHC del alumnado de centros con PEB son adecuadas.

Diseño

Este estudio presenta un enfoque de investigación cuantitativo con un diseño no experimental transversal y una metodología de investigación mayoritariamente descriptiva, aunque se ha realizado tanto análisis estadístico descriptivo (medidas de tendencia central y dispersión) para describir la situación de la muestra, como análisis inferencial (intervalos de confianza y contrastes de hipótesis) para poder estimar el comportamiento de una población. La técnica utilizada es la encuesta, con el uso del cuestionario como herramienta.

Muestra y contexto del estudio

Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia constituida por 2396 estudiantes de sexto de EP de entre 11 y 12 años. Es una muestra representativa del universo poblacional de los centros con convenio MEFPyD-BC al incluir 52 de los 90 centros con PEB y estar presentes estudiantes de diez Comunidades autónomas (CCAA) y una ciudad autónoma en las que existen centros con PEB. Además, la muestra constituye un 60 % del alumnado de sexto de EP de los centros con PEB (porcentaje calculado a partir de los datos de MEFP, 2023). El cuestionario fue administrado en el curso 2022/23 en alumnado

que había cursado toda su etapa educativa de EP bajo la vigencia de la LOMCE, por ese motivo la asignatura en el cuestionario se denominará Ciencias de la Naturaleza (CCN).

Durante el estudio se han respetado todos los aspectos éticos requeridos por la legislación española. También se obtuvo el permiso de la Fundación British Council España y solo se administró el cuestionario en aquellas aulas cuyos tutores y tutoras dieron permiso y aceptaron formar parte del estudio, y a aquellos alumnos y alumnas cuyos progenitores aceptaron su participación. Hay que destacar que para mantener la privacidad y anonimato del alumnado y no influir en la muestra, se proporcionó a los y las tutoras un enlace a los cuestionarios y toda la información necesaria para poder administrarlos compartiendo el link con el alumnado. El cuestionario no demandó ningún dato personal o que permitiera identificar al alumnado. El rol de los investigadores tras el diseño del cuestionario fue el de recolectar los datos en los Excel generados por Microsoft Forms y posteriormente analizarlos e interpretar los datos obtenidos. Asimismo, el cuestionario se administró utilizando la aplicación 365 de Microsoft, licenciada con la Universidad de Valladolid a la que pertenecen los autores y que garantiza anonimato y protección de datos.

En la Tabla 1 se presenta la configuración de la muestra atendiendo a las distintas variables.

Tabla 1. Distribución de la muestra en los distintos subgrupos

Variable	Condición	Frecuencia
Género	Niñas	1128
	Niños	1199
	Prefiero no contestar (PNC)	69
Entorno familiar	Sí familiar dedicado a la ciencia	1187
	No familiar dedicado a la ciencia	1209
Tamaño del centro	Pequeño-1 aula	167
	Mediano-entre 2-3 aulas	1688
	Grande- 4 o más aulas	541

Instrumento

La herramienta utilizada fue el cuestionario de Toma et al. (2019) con 10 ítems y una escala Likert de 4 puntos (1=Totalmente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=De acuerdo y 4=Totalmente de acuerdo) en el que sustituimos el ítem “Cuando sea mayor, me gustaría trabajar con personas que realizan descubrimientos científicos” por una de las preguntas originales de Fraser (1981), “Cuando sea mayor, me gustaría ser científico” (Ver cuestionario en el anexo 1), ya que significa un posicionamiento más claro en la cuestión sobre considerar ser una persona dedicada a la ciencia en un futuro. También se introdujeron pequeños cambios para hacer un lenguaje más inclusivo, sustituir “científico” por “científico y científica” o “profesor” por profesora o profesor”. Los motivos para seleccionar el cuestionario fueron: estar adaptado para la edad de la muestra; ser una herramienta ya validada y confiable para medir el constructo AHC en estudiantes de EP y no producir fatiga en el alumnado de sexto de EP por su carácter conciso (Toma et al., 2019).

De los diez ítems del cuestionario, los que valoran la dimensión afectiva son el 1, 2, 3, 6, 7 y 9; al contener términos como “Me gusta/me gustaría”, “Es mejor”, “Prefiero” o “Más interesante”; y referirse a sentimientos (Toma & Lederman, 2022). Los que miden la dimensión cognitiva son el 4 y 8, que reflejan las opiniones y percepciones sobre los y las científicas (Toma, 2021). Finalmente, son el 5 y 10 los que evalúan la conducta al evidenciar acciones futuras (Toma & Lederman, 2022). A las diez preguntas del cuestionario añadimos otras 3 de tipo sociodemográfico: código del centro, ¿cuál es tu género? y ¿tienes algún familiar dedicado a la ciencia? (anexo 2), estando formado el cuestionario por 13 preguntas en total.

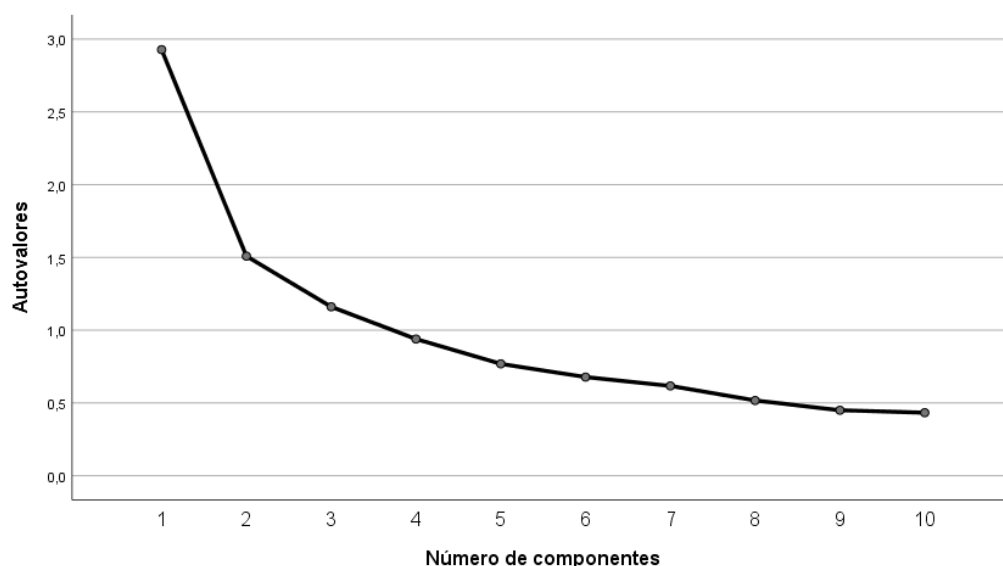
El instrumento fue autoadministrado (Abascal & Grande, 2005) *online*, mediante un enlace como se ha indicado anteriormente, y fue contestado por el alumnado en dispositivos electrónicos en sus aulas en el horario lectivo de clase. Se elaboró en español, para equipararse a las evaluaciones internacionales de TIMSS y PISA, planteadas siempre en el idioma nativo del país, sin importar la lengua de instrucción

Análisis factorial

Se comprobó la adecuación muestral para el análisis factorial con el cálculo del índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett: $KMO = .75492$, $\chi^2 = 6340.5$; $gl = 45$; $p = .000$, demostrando la suficiencia de los datos para la extracción factorial. Realizamos el análisis con el software *Factor Analysis* (Lorenzo-Seva & Ferrando, 2023), confirmando así que el cuestionario modifico presentaba factores que podían ser replicados. Siguiendo a Freiberg et al. (2013), al ser las variables dependientes ordinales (escala Likert de 4 puntos) utilizamos una matriz de correlaciones policóricas para el análisis de componentes principales y un análisis paralelo seguido de una rotación normalizada Varimax.

