

Bozu, Z., Calduch, I., y Rubio, M. J. (2024). El Trabajo de Investigación de Bachillerato. Perspectiva del estudiantado sobre el desarrollo de competencias y actitudes hacia la investigación. *Revista de Investigación Educativa*, 42(1), 203-222.

DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.548161>

El Trabajo de Investigación de Bachillerato. Perspectiva del estudiantado sobre el desarrollo de competencias y actitudes hacia la investigación

The Baccalaureate Research Project. Students' Perspective on the Development of Research Skills and Attitudes Towards Research

Zoia Bozu*, Isaac Calduch*¹ y María José Rubio**

*Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de Educación. Universidad de Barcelona.

**Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Facultad de Educación. Universidad de Barcelona.

Resumen

Actualmente, se reconoce ampliamente la importancia de que el estudiantado desarrolle las competencias necesarias para realizar trabajos de investigación a lo largo de su escolarización. Este estudio tiene el propósito de conocer y analizar la percepción del estudiantado de bachillerato acerca del trabajo de investigación. Para ello, se ha aplicado un cuestionario ad hoc a una muestra de 1.496 estudiantes de segundo curso de bachillerato de distintos centros educativos de Catalunya, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los resultados obtenidos evidencian que el estudiantado no suele atribuir demasiadas dificultades a la realización de las distintas tareas asociadas a un trabajo de investigación. Así mismo, el Trabajo de Investigación de bachillerato facilita el desarrollo de las competencias transversales y de determinadas competencias específicas de investigación. Con relación a la alfabetización científica y a las actitudes hacia la investigación, cabe destacar que el estudiantado valora positivamente el impacto social de la investigación después de realizar el trabajo de investigación, sin embargo, muestran un bajo interés hacia la profesión investigadora. También se aprecia una influencia del género y de otras variables en las percepciones sobre el desarrollo de competencias y actitudes hacia la investigación. A modo de conclusión general, la valoración que el estudiantado sostiene del trabajo de investigación de bachillerato es positiva, un hecho que

¹ **Correspondencia:** Isaac Calduch, icalduch@ub.edu

debería alentar a las personas responsables de las políticas educativas a seguir promoviendo esta práctica, así como un uso más intensivo de metodologías didácticas basadas en la investigación en las distintas etapas educativas.

Palabras clave: proyecto de investigación; enseñanza secundaria; competencia; investigación científica.

Abstract

Nowadays, it is widely recognized that students must develop the skills and competencies necessary to conduct research at school. This study aims to analyse how Baccalaureates perceive their final research project. To do this, an ad hoc questionnaire has been applied to a sample of 1.496 second-year Baccalaureate students from different schools in Catalonia, selected using on-probability convenience sampling. The results obtained show that students do not usually attribute too many difficulties to carrying out the different tasks associated with a research project. Likewise, the Baccalaureate research project facilitates the development of transversal competencies and some specific research skills. In relation to scientific literacy and attitudes towards research, our study has found that students positively value the social impact of research after completing the research project; however, they do not necessarily show a strong interest in pursuing a career in the scientific professions. Gender, among other variables, has also been found to alter perceptions about the development of skills and attitudes towards research. As a general conclusion, the opinion that students have of the Baccalaureate research project is positive, which should encourage educational policymakers to continue promoting this practice, as well as a more intensive use of research-based methodologies at different educational levels.

Keywords: research project; secondary education; skills; research.

Introducción y objetivos

Actualmente, numerosas instituciones de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional potencian e incentivan la investigación científica entre su estudiantado. En esta línea, el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato (enseñanza secundaria postobligatoria) indica entre sus objetivos de etapa que el estudiantado deberá ser capaz de “comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos” (art. 7).

Para lograrlo, en Cataluña, el currículum de bachillerato incluye la elaboración de un trabajo de investigación (en adelante, TI), con la voluntad de desarrollar la alfabetización científica y las competencias investigadoras. El TI supone el 10% de la calificación final de la etapa educativa. A modo de aclaración, cabe señalar que además de la comunidad catalana, pionera en llevar a cabo esta iniciativa desde 1998, hay otras tres comunidades autónomas que también lo han introducido en sus propuestas curriculares: (a) en Murcia, se incluyó de forma experimental en 2007 y se convirtió en un trabajo obligatorio en 2010; (b) en Castilla y León, se introdujo de forma optativa como un itinerario especializado, a partir del 2012; y (c) en la Comunidad de Madrid, también se introdujo de forma optativa dentro del programa de excelencia en Bachillerato, a partir del 2012. No obstante, esto implica que, en el resto de España, los trabajos de investigación en bachillerato se llevan

a cabo exclusivamente por iniciativa del profesorado, a título individual o de centro. Todo queda a expensas de la voluntad expresa de los y las docentes.

Según el decreto 171/2022, de 20 de setiembre, de ordenación de las enseñanzas de bachillerato (en Cataluña), el TI consiste en un conjunto de actividades estructuradas de investigación que realiza el alumnado sobre una temática concreta, con la tutorización del profesorado (art. 18). En este sentido, implicarse en un proceso de investigación autodirigido suele ser una de las mejores opciones para desarrollar la alfabetización científica, ya que ofrece posibilidades significativas y auténticas para aplicar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para ser competente en el desarrollo de procesos de investigación (Menoyo, 2013).