Para determinar el número de factores existentes, utilizamos el criterio de Kaiser y el estudio del gráfico de sedimentación. El análisis factorial exploratorio de componentes principales (ACP) manifestó la presencia de tres factores o dimensiones latentes con valores propios $K > 1$ (Valor propio_{Factor 1} = 1.59, Valor propio_{Factor 2} = 1.21, Valor propio_{Factor 3} = 3.29) que explicaban el 60.95% de la varianza. El gráfico de sedimentación (figura 2) muestra también la existencia de tres factores.

Figura 2. Gráfico de sedimentación



Acorde a Palacios et al. (2014), el criterio de inclusión de los ítems fue poseer cargas factoriales mayores de .4 para el factor principal y no poseer cargas cruzadas para otros factores (en los factores no principales la carga $\leq .35$). Para medir la fiabilidad del cuestionario calculamos el alfa ordinal y no el alfa de Cronbach (α), ya que no sería apropiado para esta escala según Lozano et al. (2008), al ser las variables dependientes ordinales, con cuatro posibles opciones.

Siguiendo a Domínguez-Lara (2018), y a partir de los valores de confiabilidad ordinal computados con el programa *Factor Analysis* (Lorenzo-Seva & Ferrando, 2023), hemos demostrado que la confiabilidad del cuestionario es aceptable y todos los ítems pueden ser incluidos. Los resultados del Alfa ordinal de cada factor se muestran al final de la Tabla 2.

Tabla 2. Estructura factorial del cuestionario de AHC y alfa ordinal de los factores

Ítems	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1. Me gusta hablar sobre la ciencia fuera de clase.			.691
2. Las CCN es la asignatura más interesante.			.713
3. Prefiero resolver un problema haciendo un experimento en lugar de recibir una respuesta.	.855		
4. Un científico o científica se parecen mucho a las demás personas.		.843	
5. Cuando sea mayor, quiero estudiar algo que tenga que ver con la ciencia.			.758
6. Me gustaría tener más horas de CCN a la semana.			.763
7. Es mejor descubrir la respuesta mediante un experimento antes que preguntar a la profesora o profesor.	.828		
8. Los científicos y científicas son igual de simpáticos/as que las demás personas		.796	
9. Me gustaría recibir materiales científicos para hacer experimentos en casa.	.561		
10. Cuando sea mayor, me gustaría ser científico o científica.			.769
Alfa ordinal	.786	.803	.857

Nota: Se muestran únicamente valores que cumplen los criterios de inclusión.

Los ítems que componen cada factor del constructo AHC y las ecuaciones para su cálculo son:

- Factor 1-*Adopción de actitudes científicas*= Suma puntuación ítems 3, 7 y 9 / 3.
- Factor 2-*Actitudes hacia los científicos*=Suma puntuación ítems 4 y 8 / 2.
- Factor 3-*Inclinación por la ciencia*= Suma puntuación ítems 1, 2, 6, 5 y 10 / 5.

Los factores 1 y 2 coinciden con dos de los cuatro factores propuestos por Toma et al. (2019), Adopción de actitudes científicas y Actitudes hacia los científicos y comprenden los mismos ítems cada uno, por eso se ha mantenido su nomenclatura. Mientras, el factor 3 en el presente estudio une en uno solo los otros dos factores encontrados por Toma et al. (2019). En base a estas coincidencias y al análisis factorial, podemos afirmar la solidez que presentan los tres factores encontrados. Para el cálculo de las puntuaciones globales (constructo Actitudes globales), sumamos la puntuación de todos los ítems.

Análisis de datos

Empleamos el programa SPSS 27.0.0 (IBM Corp., 2020) para el análisis estadístico descriptivo e inferencial de las respuestas de los participantes. Al aplicar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov a las variables se obtuvieron p-valores $\leq .05$. En consecuencia, no se puede asegurar que estas variables sigan una distribución normal. Sin embargo, se decidió realizar inferencias estadísticas con pruebas paramétricas, ya que según el teorema del límite central “se pueden realizar inferencias estadísticas a partir de muestras usando las propiedades de distribución normal, aunque la población de la que procedan no siga la normal” (Martínez et al., 2020, p.83). Para ello, la muestra tiene que cumplir un único requisito: ser grande. Así, valores de muestra ≥ 60 como los que existen en todos los subgrupos de la muestra del estudio (Tabla 1) implican una adaptación muy buena a la distribución normal (Martínez et al., 2020) y posibilitan la aplicación de pruebas

paramétricas para contrastar las hipótesis nulas (H_0).

Para contrastar las H_0 de variables con dos subcategorías se aplicó la prueba t de Student, siendo H_0 “La media es la misma entre las dos subcategorías”. Mientras que para contrastar las hipótesis nulas de variables con k subcategorías se aplicó la prueba de ANOVA de un factor, siendo H_0 “Todas las medias de las subcategorías son iguales”. El nivel de confianza establecido de forma previa para el análisis de las pruebas de contraste de hipótesis (probabilidad de que el intervalo contenga el valor real de la población) fue del 90 %, nivel considerado adecuado en la literatura científica (Castañeda & Fabian, 2004; Madrid & Martínez, 2014). Por tanto, el riesgo de cometer un error tipo 1 (la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es cierta) es de un 10 %, $\alpha = .10$. Los intervalos de confianza figuran en cada una de las tablas. El nivel de confianza elegido es adecuado para el tamaño de la muestra (2396 participantes), ya que disminuye la longitud del intervalo y aumenta su precisión que es de .04. La prueba de ANOVA se siguió de los *posts hoc* Bonferroni (cuando las varianzas eran iguales) o Games-Howell (cuando las varianzas no se podían asumir como iguales) para realizar comparaciones múltiples por parejas. El valor de p o nivel de significancia estadística, término diferente al nivel de significación α del intervalo de confianza (Sánchez-Rodríguez, 2021), se delimitó en $p \leq .05$, aunque hay que resaltar que los valores de p de aquellas comparativas estadísticamente significativas mostrados en resultados se encuentran entre .001 y .036. Para dar más solidez al estudio se han calculado la potencia estadística y el tamaño del efecto (índices f_{Cohen} o d_{Cohen}) con SPSS 27.0.0 (IBM Corp., 2020) y G Power (Faul et al., 2009).

Resultados

AHC del alumnado de 6º de primaria de centros con PEB

Teniendo en cuenta que las respuestas a cada ítem se ceñían a una escala Likert de 4 puntos, la puntuación mínima posible era de 1 punto y la máxima de 4. A partir de ello, hemos

considerado como una situación no adecuada del alumnado, una puntuación entre 1-1.9, ya que implica estar “Totalmente en desacuerdo” o “En desacuerdo” con cada una de las afirmaciones que expresan actitudes positivas hacia la ciencia, lo que conllevaría, por contraposición, poseer unas AHC negativas. Una situación adecuada de los estudiantes sería cuando la puntuación estuviera entre 2-2.9, ya que se correspondería con estar de acuerdo con el ítem e implicaría sentir unas AHC positivas. Por último, consideramos una situación excelente cuando la puntuación se encontraba entre 3-4, ya que supone haber elegido estar “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo” con el ítem e implicaría presentar unas AHC muy positivas.

Se han estudiado, en primer lugar, las puntuaciones por ítems individuales. Estas son: ítem1= 2.342 ± 0.831 , ítem2= 2.600 ± 0.893 , ítem3= 3.060 ± 1.000 , ítem4= 2.530 ± 0.971 , ítem 5= 2.260 ± 1.096 , ítem6= 2.190 ± 1.023 , ítem7= 2.830 ± 1.028 , ítem8= 3.420 ± 0.805 , ítem9= 3.140 ± 0.964 e ítem10= 1.810 ± 0.899 . Analizando estas puntuaciones con el criterio anteriormente explicado, el alumnado de los centros con PEB está en una situación adecuada en los ítems 1, 2, 4, 5, 6 y 7 y en una situación excelente en los ítems 3, 8 y 9. Por el contrario, se encuentran en una situación no adecuada en el ítem 10-*Cuando*

sea mayor, me gustaría ser científico, en el cual no llegan a 2. Considerando las dimensiones que valoran los diferentes ítems (explicadas en el apartado “Instrumento”), las dimensiones afectiva y cognitiva se encuentran en una situación adecuada o excelente y la dimensión conductual se encuentra en una situación no adecuada. Al estudiar las puntuaciones medias de cada uno de los factores, Factor 1= 3.010 ± 0.745 , Factor 2= 2.977 ± 0.716 y Factor 3= 2.240 ± 0.678 , la situación sería excelente para el Factor 1 y adecuada para los Factores 2 y 3.

Para las *Actitudes globales*, al sumar la puntuación de los 10 ítems, la puntuación mínima posible era de 10 puntos y la máxima de 40. En este caso se ha considerado una situación no adecuada entre 10-19, adecuada entre 20-29 y excelente cuando la puntuación se encontraba entre 30-40. Los resultados encontrados en cuanto a las *Actitudes globales* fueron de 26.18 ± 5.02 , situación adecuada y muy cercana al tramo de excelencia.

Influencia del género

En la tabla 3 se muestran los resultados de las puntuaciones obtenidas en función del género. Se observa que las niñas tienen una puntuación mayor y manifiestan tener mejores actitudes para los factores de las AHC y su constructo *Actitudes globales*.

Tabla 3. Medias, desviaciones estándar e IC de las puntuaciones para la variable género

Factor	Subcategoría	Media	DE	Intervalo de confianza (IC) (Nivel de confianza 90%)	
				Límite inferior	Límite superior
Actitudes globales	Niña	26.497	4.7027	26.660	26.727
	Niño	25.978	5.2591	25.728	26.228
	PNC	24.580	5.4917	23.477	25.682
Factor 1	Niña	3.053	.7054	3.018	3.087
	Niño	2.975	.7784	2.938	3.012
	PNC	2.981	.7355	2.771	3.066
Factor 2	Niña	2.988	.6749	2.955	3.021
	Niño	2.980	.7469	2.945	3.016
	PNC	2.732	.7979	2.572	2.892
Factor 3	Niña	2.273	.6575	2.241	2.305
	Niño	2.219	.6959	2.185	2.252
	PNC	2.073	.6686	1.938	2.207

Esa superioridad en la puntuación de las niñas tras aplicar el test de ANOVA resultó ser estadísticamente significativa con un tamaño del efecto pequeño en las *Actitudes globales* ($F_{ANOVA}=6.736$, $p=.001$, $f_{Cohen}=.1$ y potencia estadística= 97 %), Factor 1-*Adopción de actitudes científicas* ($F_{ANOVA}=3.687$, $p=.025$, $f_{Cohen}=.1$ y potencia estadística= 82 %) , Factor 2-*Actitudes hacia los científicos* ($F_{ANOVA}=4.186$, $p=.015$, $f_{Cohen}=.1$ y potencia estadística= 81 %) y Factor 3-*Inclinación por la ciencia* ($F_{ANOVA}=4.042$, $p=.018$, $f_{Cohen}=.1$ y potencia estadística= 81 %).

Los análisis post hoc al ANOVA mostraron entre que parejas concretas hay diferencias estadísticamente significativas (Tabla 4), las niñas presentan *Actitudes globales* hacia la ciencia mejores que los niños y PNC; presentan un Factor 1-*Adopción de actitudes científicas* más alto que los niños y un Factor 2-*Actitudes hacia los científicos* mayor que PNC. Asimismo, las AHC de PNC son menos favorables que las de los niños para el Factor 2. Así pues, las niñas tienen actitudes más favorables hacia la ciencia según manifiesta la significación estadística (p-valor e IC), significación práctica (existe un tamaño del efecto pequeño) y la potencia estadística.

Tabla 4. Post hoc entre grupos en función del género

Factor	Comparaciones		Diferencia de medias (1-2)	Error estándar de la diferencia	p-valor	IC al 90 %	
	Género 1	Género 2				Límite inferior	Límite superior
Actitudes globales	Niña	Niño	.5181*	.2066	.033	.094	.942
	Niña	PNC	1.9168*	.6758	.016	.508	3.325
	Niño	PNC	1.3986	.6784	.105	-.015	2.812
Factor 1	Niña	Niño	.0774*	.0308	.032	.014	.141
	Niña	PNC	.1344	.0910	.308	-.055	.324
	Niño	PNC	.0571	.0914	.807	-.133	.247
	Niña	Niño	.0072	.0295	.968	.053	.068
	Niño	PNC	.0544	.0281	.159	-.006	.114
Factor 2	Niña	PNC	.2557*	.0981	.029	.051	.460
	Niño	PNC	.2485*	.0985	.036	.043	.454
	Niña	Niño	.0544	.0281	.159	-.006	.114
Factor 3	Niña	PNC	.2004	.0840	.051	-.022	.379
	Niño	PNC	.1461	.0839	.245	-.033	.325

Influencia del entorno familiar

En la tabla 5 se muestran los resultados para el alumnado de centros con PEB en las

Actitudes globales y los tres factores que las integran, dependiendo de si el alumno o alumna tiene familiares dedicados a la ciencia.