Las competencias específicas de investigación, estrechamente vinculadas con la alfabetización científica (OCDE, 2002), la capacidad de resolución de problemas (Queiruga-Dios et al., 2020) o las “competencias de vida” (Menoyo, 2020), suelen definirse por la literatura especializada como los conocimientos, habilidades y actitudes que se despliegan para poder dar respuesta a problemas concretos mediante procesos de investigación (Estrada, 2014). Desarrollar las competencias específicas de investigación es necesario para poder dar respuesta a los retos que el estudiantado se enfrentará en su vida profesional, personal y ciudadana, a la vez que para unos hipotéticos estudios superiores. En relación con este último punto, cabe recordar que en la universidad los estudiantes también tienen que presentar y defender oralmente un trabajo de investigación cuando finalicen la formación de grado. No obstante, y de acuerdo con el conocimiento actual al respecto (Curran et al., 2019; Menoyo, 2020), la formación en investigación se debe fomentar desde edades tempranas; es decir, es necesario empezar dicha iniciación científica desde los primeros cursos de la ESO (o incluso anteriormente), proporcionando oportunidades que permitan una primera aproximación a los contextos, lógicas y técnicas propios de la investigación científica. No puede quedar relegada como una responsabilidad exclusiva de la educación superior.

Existen diversos estudios que abordan cómo realizar la formación en competencia investigadora del estudiantado de la enseñanza secundaria. En primer lugar, la mayoría de los estudios consideran oportuno dotar al estudiantado de competencias específicas de investigación. Por ello, sugieren desglosar dichas competencias en un subconjunto de dimensiones operativas que interconectadas permiten llevar a cabo el complejo proceso de investigación (Franco-Mariscal, 2015; Rubio et al., 2018; Valdés et al., 2013). En este sentido, la propuesta de Payá et al. (2018) resulta especialmente interesante, por su pertinencia y su carácter comprensivo. En ella, se enumeran ocho dimensiones a la hora de tratar esta competencia: (1) definición del problema de investigación; (2) enmarque teórico del problema; (3) diseño y aplicación de la propuesta metodológica; (4) organización de los resultados; (5) elaboración de las conclusiones; (6) elaboración del informe de investigación; (7) comunicación de los resultados de la investigación; y (8) aplicación de la responsabilidad social y ética de la investigación.

Con respecto al aprendizaje de estas competencias, estudios como el de Mohd y Arsad (2010) demuestran que la adquisición de las competencias específicas de investigación por parte del estudiantado depende de cómo de minuciosa haya sido su enseñanza por parte del profesorado y del grado de autonomía otorgado al estudiantado al realizar ciertas tareas, tales como examinar un tema de estudio, tomar decisiones,

investigar una idea, sintetizar las ideas principales o comunicar los resultados de un experimento.

En segundo lugar, para otros autores (Cano, 2009; Menoyo, 2020, 2021), también resulta conveniente complementar el desarrollo de las *competencias específicas de investigación* con otras *competencias transversales*, tales como: competencia informacional y pensamiento crítico; competencia tecnológica y digital; competencia cognitivo-lingüística; competencia en rigor metodológico y grado de autonomía, regularidad, organización y responsabilidad, entre otras.

Otro grupo de estudios son aquellos que analizan las actitudes del estudiantado hacia la investigación. Según Mamani (2011), el estudio de las actitudes hacia la investigación permite conocer y generar condiciones positivas orientadas a la adopción de conductas investigadoras y al fomento del interés por la investigación. Igualmente, da lugar a encaminar a quienes tengan interés por la investigación (De la Cruz, 2013) a dedicar su trayectoria laboral a este campo y a detectar actitudes y capacidades que deben fortalecerse para formar investigadores que realicen y promuevan una investigación con valor para la sociedad. No obstante, es una temática incipiente y cuyo estudio suele circunscribirse a la etapa universitaria (Olivera, 2020; Palacios, 2021). Aquellos estudios realizados en el contexto de la etapa secundaria sugieren que el reducido interés por realizar investigaciones se debe al uso predominante de metodologías expositivas para la enseñanza, con una orientación técnica, poco aplicada y frecuentemente descontextualizada (Munoz et al., 2019; Maria et al., 2017).

Finalmente, al revisar la literatura constatamos que la temática de la alfabetización científica y el desarrollo de la competencia investigadora en los niveles preuniversitarios, tanto a nivel nacional como internacional, ha ido suscitando en los últimos años un creciente interés en la comunidad académica y escolar (Cano, 2009; Cañal, 2012; Castillo et al., 2018; Franco-Mariscal, 2015; Roso, 2010; Sánchez y Viejo, 2012). Sin embargo, en la etapa del bachillerato, es una cuestión en la que todavía no se ha profundizado suficientemente, siendo pocos los estudios que se centran exclusivamente en el TI, entre otras razones seguramente por su especificidad y carácter autónomo (Alturo, 2021; Ferrés et al., 2015; Menoyo, 2017, 2020).

Tomando en consideración todo lo anterior, evidenciamos la relevancia y pertinencia de centrar nuestro trabajo en el TI para aportar evidencias empíricas al campo de estudio de la formación en alfabetización científica y competencia investigadora en la enseñanza secundaria. El propósito general de esta investigación es conocer y analizar la percepción del estudiantado de bachillerato acerca del TI, dando respuesta a los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar las dificultades que manifiesta tener el estudiantado en la realización de trabajos de investigación.
2. Conocer la percepción del estudiantado acerca del desarrollo de competencias transversales y competencias específicas de investigación debido a la realización del TI.
3. Analizar las actitudes del alumnado hacia la investigación tras la realización del TI.
4. Explorar la incidencia de las variables de género, titularidad del centro, modalidad de bachillerato y rendimiento, en las percepciones del estudiantado acerca del TI.

Método

Este estudio utiliza una metodología cuantitativa. En este sentido, el interés del trabajo fue de carácter descriptivo y exploratorio, planteando un estudio por encuesta mediante cuestionario, dirigido al estudiantado de segundo curso de bachillerato de Cataluña.

Población y Muestra

La población del estudio era el estudiantado de segundo curso de bachillerato, que se encontraba cursando estudios dentro del sistema educativo catalán. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, aunque en la selección de los centros educativos se tuvieron en cuenta criterios de representatividad del conjunto territorial. La muestra quedó formada por 1.496 estudiantes de centros procedentes de las cuatro provincias de Cataluña, cuyas características sociodemográficas y contextuales quedan recogidas en la Tabla 1.