Tabla 5. Medias, desviaciones estándar e IC de las puntuaciones en función de la variable entorno familiar

Factor	Subcategoría	Media	DE	IC (Nivel confianza 90%)	
				Límite inferior	Límite superior
Actitudes globales	Sí familiar dedicado a la ciencia	26.792	4.9353	26.556	27.028
	No familiar dedicado a la ciencia	25.583	5.0407	25.345	25.822
Factor 1	Sí familiar dedicado a la ciencia	3.055	.7316	3.020	3.090
	No familiar dedicado a la ciencia	2.966	.7547	2.930	3.002
Factor 2	Sí familiar dedicado a la ciencia	3.003	.7080	2.970	3.037
	No familiar dedicado a la ciencia	2.950	.7239	2.916	2.985
Factor 3	Sí familiar dedicado a la ciencia	2.324	.6733	2.292	2.356
	No familiar dedicado a la ciencia	2.157	.6731	2.125	2.189

Se contrastaron las H_0 a través de la prueba t de Student. Los resultados mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto mediano-grande en las Actitudes globales ($t=-5.930$, $p=.001$, $d_{\text{Cohen}} = 4.989$ y potencia estadística= 100 %) Factor 1-*Adopción de actitudes científicas* ($t=-2.938$, $p=.002$, $d_{\text{Cohen}} = .743$ y potencia estadística= 100 %) , Factor 2-*Actitudes hacia los científicos* ($t=-1.811$, $p=.035$, $d_{\text{Cohen}} = .716$ y potencia estadística= 100 %) y Factor 3-*Inclinación por la ciencia* ($t=-6.072$, $p=.001$, $d_{\text{Cohen}} = .673$ y potencia estadística= 100 %).

Influencia del tamaño del centro

Clasificamos el tamaño de centro teniendo en cuenta el número de aulas que posee en EP: con un aula consideramos que era un centro pequeño, con dos o tres aulas lo consideramos un centro mediano y con cuatro o más aulas lo valoramos como un centro grande. En la tabla 6 se muestran los resultados de las puntuaciones obtenidas por el alumnado de los centros con PEB en función del tamaño de centro.

Tabla 6. Medias, desviaciones estándar e IC de las puntuaciones según la variable tamaño del centro

Factor	Subcategoría	Medias	DE	IC (Nivel confianza 90%)	
				Límite inferior	Límite superior
Actitudes globales	Pequeño	26.521	4.883	25.896	27.146
	Mediano	26.251	4.985	26.051	26.450
	Grande	25.863	5.180	25.496	26.230
Factor 1	Pequeño	2.975	.714	2.883	3.066
	Mediano	3.010	.743	2.981	3.040
	Grande	3.020	.760	2.966	3.074
Factor 2	Pequeño	2.991	.749	2.895	3.087
	Mediano	2.960	.715	2.934	2.990
	Grande	3.023	.708	2.973	3.073
Factor 3	Pequeño	2.323	.663	2.238	2.408
	Mediano	2.260	.674	2.233	2.287
	Grande	2.152	.688	2.103	2.200

Los resultados del ANOVA revelaron que solo existen diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto pequeño para el Factor 3-*Inclinación por la ciencia* ($F_{ANOVA} = 6.622$, $p = .001$, $f_{Cohen} = .1$ y potencia estadística = 95 %).

Los análisis post hoc del ANOVA mostraron entre qué parejas concretas hay diferencias estadísticamente significativas (Tabla 7) para el Factor 3-*Inclinación por la ciencia*. Tanto el alumnado de centros pequeños con PEB como el de los medianos poseen mejores actitudes en este factor. En consecuencia, apoyándose en la significación estadística (p-valor e IC), significación

práctica (existe un tamaño del efecto pequeño) y la potencia estadística, se puede afirmar que el tamaño de centro influye solo en alguna de las dimensiones latentes de las AHCSe comprobó así que el alumnado de centros con PEB que tienen familiares dedicados a la ciencia posee actitudes más favorables hacia la investigación científica, los científicos y una mayor inclinación por la ciencia, lo que conduce a tener mejores actitudes en el constructo global AHC. Todo ello apoyado por la significación estadística (p-valor e IC), significación práctica (existe un tamaño del efecto mediano-grande) y la potencia estadística.

Tabla 7. Post hoc entre grupos en función del tamaño de centro

Variable dependiente	Comparaciones		Diferencia de medias (1-2)	Error estándar de la diferencia	p-valor	IC al 90 %	
	Tamaño 1	Tamaño 2				Límite inferior	Límite superior
Factor 3	Pequeño	Grande	.172	.060	.012	.044	.299
	Mediano	Grande	.108	.035	.004	.037	.180

Discusión y conclusiones

En esta investigación se ha demostrado que las pequeñas modificaciones realizadas sobre el cuestionario de Toma et al. (2019) mantienen la validez y confiabilidad del cuestionario para medir las AHC en EP. Además, se ha observado que el constructo AHC está formado por tres factores: *Adopción de actitudes científicas*, *Actitud hacia los científicos* e *Inclinación hacia la ciencia*. Estudios previos (Toma et al., 2019) mostraban cuatro, pero en el presente trabajo se ha demostrado la relación existente entre dos de los factores que estos autores proponían y que ellos denominaron *Actitud hacia las clases de ciencias* (medida por los ítems 2 y 6) y *Entusiasmo por la ciencia* (medido por los ítems 1, 5 y 10) que resultaron estar fuertemente asociados y conformar en realidad un único factor. Los resultados generales (sin tener en cuenta las diferentes variables) sitúan las AHC del alumnado de centros con PEB en un nivel medio-alto. La única carencia se revela en la dimensión conductual, con la baja puntuación para el ítem 10-*Cuando sea mayor, me gustaría ser científico o científica*, pero esta es una cuestión generalizada en el alumnado de esta edad (Vega-Agapito et al., 2024).

La comparación con otros estudios internacionales o nacionales sobre AHC es difícil, ya que se utilizan diversos cuestionarios para medirlas, no siempre se utilizan escalas Likert, o no se aplica a la misma franja de edad, ni se miden las mismas dimensiones. Acotando las comparaciones con otros estudios realizados en alumnado de la misma edad o muy similar y con cuestionarios que miden las mismas dimensiones, podemos afirmar que las AHC del alumnado de centros con PEB son de un orden similar a estudios previos (Lupión & Girón, 2020; Vega-Agapito et al., 2024) y algo menores que las del estudio de Toma et al. (2019) que se realizó en el contexto de alumnos asistentes a actividades extraescolares de ciencias, que serían más propicios a tener AHC más favorables. Con estos resultados, se refleja que las AHC son bastante positivas y elevadas en el alumnado concreto de sexto de EP de los centros con PEB.

En relación con la influencia del género sobre las AHC, concluimos que es un factor condicionante. Los resultados de nuestro estudio muestran que las AHC son más favorables en las niñas que en los niños. Las niñas presentan unas *Actitudes globales* hacia la ciencia mejores que los niños, debido en concreto al Factor 1-*Adopción de actitudes científicas*. Además, las niñas presentan también mejores actitudes que el estudiantado que manifestó que no quería contestar en relación con la cuestión género.

Estos resultados son contrarios a los presentados por diversos autores que han observado mejores actitudes en los chicos (Denessen et al., 2015; Hacieminoglu, 2016), otros que muestran que no hay diferencias en función del género (Cermik & Fenli-Aktan, 2020; Eren, 2015; Jiménez & Menéndez, 2021; Soslu, 2022; Toma & Meneses, 2019) y otros que muestran mejores actitudes por parte de las chicas (Lupión & Girón, 2020; Marrero et al., 2022). Si se analizan las diferencias entre los estudios, en esta investigación el tamaño del efecto del género sobre las actitudes es pequeño y se ha hecho visible debido a la gran muestra. En cambio, Toma y Meneses (2019), Cermik y Fenli-Aktan (2020) o Jiménez y Menéndez (2021) aunque han realizado sus estudios en la misma franja de edad, han dispuesto de muestras pequeñas (entre 151 y 709 estudiantes). De modo que cuando concluyen que no hay efecto debido al género, basados exclusivamente en que $p\text{-valor} \geq .05$, quizás estén subestimando las diferencias por el tamaño de la muestra. Además, hay que resaltar que, aunque no encuentren diferencias significativas, en los casos de Eren (2015) y Toma y Meneses (2019), los valores de las niñas son más altos. También conviene destacar que en ninguno de los estudios comentados se hace alusión a la potencia estadística ni al tamaño del efecto. Otro aspecto para resaltar es que los estudios que muestran mejores actitudes de los chicos son más antiguos. Por otro lado, Denessen et al. (2015) han insistido en utilizar la terminología ciencia y tecnología y no solo ciencia de modo que el alumnado podía considerar que les estaban preguntando por otros aspectos. Por último, en el caso de Hacieminoglu (2016),

aunque su muestra es grande, no reporta el tamaño del efecto y además sus resultados son la media de estudiantes de EP y la ESO y es bien conocida la influencia de la edad en las AHC (Susilawati, 2022) descendiendo en las niñas al subir en las etapas educativas. Por tanto, en realidad no hay contradicciones con la literatura previa y reafirmamos que las AHC son mejores en las niñas en el nivel de sexto de EP. Este dato es importante porque permite proponer estudios futuros en los que se determinen los factores que influyen en el cambio de AHC en las niñas en etapas educativas posteriores a EP.

Respecto a la influencia de la familia, reflejada por la respuesta a la pregunta *¿Tienes algún familiar que se dedique a la ciencia o la tecnología?* hay estudios que afirman que un entorno familiar científico mejora las actitudes (Cermik & Fenli-Aktan, 2020; Marrero et al., 2022) y, sin embargo, en otros afirman que tiene una influencia escasa (Owen et al., 2008). Los datos del presente estudio muestran de forma clara con significación estadística, un tamaño del efecto mediano-grande y una potencia alta, que tener familiares dedicados a la ciencia sí influye en las AHC, de modo que aquellos educandos que tienen familiares dedicados a la ciencia poseen actitudes más favorables hacia esta, viéndose incrementados los tres factores que forman el constructo *Actitudes globales*.

En cuanto al tamaño de centro y su posible influencia en las AHC, se puede concluir que el tamaño del centro influye en las actitudes, pero esa influencia no abarca a las actitudes al completo. Se ve afectado el Factor 3-*Inclinación hacia la ciencia* de modo que cuanto más grande sea el centro escolar y más grupos tenga, menores son las inclinaciones hacia la ciencia. Una circunstancia que podría estar en juego es la atención al alumnado o la posibilidad de planificar acciones no regladas de difusión de la Ciencia en los centros con distintas dimensiones. De esta manera, el alumnado de un centro más pequeño estaría, en teoría, en mejores condiciones para tener una atención más personalizada y cercana, también para trabajar más fácilmente por proyectos, de forma cooperativa o utilizando la instrucción basada en contextos, cuestiones metodológicas

que están relacionadas con mejores AHC (Aguilera, & Perales-Palacios, 2020).

Este estudio no está exento de limitaciones. Aunque se considera que el instrumento utilizado proporciona medidas fiables sobre las AHC, la mayoría de los ítems -seis de diez- cuantifican la dimensión actitudinal de las actitudes, pudiendo conducir a un sesgo en la medida de las actitudes globales. Por otro lado, el cuestionario ha recogido solamente información del alumnado, pero no se tiene información del profesorado. Asimismo, el método de elección de la muestra no probabilístico y de conveniencia puede condicionar los resultados, pese al gran número de estudiantes que la constituyen y su homogeneidad.

Estas limitaciones conducen a futuras líneas de investigación, como crear un cuestionario más equilibrado con más ítems relativos a las dimensiones conductual y cognitiva de las AHC. También, diseñar una herramienta para el profesorado que registrara datos de sus AHC y las metodologías usadas ya que, como afirman White et al., (2022) las actitudes del profesorado influyen en las del alumnado. Conocer las AHC del profesorado permitiría establecer correlaciones entre actitudes del alumnado y actitudes y metodologías del profesorado, como en los estudios de Denessen et al. (2015), para así perfilar qué metodologías favorecen actitudes correctas.

Respecto a la influencia positiva sobre las AHC de poseer un familiar en el entorno dedicado a la ciencia, se podría ahondar en las causas concretas. Una sugerencia es comprobar si está relacionado con el tipo de actividades que hacen en su tiempo de ocio, ya que leer revistas o libros de ciencias, visitar museos y ver programas de televisión está relacionado con unas mejores actitudes hacia la ciencia (Cermik & Fenli-Aktan, 2020; Marrero et al., 2022; Soslu, 2022; Susilawati, 2022); o si existe el mismo efecto cuando es la madre la que se dedica a la ciencia o tiene un nivel más alto de estudios que el padre, como han observado Cermik y Fenli-Aktan (2020).

La importancia que tendría conocer más sobre este asunto es plantear reproducir esas condiciones, salvando las distancias, en el

ámbito escolar. Así se sugiere integrar la ciencia en el entorno escolar mediante referencias en la decoración, incluyendo contenidos científicos en distintas materias (historia, lengua, música, plástica, educación física), juegos temáticos e invitación de científicos, con el fin de romper compartimentos estancos y acercar el mundo científico al alumnado.