Tabla 1

Variables sociodemográficas y contextuales de la muestra.

Variable	Categorías	Puntuación
Edad	Media	17 años
Género	Femenino	61%
	Masculino	36.6%
	No binario	2.4%
Titularidad	Pública	73%
	Concertada o privada	27%
Modalidad	Humanístico-social	44.1%
	Científico-tecnológico	49.8%
	Artístico	6.1%
Rendimiento académico TI	Excelente	48.3%
	Notable	31.5%
	Aprobado	16.3%
	Suspenso	3.9%
Distribución geográfica	"Àrea Metropolitana de Barcelona"	47.2%
	"Comarques de Girona"	23.5%
	"Camp de Tarragona"	8.8%
	"Catalunya Central"	7%
	"Comarques de Ponent"	3.9%
	"Terres de l'Ebre"	0.6%
	"Alt Pirineu i Aràn"	0%

Instrumento

Debido a la ausencia de una tradición de investigación del objeto de estudio, se ha optado por la construcción de un cuestionario *ad hoc*, cuyas dimensiones se han diseñado a partir de la revisión de la literatura existente sobre las competencias específicas de investigación (Menoyo, 2020; Payá et al., 2018; Rubio et al., 2018) y las actitudes hacia la investigación (Escala EACIN de Aldana et al., 2020; escala TOSRA de Navarro et al., 2016).

Se elaboró una versión preliminar del cuestionario formado por 4 escalas y preguntas contextuales y sociodemográficas. Las escalas son tipo Likert de cinco puntos (5 es totalmente de acuerdo, 4 es de acuerdo, 3 es ni acuerdo ni desacuerdo, 2 es en desacuerdo y 1 es totalmente en desacuerdo).

- Escala 1. Dificultades percibidas en la realización del TI.
- Escala 2. Competencias Transversales que se perciben más desarrolladas con el TI.
- Escala 3. Competencias Investigadoras que se perciben más desarrolladas con el TI.
- Escala 4. Actitudes hacia la Investigación tras la realización del TI.

En las preguntas contextuales se solicitaron las variables de contraste para el fenómeno estudiado. El resumen puede verse en la Tabla 1.

Las escalas se sometieron a una validación de contenido mediante el juicio de personas expertas. Se seleccionaron 5 titulares de universidad del área de Métodos de Investigación de tres universidades de Cataluña, y 3 catedráticas de Enseñanza Secundaria de dos institutos de Barcelona. Se utilizó una plantilla para evaluar la claridad, relevancia y pertinencia de los ítems y también se solicitaron las observaciones cualitativas de las personas expertas. La validación permitió ajustar cada escala, redefiniendo o mejorando la redacción de algunos ítems, y se eliminaron aquellos en los que hubo concordancia entre los evaluadores sobre su escasa relevancia para los propósitos de la investigación.

Igualmente, el instrumento resultante de la anterior validación se sometió a una prueba piloto con 31 estudiantes de segundo curso de bachillerato de un instituto público de Barcelona, que habían acabado el TI (45.2% alumnos y 54.8% alumnas, de 17 años de media de edad). Estos/as estudiantes no formaron parte de la muestra final. La aplicación duró 15 minutos y al acabar se le pidió al estudiantado que valorara el tiempo, la facilidad o dificultad para entender los ítems y para responderlos. El pilotaje permitió valorar que el vocabulario del instrumento era en general adecuado para el estudiantado, y solo se modificaron 6 ítems en su redactado para una mejor comprensión.

Para la validez de constructo de las escalas se aplicó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE), mediante el método de extracción de Máxima Verosimilitud y rotación Equamax. El número de factores se fijó previamente en función de los factores esperados (Lloret-Segura et al., 2014), y se consideraron los ítems con cargas superiores a 0.4. La matriz de correlaciones de Spearman mostró correlaciones no superiores a 0.7 en las escalas. Las versiones finales de las escalas se muestran en las Tablas 2, 3, 4 y 5.

La primera escala “Dificultades percibidas en la realización del TI” contiene 15 ítems y se organiza en cuatro factores: (1) presentación oral del TI; (2) análisis e interpretación de la información; (3) planificación y aspectos formales del TI; y (4) foco de interés del TI. La Tabla 2 recoge las cargas factorial de esta primera escala.

Tabla 2

Cargas factoriales de los ítems de la Escala “Dificultades percibidas en la realización del TI”.

	Factor			
	1	2	3	4
Elegir un tema relevante	.165	.087	.184	.495
Identificar los objetivos del proyecto	.088	.160	.035	.982
Seguir un plan de trabajo	.154	.241	.431	.342
Procesar los datos	.167	.537	.387	.166
Analizar los resultados obtenidos	.181	.946	.099	.113
Formular conclusiones	.202	.540	.166	.256
Cumplir los plazos de entrega	.200	.194	.478	.197
Establecer contactos externos para recoger datos	.165	.195	.409	.182
Diseñar un índice completo	.157	.227	.509	.196
Tener una visión global del trabajo	.224	.274	.537	.227
Redactar el TI	.289	.265	.497	.163
Darle formato a la bibliografía	.217	.131	.495	.179
Preparar la presentación oral	.771	.179	.134	.157
Usar recursos digitales para la presentación oral	.648	.189	.216	.164
Realizar una buena presentación oral	.744	.180	.164	.175

La segunda escala “Competencias Transversales que se perciben más desarrolladas con el TI” contine 13 ítems y se organiza en cuatro factores: (1) ética y responsabilidad; (2) resolución de problemas; (3) emprendimiento; y (4) autoregulación. La Tabla 3 recoge las cargas factorial de esta segunda escala.

Tabla 3

Cargas factoriales de los ítems de la Escala “Competencias transversales que se perciben más desarrolladas con el TI”.