Otra línea de estudio estaría relacionada con valorar también las dimensiones conceptuales y metodológicas del alumnado para evaluar la competencia científica al completo. Y como última línea de estudio, teniendo en cuenta que en los centros con PEB las CCN se imparten en lengua inglesa, se trataría de ver si existen correlaciones entre el nivel de inglés y las actitudes del alumnado.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración del British Council España para el desarrollo de este estudio, así como la de los colegios, el profesorado y el alumnado.

Comité de ética

La presente investigación recibió el informe favorable del Comité de Ética de la Universidad de Valladolid con número de Expediente PI 23-3162NOHCUV de forma previa al comienzo de la investigación.

Referencias

- Abascal, E., & Grande, I. (2005). *Análisis de encuestas*. ESIC.
- Adolphus, T. (2020). Gender and science enrolment and attainment trends in Scotland. *European Journal of Education Studies*, 6(10), 184-206. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3606427>
- Aguilera, D., & Perales, F. J. (2019). Actitud hacia la Ciencia: desarrollo y validación estructural del School Science Attitude Questionnaire (SSAQ). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 3103 https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3103
- Aguilera, D., & Perales-Palacios, F. J. (2020). What effects do didactic interventions have on students' attitudes towards science? A meta-analysis. *Res. Sci. Educ.* 50, 573–597. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9702-2>
- Avargil, S., Kohen, Z., & Dori, Y. J. (2020). Trends and perceptions of choosing chemistry as a major and a career. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(2), 668-684. <https://doi.org/10.1039/C9RP00158A>
- Aydeniz, M., & Kotowski, M. R. (2014). Conceptual and Methodological Issues in the Measurement of Attitudes Towards Science. *Electronic Journal of Science Education*, 18(3), 1-24. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1188279.pdf>
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la Escuela*, 78, 5-17.
- Castañeda, J. A., & Fabián, J. (2004). Una mirada a los intervalos de confianza en investigación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 33(2), 193-201. <https://acortar.link/YZWpUR>
- Cermik, H., & Fenli-Aktan, A. (2020). Primary school students' attitudes towards science. *International Journal of Educational Methodology*, 6(2), 355-365. <https://doi.org/10.12973/ijem.6.2.355>
- Council of Europe. (2022). *The importance of plurilingual and intercultural education for democratic culture*. Recommendation CM/Rec (2022) adopted by the Committee of Ministers of the Council of Europe on 2 February 2022 and explanatory memorandum. Council of Europe.
- CRUE. (2020). *La universidad española en cifras 2017/2018*. CRUE. <https://acortar.link/m78Gqt>
- Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F., & Louws, M. (2015). The Relationship between Primary School Teacher and Student Attitudes towards Science and Technology. *Education Research International*, (1), 1-7. <https://doi.org/10.1155/2015/534690>
- Domínguez-Lara, S. (2018). Magnitud del efecto, una guía rápida. *Educación Médica*,

- 19, 251-254. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.002157>
- Eren, C. D., Bayrak, B. K., & Benzer, E. (2015). The Examination of Primary School Students' Attitudes Toward Science Course and Experiments in Terms of Some Variables. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1006-1014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1245>
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149-1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- FECYT. (2023). *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2022. Informe de resultados*. <https://acortar.link/JZUw9g>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley. <https://people.umass.edu/aizen/f&a1975.html>
- Fraser, B. J. (1981). *TOSRA. Test of science-related attitudes*. Handbook. Australian Council for Educational Research.
- Freiberg, A., Stover, J. B., De la Iglesia, G., & Fernández, M. (2013). Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. *Ciencias Psicológicas*, 7(2), 151-164. <https://doi.org/10.22235/cp.v7i1.1057>
- Hacieminoglu, E. (2016). Elementary school students' attitude toward science and related variables. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(2), 35-52. <https://doi.org/10.12973/ijese.2016.288a>
- IBM Corp. (2020). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0*. IBM Corp.
- JCYL. (2019). Datos de la Evaluación fin de etapa de 6º de Primaria [Base de datos restringida].
- Jiménez, A., & Menendez Álvarez-Hevia, D. (2021). Perceptions of primary school students toward learning about science: the case of Spain. *Education* 50(8), 1046–1058. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.1929381>
- Jover, G., Ponce, D. P., & González-García, R. (2024). Antecedentes histórico-políticos del convenio para la implantación del currículo hispano-británico integrado. Historical-political background of the agreement establishing the Spanish-British integrated curriculum. *Revista de Educación*, 403, 9-30. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-403-608>
- Klopfer, L. E. (1971). Evaluation of learning in science. In B. S. Bloom, J. T. Hastings & G. F. Madaus (Eds.), *Handbook of formative and summative evaluation of student learning*, (pp. 559-642). McGraw-Hill.
- Lorenzo-Seva, U., & Ferrando, P. J. (2023). *Factor Analysis* (12.04.01).
- Lozano, L. M., García-Cueto, E., & Muñiz, J. (2008). Effect of the number of response categories on the reliability and validity of rating scales. *Methodology*, 4(2), 73-79. <https://doi.org/10.1027/1614-2241.4.2.73>
- Lu, Y. Y., Smith, T. J., Hong, Z. R., Lin, H. S., & Hsu, W. Y. (2023). Exploring the relationships of citizens' scientific interest and self-understanding to their learning enjoyment and self-efficacy in science. *Current Psychology*, 42(18), 15475-15487. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02785-w>
- Lupión, T., & Girón, J.R. (2020). Perceptions of Secondary Education students (15-17 years old) towards the social function of science. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 39, 81-98. <https://doi.org/10.7203/dces.39.17766>
- Madrid, E., & Martínez, F. (2014). Statistics for the faint of heart – how to interpret confidence intervals and p values. *Medwave*, 14(1), 5892. <https://doi.org/10.5867/medwave.2014.01.5892>
- Mao, P., Cai, Z., He, J., Chen, X., & Fan, X. (2021). The Relationship Between Attitude Toward Science and Academic Achievement in Science: A Three-Level Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*,

- 12, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.784068>
- Marbà-Tallada, A., & Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 19-30. <https://acortar.link/ZM4Ccw>
- Marrero, J. J., Rivera, L. M., & González, P. (2022). Actitudes hacia la ciencia: interés por estudiar carreras científicas y motivación por las ciencias en el tiempo libre. En D. Cobos-Sanchiz, E. López-Meneses, A. Jaén-Martínez, A.H. Martín-Padilla & L. Molina-García (Eds.), *Educación y Sociedad: Pensamiento e innovación para la transformación social* (pp. 1201-1208). Dykinson.
- Martínez, M. A., Sánchez-Villegas, A., Toledo, E., & Faulin, J. (2020). *Bioestadística amigable*. Elsevier.
- MEFP. (2020). Convenio entre el Ministerio de Educación y Formación Profesional, la Delegación en España de la Fundación British Council y la Comunidad de Madrid, para la realización de proyectos curriculares integrados y actividades educativas conjuntas. BOE número 289 de 2 de noviembre. <https://acortar.link/SSLJEh>
- MEFP. (2023). *Enseñanzas no universitarias. Alumnado matriculado. Enseñanza de lenguas extranjeras. Curso 2021-22*. <https://acortar.link/5KnCuV>
- Navarro, M., Förster, C., González, C., & González-Pose, P. (2016). Attitudes toward science: measurement and psychometric properties of the Test of Science-Related Attitudes for its use in Spanish-speaking classrooms. *International Journal of Science Education* 38(9), 1-24. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1195521>
- Ortega-Martín, J. L., Hughes, S. P., & Madrid, D. (Coord.). (2018). *Influencia de la política educativa de centro en la enseñanza bilingüe en España*. Secretaría General Técnica y Fundación British Council. <https://acortar.link/puPCIs>
- 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. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Owen, S.V., Toepperwein, M. A., Marshall, C.E., Lichttenstein, M.J., Blalock, C.L., Liu, Y., Pruski, L.A. & Grimes, K. (2008). Finding pearls: psychometric reevaluation of the Simpson-Troost Attitude Questionnaire (STAQ). *Science Education*, 92 (6), 1076-1095. <https://doi.org/10.1002/sce.20296>
- Palacios, A., Arias, V., & Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 67-91. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.8961>
- Pérez, A. (2013). Actitudes hacia la ciencia en primaria y secundaria. [Tesis doctoral, Universidad de Murcia]. <http://hdl.handle.net/10201/30073>
- Pérez, A., & De Pro, A. (2018). Algunos datos sobre la visión de los niños y de las niñas sobre las ciencias y del trabajo científico. *Iqual. Revista de Género e Igualdad*, 1, 18-31. <https://doi.org/10.6018/iQual.306091>
- Reilly, T., Medrano, M^a. P., Locke, M., Agudo, M^a. T., Justo, M. A., Hill, E., González, R., & Kelly, R. (2004). *Orientaciones para el desarrollo del currículo integrado hispano-británico en educación primaria: Convenio MEC-British Council*. MEC, Subdirección General de información y Publicaciones. <https://acortar.link/KfMPZA>
- Resolución de 1 de marzo de 1996, de la dirección General de Centros Escolares, por la que se crean secciones bilingües en determinados colegios de educación infantil y primaria. *BOMECE*, n. 12, de 8 de marzo de 1996. <https://acortar.link/GTfZEF>
- Rodríguez, W., Barbosa, R. H., Molina, L. M., Lizarazo-Camacho, A. M., & Salamanca, A. J. (2011). Actitudes hacia la ciencia: un campo de interés investigativo en la didáctica de las ciencias. *Actualidades Pedagógicas*, 57(1), 121-139. <https://acortar.link/ESYp5d>

- Salvi, V., & Tremblay, C. (2025). L'Europe se dirige-t-elle vers le plurilinguisme? In J. C. Herreras & C. Tremblay (Dirs.), *Le plurilinguisme entre diversité et universalité* (pp. 403-453). Observatoire européen du plurilinguisme.
- Sánchez-Rodríguez, M. A. (2021). La significancia estadística y los intervalos de confianza: ¿qué me indican y cómo puedo interpretarlos? *CyRS*, 3(1), 74-82. <https://doi.org/10.22201/fesz.26831422e.2021.3.1.8>
- Sección de Evaluación y Departamento de Calidad de Educación del Gobierno de Navarra. (2016). *Informe EDCPAI*. <https://acortar.link/YJysHA>
- Soslu, O. (2022). An Investigation of Primary Students' Attitudes Toward the Science Course. *European Journal of Educational Sciences*, 9(2), 61-73. <https://doi.org/10.19044/ejes.v9no2a61>
- Susilawati, Aznam, N., & Paidi. (2022). Attitudes towards science: A study of gender differences and grade level. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 599-608. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.2.599>
- Taghap, R., & Mannan, S. S. (2024). Learners Attitude and Academic Success Towards Science. *Journal of Education Culture and Society*, 15(2), 511-532. <https://doi.org/10.15503/jecs2024.2.511.532>
- Toma, R. B. (2021). Problemas de validez y fiabilidad en los cuestionarios ROSE: revisión sistemática de la producción española. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 1-16. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3102
- Tai, R. H., Ryoo, J. H., Skeeles-Worley, A., Dabney, K. P., Almarode, J. T., & Maltese, A. V. (2022). (Re-) Designing a measure of student's attitudes toward science: a longitudinal psychometric approach. *International Journal of STEM Education*, 9(12), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00332-4>
- Toma R. B., & Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83676>
- Toma, R. B., & Meneses, J. Á. (2019). Validation of the single-items Spanish-School Science Attitude Survey (S-SSAS) for elementary education. *PLoS ONE*, 14(1), 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209027>
- Toma, R. B., & Lederman, N. G. (2022). A comprehensive review of instruments measuring attitudes toward science. *Research in Science Education*, 52, 567-582. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09967-1>
- Toma, R. B., Ortiz-Revilla, J., & Greca, I. M. (2019). ¿Qué actitudes hacia la ciencia posee el alumnado de Educación Primaria que participa en actividades científicas extracurriculares? Ápice. *Revista de Educación Científica*, 3(1), 55-69. <https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.1.4599>
- Vázquez-Rodríguez, O. (2024). Assessment of research competence in the educational field: an analysis of measurement instruments. *Alteridad*, 19(2), 202-215. <https://doi.org/10.17163/alt.v19n2.2024.05>
- Vega-Agapito, M. V., López-Luengo, M. A., Delgado-Iglesias, J. & Cabañero Martín, V. M. (2024). Factores que influyen en las actitudes hacia la ciencia del alumnado de sexto curso de Educación Primaria. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 39(1), 128-152. <https://doi.org/10.18239/ENSAYOS.V39I1.3405>
- White, E., Dickerson, C., & Mackintosh, J. (2022). 'I have enjoyed teaching science more': changing the attitudes of primary teachers and pupils towards science. *PRACTICE*, 4(3), 137-153. <https://doi.org/10.1080/25783858.2022.2065648>

Apéndices

Apéndice 1. Preguntas sobre las actitudes en el formato utilizado online

4

Selecciona el número que represente tu grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes frases, siendo:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. De acuerdo
4. Totalmente de acuerdo

· Si **NO te gusta NADA** deberías seleccionar **1** (Totalmente en desacuerdo).

· Si **CASI NO TE GUSTA** deberías seleccionar **2** (En desacuerdo).

· Si **TE GUSTA ALGO** , deberías seleccionar **3** (De acuerdo).