	Factor			
	1	2	3	4
Creatividad	.264	.215	.452	.298
Iniciativa	.259	.297	.683	.320
Liderazgo	.231	.304	.670	.269
Capacidad de argumentación	.240	.251	.427	.473
Autoaprendizaje	.207	.268	.352	.547
Pensamiento crítico	.219	.265	.240	.790

	Factor			
	1	2	3	4
Autoconfianza	.267	.524	.302	.266
Toma de decisiones	.291	.788	.245	.251
Resolución de problemas	.325	.643	.282	.319
Responsabilidad	.729	.338	.223	.213
Compromiso con las tareas	.789	.267	.238	.213
Adaptación a nuevas circunstancias	.486	.369	.314	.307
Ética	.488	.225	.264	.370

La tercera escala “Competencias Investigadoras que se perciben más desarrolladas con el TI” contiene 14 ítems y se organiza en dos factores: (1) acciones del proceso de investigación; y (2) presentación oral de la investigación. La Tabla 4 recoge las cargas factorial de esta tercera escala.

Tabla 4

Cargas factoriales de los ítems de la Escala “Competencias Investigadoras que se perciben más desarrolladas con el TI”.

	Factor	
	1	2
Formular preguntas relevantes para un ámbito científico-profesional	.540	.326
Diseñar instrumentos de obtención de información	.512	.258
Reflexionar sobre sobre los resultados obtenidos	.655	.323
Buscar información en diversas fuentes	.734	.252
Buscar información rigurosa y científica	.727	.189
Seleccionar información válida en las fuentes consultadas	.721	.237
Utilizar distintas plataformas digitales	.627	.286
Utilizar programas ofimáticos	.543	.288
Redactar textos coherentes	.621	.472
Utilizar un registro lingüístico formal	.638	.468
Escribir informes científicos sin faltas	.455	.440
Exponer las ideas oralmente	.380	.767
Controlar las emociones en las exposiciones orales	.199	.810
Defender argumentos oralmente	.358	.781

La cuarta escala “Actitudes hacia la Investigación tras la realización del TI” contiene 13 ítems y se organiza en tres factores: (1) valoración social de la investigación; (2) adopción de conductas investigadoras; y (3) interés por la profesión investigadora. La Tabla 5 recoge las cargas factorial de esta cuarta escala.

Tabla 5

Cargas factoriales de los ítems de la Escala "Actitudes hacia la investigación tras la realización del TI".

	Factor		
	1	2	3
La investigación contribuye a mejorar la calidad de vida	.730	.291	.202
La investigación puede ayudar a hacer un mundo mejor	.866	.301	.162
La investigación contribuye a resolver problemas sociales	.777	.342	.162
Todos/as los/as profesionales deberían saber investigar	.505	.491	.222
Los países deberían invertir más dinero en investigación	.519	.476	.168
Tengo curiosidad sobre el mundo en que vivimos	.391	.710	.264
Me gusta informarme de temas actuales	.316	.732	.228
Suelo consultar información científica	.187	.379	.536
Se me ocurren ideas para solucionar problemas	.276	.477	.497
La persistencia contribuye a conseguir objetivos	.431	.544	.226
Me gustaría tener un trabajo donde investigar	.166	.175	.859
La investigación me despierta interés	.246	.362	.735
Me gustaría enseñar a investigar	.052	.046	.681

Para la fiabilidad de las escalas, se aplicó el índice de consistencia interna Alpha de Crombach, mostrando una puntuación alta todas las escalas (Nunnally y Bernstein, 1994), tal y como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6

Resumen del instrumento de recogida de datos.

Dimensiones	Ítems	Escala de medida
Datos sociodemográficos y contextuales	Género	Categoría
	Edad	Escalar
	Titularidad centro	Categoría
	Modalidad Bachillerato	Categoría
	Rendimiento académico en TI	Categoría
	Distribución geográfica	Categoría
Escala dificultades	15 ítems	Escalar (1 a 5) Alpha: 0.89
Escala percepción competencias transversales	3 ítems	Escalar (1 a 5) Alpha: 0.93
Escala percepción competencias investigadoras	14 ítems	Escalar (1 a 5) Alpha: 0.92
Escala actitudes hacia la investigación	13 ítems	Escalar (1 a 5) Alpha: 0.92

Procedimiento de recogida y análisis de datos

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo de forma online al conjunto de la cohorte durante el periodo septiembre-diciembre del año 2021. Las personas que lo contestaron fueron informadas de los objetivos de la investigación y se garantizó el anonimato de sus respuestas y el uso de los datos con fines exclusivamente investigativos.

Para el análisis descriptivo se calcularon índices de tendencia central y proporciones. Para indagar la influencia de ciertas variables en los resultados de las escalas se usaron comparaciones de medias, mediante pruebas no paramétricas debido a que las distribuciones de los datos no siguen la ley normal. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS v24.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados de las escalas y los contrastes con las variables: género, titularidad del centro, modalidad del bachillerato y rendimiento académico en el TI.

Escala de dificultades percibidas en la realización del TI

La muestra encuestada expresa un acuerdo moderado respecto a las dificultades percibidas en la realización del TI, con una media de 2.73 en el total de la escala, tal y como recoge la Tabla 7. Las dificultades principales se concentran en la elección del tema de interés, seguir un plan de trabajo, establecer contactos para obtener datos, identificar objetivos y redactar el TI.

En la misma línea, otros estudios también apuntan estas dificultades del estudiantado en la realización del TI (Alturo, 2021; Ferrés et al, 2015; Menoyo; 2017). En la fase inicial de la investigación, las dificultades más comunes se refieren a la selección y delimitación del tema del trabajo, a la identificación de las preguntas de investigación y la formulación de hipótesis, a la falta de experiencia en la planificación de la investigación, así como a la falsa creencia que un trabajo tiene que ser original. Una vez iniciado el proceso de investigación, las dificultades principales tienen que ver con la gestión del tiempo y la recogida y gestión de los datos, o la redacción de los primeros borradores. Y en las etapas finales de la investigación, las dificultades más específicas se manifiestan sobre todo en la aplicación de las habilidades de comunicación de la investigación.

Tabla 7

Ítems de la escala de dificultades percibidas en la realización del TI (ordenados por puntuación).

Ítem	Media	Desviación típica
Elegir un tema relevante	2.94	1.203
Seguir un plan de trabajo	2.94	1.100
Establecer contactos externos para recoger datos	2.89	1.249
Identificar los objetivos del proyecto	2.88	1.065

Ítem	Media	Desviación típica
Redactar el TI	2.86	1.091
Tener una visión global del trabajo	2.82	1.086
Realizar una buena presentación oral	2.81	1.236
Procesar los datos	2.80	1.037
Preparar la presentación oral	2.76	1.161
Analizar los resultados obtenidos	2.72	1.058
Darle formato a la bibliografía	2.70	1.205
Formular conclusiones	2.69	1.112
Cumplir los plazos de entrega	2.50	1.223
Diseñar un índice completo	2.48	1.138
Usar recursos digitales para la presentación oral	2.33	1.088
Total escala	2.73	.676

Escala de competencias transversales

La realización del TI conlleva un mejor desarrollo tanto del conjunto de competencias transversales como de competencias específicas de investigación, según la percepción del estudiantado. En relación con las competencias transversales, la muestra encuestada presenta un acuerdo moderado en la percepción sobre las competencias transversales desarrolladas con el TI, con una media de 3.27 en el total de la escala. Tal y como recoge la Tabla 8, el estudiantado considera que las competencias transversales que el TI ha contribuido en mayor medida a desarrollar son el autoaprendizaje, el pensamiento crítico y la capacidad de argumentación. En cambio, muestra mayor desacuerdo en el desarrollo de la creatividad, el liderazgo y la toma de decisiones.

A la luz de estos resultados, se puede constatar que, según la opinión del estudiantado encuestado, las competencias desarrolladas en mayor medida se asocian más con aspectos cognitivos del aprendizaje y menos con cualidades o aspectos más personales, de la personalidad. Al respecto, los resultados de Cuétara et al. (2019) también evidencian que el aprendizaje del estudiantado que realiza proyectos de investigación presenta deficiencias en cuanto a las cualidades de la personalidad requeridas para realizar el ciclo investigativo.

Tabla 8

Ítems de la escala de competencias transversales que se perciben más desarrolladas con el TI (ordenados por puntuación).

Ítem	Media	Desviación típica
Autoaprendizaje	3.68	1.043
Pensamiento crítico	3.53	1.041

Ítem	Media	Desviación típica
Capacidad de argumentación	3.41	1.044
Ética	3.33	1.139
Iniciativa	3.31	1.043
Adaptación a nuevas circunstancias	3.30	1.081
Resolución de problemas	3.25	1.065
Responsabilidad	3.18	1.156
Compromiso con las tareas	3.18	1.144
Autoconfianza	3.17	1.190
Toma de decisiones	3.15	1.085
Liderazgo	3.13	1.099
Creatividad	3.00	1.094
Total escala	3.27	.815

Escala de competencias específicas de investigación

En relación con las competencias específicas de investigación, la muestra encuestada está de acuerdo en que el TI ha contribuido a su desarrollo de forma moderada, con una media de 3.54 en el total de la escala. Tal y como recoge la Tabla 9, el estudiantado considera que las competencias específicas de investigación que el TI ha contribuido en mayor medida a desarrollar son aquellas relativas a las acciones del proceso de investigación, tales como la búsqueda de información, la reflexión sobre los resultados. En cambio, las que considera que ha desarrollado menos son aquellas relativas a aspectos cognitivo-lingüísticos, como la comunicación escrita y oral, como el control de las emociones en exposiciones orales y la escritura de informes científicos sin faltas ortográficas.

Otras investigaciones han podido identificar también las competencias que el estudiantado adquiere al realizar trabajos de investigación. Por un lado, aprenden a tomar notas de campo, entrevistar, desarrollar observaciones dentro y fuera del centro, escribir informes de investigación y a presentarlos públicamente (Domingo-Coscollola y Hernández, 2015). Por otro lado, el estudiantado puede adquirir destrezas de investigación tales como la capacidad para identificar problemas, emitir hipótesis y predicciones, utilizar procedimientos de contratación y establecer conclusiones (Cano, 2009). Finalmente, Menoyo (2020) considera que el estudiantado desarrolla competencias específicas de investigación que le permite formular preguntas, marcar objetivos y adoptar una metodología de investigación, entre otras. No obstante, independientemente del grado de adquisición de estas competencias específicas, el estudio de Ferrés et al. (2015) concluye que “el nivel de adquisición de la capacidad de comprender los elementos fundamentales de la investigación y el método científico, y de la competencia en investigación, establecidos por el currículum, es insuficiente” (p.33).

Tabla 9

Ítems de la escala de competencias específicas de investigación que se perciben más desarrolladas con el TI (ordenados por puntuación).