· Si **TE GUSTA MUCHO** , deberías seleccionar **4** (Totalmente de acuerdo). *

Cuestionario actitudes ante la Ciencia, Toma, Ortiz-Revilla y Greca (2019), escala TOSRA adaptada



1234

	1	2	3	4
1. Me gusta hablar sobre la ciencia fuera de clase	☐	☐	☐	☐
2. Las Ciencias de la Naturaleza es la asignatura más interesante	☐	☐	☐	☐
3. Prefiero resolver un problema haciendo un experimento en lugar de recibir una respuesta	☐	☐	☐	☐
4. Un científico o científica se parecen mucho a las demás personas	☐	☐	☐	☐
5. Cuando sea mayor, quiero estudiar algo que tenga que ver con la ciencia.	☐	☐	☐	☐
6. Me gustaría tener más horas de Ciencias de la Naturaleza a la semana.	☐	☐	☐	☐
7. Es mejor descubrir la respuesta mediante un experimento antes que preguntar a la profesora o al profesor	☐	☐	☐	☐
8. Los científicos y científicas son igual de simpáticos/as que las demás personas	☐	☐	☐	☐
9. Me gustaría recibir materiales científicos para poder hacer experimentos en casa	☐	☐	☐	☐
10. Cuando sea mayor, me gustaría ser científico o científica	☐	☐	☐	☐

Anexo 2. Presentación del cuestionario y preguntas sociodemográficas en el formato utilizado online

Actitudes ante las Ciencias de la Naturaleza

Este cuestionario forma parte de un estudio más amplio y tiene como objetivo saber qué piensas de las Ciencias. Necesitamos que nos ayudes contestando a estas preguntas sobre tus actitudes ante las Ciencias. Como verás, es un cuestionario anónimo donde no se pide ni tu nombre, ni tu correo, y además no contará para tu nota de clase. Necesitamos que seas lo más sincera o sincero.

¡Muchas gracias!

Sección 1

Datos generales

1

Pon el código de tu centro, tu curso y aula. Es muy importante ponerlo y, además, hacerlo bien. (Pregúntale a tu profesor o profesora cuál es el código, ejemplo: 40003411-6A) *

Escriba su respuesta

2

Soy ... *

- ☐ Niña
- ☐ Niño
- ☐ Prefiero no contestar

3

¿Tienes algún familiar que se dedique a la ciencia o la tecnología (Médica/o, ingeniera/o, investigador/a, técnico/a electricista, veterinaria/o, etc.)? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Authors / Autores

Vega-Agapito, M^a. Victoria (mariavictoria.vega.agapito@uva.es)  0000-0002-9435-9457

Doctora en Farmacia por la Universidad de Salamanca, 2^a Tesis en curso con título “Influencia de la educación bilingüe en la adquisición de la competencia científica y tecnológica en Educación Primaria” (Doctorado en Investigación Transdisciplinar en Educación de la Universidad de Valladolid, UVA). Actualmente es Profesora Permanente Laboral del Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de Segovia, UVA. Forma parte del equipo investigador del Proyecto “+Ciencia con consecuencia” referencia FCT-23-19403 y del GIR-379 Investigación e Innovación en Educación y en Docencia Universitaria. Sus últimos trabajos se han centrado en el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en el contexto de la enseñanza bilingüe. Ha realizado estancias en la Universidad de Burgos (España), Case Western Reserve University of Cleveland (Cleveland, USA) y Université Aix Marseille II Marsella (Francia). Tiene 16 publicaciones en revistas JIF, 316 citas en el perfil de Scopus y un índice H de 10.

Contribución de la autora (MVVA): Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción– borrador original y Redacción – revisión y edición.

Declaración de conflicto de intereses (MVVA): La autora expresa que no hay conflictos de intereses al redactar el artículo.

Delgado-Iglesias, Jaime (jaime.delgado.iglesias@uva.es)  0000-0001-8726-6976

Doctor en Ciencias y profesor del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Educación y Trabajo Social de la Universidad de Valladolid. Desarrolla su actividad investigadora eminentemente en las dificultades de enseñanza de las Ciencias Experimentales relacionada con formación de profesorado de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria, la indagación como metodología didáctica en la enseñanza preuniversitaria y la formación STEM del profesorado en formación. Participa en proyectos sobre propuestas bilingües de enseñanza de Science en Educación Primaria y en maestros en formación. También trabaja en la catalogación y difusión de Patrimonio Geológico a través de divulgación e investigación para el aprovechamiento didáctico del entorno relacionado con las ciencias experimentales. Ha realizado estancias en Lisboa (Portugal), Bragança (Portugal) y Buenos Aires relacionadas con investigación en enseñanza de las ciencias.

Contribución del autor (JDI): Conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, supervisión, revisión y edición.

Declaración de conflicto de intereses (JDI): El autor expresa que no hay conflictos de intereses al redactar el artículo.

Barranco Izquierdo, Natalia (natalia.barranco@uva.es)  0000-0002-7831-6158

Doctora en Didáctica de la Lengua y la Literatura con especialidad en lenguas extranjeras. Es profesora en la Facultad de Educación y Trabajo Social de la Universidad de Valladolid. Centra su actividad docente e investigadora en la enseñanza del inglés como lengua extranjera -tanto en disciplinas lingüísticas como no lingüísticas-, así como en la mediación como actividad comunicativa en el aula. Ha publicado numerosos artículos académicos y colaborado en obras colectivas que abordan temas como la educación bilingüe, la inclusión de alumnado inmigrantes y la mediación lingüística. Natalia participa activamente en proyectos de investigación europeos relacionados con la enseñanza de lenguas extranjeras en diversos contextos educativos.

Contribución de la autora (NBI): Conceptualización; revisión del texto; traducción al inglés. Todos los autores revisaron y aprobaron el manuscrito final.

Declaración de conflicto de intereses (NBI): La autora expresa que no existen conflictos de intereses al redactar el artículo.

Sanz-Trigueros, Francisco Javier (franciscojavier.sanz.trigueros@uva.es)  0000-0001-5740-7002

Doctor por la Universidad de Valladolid. Es Profesor Contratado Doctor del Departamento de Didáctica de la Lengua y la Literatura de la Universidad de Valladolid. Imparte docencia en los Grados de Educación y en los Másteres de investigación y de formación de profesorado. Su investigación se orienta al desarrollo profesional de los docentes que se ocupan de la educación bi/plurilingüe e intercultural. Cuenta con diversas publicaciones de impacto en revistas especializadas, siendo Assistant editor y revisor en algunas de ellas. Ha realizado estancias en Bristol, Portugal y Suiza, y pertenece al GIR “Cualificaciones Profesionales, Empleabilidad y Emprendimiento Social” de la Universidad de Valladolid. Recientemente ha colaborado en dos estudios por encargo del British Council.

Contribución del autor (FJST): Conceptualización; revisión del texto; traducción al inglés. Todos los autores revisaron y aprobaron el manuscrito final.

Declaración de conflicto de intereses (FJST): El autor expresa que no existen conflictos de intereses al redactar el artículo.



Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa
E-Journal of Educational Research, Assessment and Evaluation

[ISSN: 1134-4032]



Esta obra tiene [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

This work is under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).