Ítem	Media	Desviación típica
Buscar información en distintas fuentes	3.79	1.010
Utilizar un registro lingüístico formal	3.69	1.014
Reflexionar sobre los resultados obtenidos	3.68	0.919
Redactar textos coherentes	3.63	0.995
Seleccionar información válida en las fuentes consultadas	3.62	1.003
Buscar información rigurosa y científica	3.60	1.045
Defender argumentos oralmente	3.59	1.088
Utilizar distintas plataformas digitales	3.58	1.062
Utilizar programas ofimáticos	3.56	1.129
Exponer las ideas oralmente	3.54	1.105
Diseñar instrumentos de obtención de información	3.40	1.063
Escribir informes científicos sin faltas	3.35	1.151
Controlar las emociones en las exposiciones orales	3.31	1.180
Formular preguntas relevantes para un ámbito científico-profesional	3.26	1.023
Total escala	3.54	.755

Escala de actitudes hacia la investigación después de realizar el TI

En términos generales, el estudiantado encuestado muestra un grado de acuerdo elevado respecto a las actitudes hacia la investigación después de realizar el TI, con una media de 3.60 en el total de la escala, siendo la escala que mayor puntuación registra. Tal y como recoge la Tabla 10, el estudiantado muestra mayor acuerdo con los ítems que señalan el valor social de la investigación, y presenta el menor grado de acuerdo con los ítems relativos al interés por la profesión investigadora. La investigación de Toma et al. (2019) mediante la escala TOSRA también mostró peores puntuaciones en una dimensión análoga, el entusiasmo por la ciencia.

Tabla 10

Ítems de la escala de actitudes hacia la investigación tras la realización del TI (ordenados por puntuación).

Ítem	Media	Desviación típica
Los países deberían invertir más dinero en investigación	4.01	1.029
La investigación puede ayudar a hacer mundo mejor	3.88	1.085
Tengo curiosidad por el mundo en el que vivimos	3.87	1.060
Todos/as los/as profesionales deberían saber investigar	3.86	1.052
La investigación contribuye a resolver problemas sociales	3.82	1.075

Ítem	Media	Desviación típica
La persistencia contribuye a lograr los objetivos	3.82	1.029
Me gusta informarme de temas actuales	3.79	1.041
La investigación contribuye a mejorar la calidad de vida	3.70	1.144
La investigación me despierta interés	3.47	1.163
Se me ocurren ideas para solucionar problemas	3.46	1.075
Me gustaría tener un trabajo donde investigar	3.21	1.226
Suelo consultar información científica	3.18	1.176
Me gustaría enseñar a investigar	2.70	1.267
Total escala	3.60	.794

Contrastes entre las escalas y las variables contextuales

Tal y como se puede observar en la Tabla 11, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre las dificultades percibidas y las variables estudiadas, excepto con el rendimiento. Esto significa que las dificultades son comunes entre todo el estudiantado, independientemente del género, la modalidad de bachillerato o la titularidad del centro. En cambio, sí que existen diferencias en función de la calificación obtenida en el TI, ya que el estudiantado con peores notas percibe más dificultades que el resto.

Por otro lado, en la Tabla 11, también se constata una influencia de las variables género, titularidad del centro, modalidad de bachillerato y rendimiento en las percepciones sobre el desarrollo de competencias, tanto específicas de investigación como transversales, y en las actitudes hacia la investigación.

El género es una variable que viene mostrando influencia en diversas investigaciones. En nuestro estudio, el género presenta diferencias estadísticamente significativas en la escala de competencias específicas de investigación y actitudes hacia la investigación tras la realización del TI. En ambas escalas, el estudiantado que se identifica con el género femenino presenta puntuaciones más elevadas que el resto. De forma análoga, en otros estudios, el estudiantado de género femenino suele obtener un mayor rendimiento y, por tanto, un mayor grado de desarrollo competencial. Por ejemplo, en el nivel de bachillerato, un informe reciente (MEFP, 2021) recoge una tasa de graduación significativamente más elevada para el estudiantado de género femenino (63%) que el género masculino (48%). No obstante, con relación a las actitudes hacia la investigación, nuestros resultados difieren de otros estudios, donde el estudiantado de género masculino tiende a mostrar una mayor predisposición hacia la investigación, o donde no se dan diferencias por cuestión de género (Babaoğlan y Arikan, 2017; Bueno y Pérez, 2014).

La titularidad del centro muestra diferencias significativas en todas las escalas, excepto en la de dificultades. En el resto de las escalas, el estudiantado perteneciente a centros educativos de titularidad pública indica percepciones con una puntuación menor. El centro y sus características (recursos, proyecto educativo, etc.) es una variable que ha mostrado una importante influencia en diversos estudios (Díaz, 2015). En nuestro caso, podría pensarse que el TI se desarrolla de forma diferente en ambos tipos de centro, se le asigna una importancia diferente o se trabaja desde metodologías diferentes, lo que influiría a su vez en el desarrollo competencial y en su percepción.

La modalidad de bachillerato presenta también diferencias en todas las escalas, excepto en la de dificultades. En el resto de las escalas, las percepciones más altas se dan en el estudiantado que cursa la modalidad científico-tecnológico y las más bajas en el estudiantado del artístico. En este sentido, el hecho de que la modalidad con mayor percepción en competencias y actitudes hacia la investigación sea la científico-tecnológica podría suponer que en ella se aplican más metodologías basadas en la indagación, o que esta modalidad se asocia más con la investigación que el resto.

La variable rendimiento en el TI presenta diferencias en todas las escalas. Quienes obtienen notas más bajas perciben mayores dificultades en la realización del TI, la percepción de desarrollo de competencias (tanto transversales como específicas de investigación) es superior en quienes obtienen mejores notas y la mejora de las actitudes hacia la investigación sigue el mismo patrón. Así, parece lógico pensar que la percepción de mejora en las competencias sería un reflejo real de unas mejores calificaciones.

Tabla 11

Contraste entre las escalas y las variables de género y contextuales.

Variable	Categorías	Dificultades	Competencias transversales	Competencias específicas de investigación	Actitud hacia la investigación
Género	Femenino	M=2.74	M= 3.30	M= 3.62	M= 3.66
	Masculino	M=2.71	M= 3.28	M= 3.43	M= 3.52
	<i>p</i>	.276	.555	.000	.000
Titularidad	Público	M=2.75	M=3.22	M=3.5	M=3.57
	Concertado-privado	M=2.68	M=3.41	M=3.68	M=3.66
	<i>p</i>	.071	.000	.000	,034
Modalidad	Científico-tecnológico	M=2.71	M=3.31	M=3.60	M=3.72
	Social-humanístico	M=2.74	M=3.28	M=3.50	M=3.49
	Artístico	M=2.83	M=2.97	M=3.31	M=3.32
	<i>p</i>	.409	.000	.000	.000
Rendimiento	Suspendido	M= 3.16	M= 2.56	M= 2.86	M= 2.95
	Aprobado	M= 2.92	M= 2.91	M= 3.13	M= 3.27
	Notable	M= 2.76	M= 3.24	M= 3.46	M= 3.49
	Excelente	M= 2.61	M= 3.45	M= 3.76	M= 3.83
	<i>p</i>	.000	.000	.000	.000

Conclusiones

Partiendo de los resultados presentados anteriormente, a modo de conclusión general, consideramos que la percepción del estudiantado con relación al TI es positiva en lo que respecta a la mejora de competencias y actitudes hacia la investigación, un hecho que puede alentar a los organismos responsables de las políticas educativas a seguir promoviendo esta práctica, así como un uso más intensivo de metodologías didácticas basadas en la investigación (o en la indagación) en las distintas etapas educativas. En este sentido, coincidimos con autores como Menoyo (2013, 2016) y Franco-Mariscal (2015) al considerar que las capacidades investigadoras se deberían adquirir de forma temprana, desarrollando con el estudiantado trabajos de investigación consensuados entre los profesores de la etapa y desde las distintas materias.

Con relación al primer objetivo, podemos concluir que las dificultades percibidas por el estudiantado de bachillerato en la realización de sus trabajos de investigación son similares a las propias de cualquier persona investigadora. En este sentido, Tamayo (2005) afirma que no existen diferencias en cuanto a las dificultades para la investigación entre un/a niño/a, un/a adulto/a o un/a investigador/a formado/a, la diferencia entre ellos/as se encuentra en los niveles de sistematización de los procesos que se desarrollan.

Respecto al segundo objetivo, el alumnado percibe un desarrollo de competencias moderado con la realización del TI. Para el fomento de la competencia investigadora el estudiantado debe adquirir y desarrollar tanto las capacidades ligadas a la metodología científica o la alfabetización científica, así como aspectos más transversales, lo que coincide con lo apuntado por Menoyo (2020) que el estudiantado debe adquirir las herramientas necesarias para ser personas observadoras, curiosas, con espíritu crítico, que sepan trabajar de manera colaborativa, que busquen los caminos para dar respuestas a sus preguntas y que construyan un conocimiento significativo. Esta idea se encuentra alineada con el enfoque competencial de la actual ley educativa española (LOMLOE, 2020) y con la Recomendación del Consejo Social Europeo (2018) relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente, donde las competencias transversales y las habilidades en investigación se vislumbran cada vez más necesarias en los y las profesionales para dar respuesta a los retos que la sociedad actual y futura presenta.

Asimismo, en relación con el tercer objetivo, los hallazgos demuestran también que el TI parece influir en una mejora de la percepción de la investigación como algo que puede ayudar a mejorar la sociedad. Sin embargo, el estudiantado muestra un bajo interés por la profesión investigadora, aun habiendo realizado el TI, seguramente al no existir una cultura educativa que promueva la investigación, la búsqueda de conocimiento y las metodologías de indagación (Rojas et al., 2012). El TI por sí solo no sería suficiente para fomentar una actitud favorable hacia la investigación en todas sus dimensiones. De hecho, existen condicionantes importantes que predisponen a actitudes desfavorables, como la poca relevancia de la investigación para el futuro profesional y para la vida cotidiana del estudiantado (Papanastasiou, 2005).

En cuanto al cuarto y último objetivo, los resultados obtenidos muestran interesantes diferencias por titularidad y modalidad de bachillerato que habrá que explorar de manera profunda en futuras investigaciones.

Finalmente, si bien este trabajo se constituye como un precursor en esta temática dentro de nuestro contexto, tiene limitaciones como el tipo de muestreo, realizado de forma accidental y no proporcional según la población por territorio, o la medición de percepciones y no de competencias investigativas reales. Por otro lado, está la dificultad de contrastar algunos de los resultados obtenidos con otros estudios, dada la escasez de investigaciones centradas exclusivamente en el TI. Sin embargo, en su conjunto, el estudio posee una gran pertinencia al enfatizar un tema de interés empírico no explorado suficientemente. En investigaciones futuras, siguiendo la línea del presente estudio, sería interesante conocer desde un enfoque más cualitativo, que significados atribuye el estudiantado al desarrollo de las competencias y las actitudes hacia la investigación tras la realización del TI. Igualmente un diseño pre-post podría ayudar a determinar mejor la influencia del TI en el desarrollo competencial y en las actitudes hacia la investigación.

Referencias

- Aldana, G. M., Babativa, D. A., Caraballo, G. J. y Rey, C. A. (2020). Escala de actitudes hacia la investigación (EACIN): evaluación de sus propiedades psicométricas en una muestra colombiana. *Revista CES Psico*, 13(1), 89-103. <https://doi.org/10.21615/cesp.13.1.6>
- Alturo, N. (2021). *Investigar al batxillerat. La tutorització de treballs de recerca de llengua i literatura catalanes*. Universitat de Barcelona. <http://www.edicions.ub.edu/ficha.aspx?cod=12686>
- Babaoğlan, B. y Arkan, T. (2017). Sixth grade students' attitude toward science course. *Turkish Journal of Education*, 6(2), 68-78. <https://doi.org/10.19128/turje.294844>
- Bueno, A. y Pérez, A. (2014). Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 111-132. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1015>
- Cano, M. I. (2019). La investigación escolar: un asunto de enseñanza y aprendizaje en la Educación Secundaria. *Investigación en la Escuela*, 67, 63-79. <https://doi.org/10.12795/IE.2009.i67.05>
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la Escuela*, 78, 5-17. <http://hdl.handle.net/11441/59927>
- Castillo, M. A., Samaniego-Gaxiola, J., Madinaveitia, Y. C., Mascorro, A. G., Díaz, D. A. R. y Avalos, H. (2018). Desempeño de las competencias genéricas a partir de proyectos de investigación en estudiantes de bachilleratos tecnológicos agropecuarios en Coahuila. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 23(79), 1217-1234.
- Cuétara, Y., Hernández, M. y Álvarez, M. (2019). Los proyectos investigativos en el bachillerato: una alternativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación estadística*.
- Curran, F. C. y Kitchin, J. (2019). Early Elementary Science Instruction: Does More Time on Science or Science Topics/Skills Predict Science Achievement in the Early Grades? *AERA Open*, 5(3). <https://doi.org/10.1177/2332858419861081>
- De la Cruz, C. (2013). Actitudes hacia la investigación científica en estudiantes universitarios: Análisis en dos universidades nacionales de Lima. *Psiquemag*, 2(1), 1-16. <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/99>

- Decreto 171/2022, de 20 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de Bachillerato. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, 8758, de 22 de septiembre de 2022. <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/d/2022/09/20/171>
- Díaz, T. (2015). El desarrollo integral del alumno: algunas variables familiares y de contexto. *Revista Ibero-americana de Educaçao*, 68(1), 125-140.
- Domingo-Coscollola, M. y Hernández-Hernández, F. (2015). Jóvenes que investigan en educación secundaria: alternativas para aprender. Profesorado. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 19(2), 133-146.
- Estrada, O. (2014). Sistematización teórica sobre la competencia investigativa. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 177-194. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.9>
- Ferrés, C., Marbà, A. y Sanmartí, N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: Instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 22-37. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2900>
- Franco-Mariscal, A. J. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 33(2), 231-252. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/293274>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://goo.su/kTqEXK>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A. y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de psicología*, 30(3), 1151-1169.
- Mamani, D. (2011). Actitud hacia la investigación y su importancia en la elección de la modalidad de tesis para optar el título profesional. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*, 4(4), 22-27. <https://doi.org/10.17162/rccs.v4i1.82>
- María, I., Meneses, J. A. y Díez, M. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 231-256.
- Menoyo, M. (2013). *Anàlisi del procés de realització i tutorització dels treballs de recerca a secundària. Tesis doctoral*, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Menoyo, M. (2016). *La realización de trabajos de investigación Un reto para el alumnado y el profesorado de Secundaria*. Octaedro.
- Menoyo, M. (2017). Hacer ciencia para comunicar ciencia desde 1º de ESO: Aprender a pensar, leer, realizar, hablar y escribir ciencia. *Modelling in Science Education and Learning*, 10(1), 149-170. <https://doi.org/10.4995/msel.2017.6556>
- Menoyo, M. (2020). Educar la mirada científica del alumnado de secundaria en el marco de los objetivos del desarrollo sostenible, educar para una ciudadanía global en un momento de cambio educativo. *Modelling in Science Education and Learning*, 13(2), 21-42.
- Menoyo, M. (2021, Julio). *La evaluación competencias del trabajo de investigación de Bachillerato* [Ponencia invitada]. II Congreso virtual Iberoamericano de Docentes. Docentes frente a la pandemia. España.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2021). *Aulas por la igualdad*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

- Mohd, S. y Mohamad, N. (2010). Developing research skills at secondary school. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 512–516. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.189>
- Muñoz, J. M., Hernández, M. J. y Serratte, J. (2019). El interés por el conocimiento científico de los estudiantes de secundaria en España. *Educação & Sociedade*, 40. <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302019187204>
- Navarro, M., Förster, C., González, C. y 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), 1459-1482. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1195521>
- Nunnally, J. C. y Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw Hill.
- OCDE (2002). *Definition and Selection of Competences (DeSeCo): theoretical and conceptual foundations*. OCDE.
- Olivera, E. (2020). Actitudes hacia la investigación de bachilleres en Administración y Psicología de una universidad peruana. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades Chakiñan*, 11, 70-81. <https://goo.su/vMKn4>
- Palacios, L. (2021). Una revisión sistemática: Actitud hacia la investigación en universidades de Latinoamérica. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 12(3), 195-205. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.12.3.533>
- Papanastasiou, E. C. (2005). Factor structure of the “Attitudes Toward Research” Scale. *Statistics Education Research Journal*, 4(1), 16-26. <https://doi.org/10.1037/t64085-000>
- Payá, M., Ayuste, A., Cano, A. B., Gros, G., Escofet, A. y Piqué, B. (2018). *Guía para la formación en la competencia investigadora*. Universitat de Barcelona.
- Queiruga-Dios, M. A., López-Iñesta, E., Diez-Ojeda, M., Sáiz-Manzanarez, M. C. y Vázquez, J. B. (2020). Citizen Science for Scientific Literacy and the Attainment of Sustainable Development Goals in Formal Education. *Sustainability*, 12, 4283. <https://doi.org/10.3390/su12104283>
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 82, de 6 de abril de 2022. <https://goo.su/Ki0Z1z>
- Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a la promoción de los valores comunes, la educación inclusiva y la dimensión europea de la enseñanza. Diario Oficial de la Unión Europea, 195/1, de 7 de julio de 2018. <https://goo.su/Qo1u90J>
- Rojas, H. M., Méndez, R. y Rodríguez, A. (2012). Índice de actitud hacia la investigación en estudiantes del nivel de pregrado. *Entramado*, 8(2), 216-229.
- Roso, M. (2010). Investigación en Enseñanza Secundaria: los “jóvenes investigadores”. *Tejuelo*, 9, 100-120. <https://tejuelo.unex.es/article/view/2454>
- Rubio, M. J., Torrado, M., Quirós, C., y Valls, R. (2018). Autopercepción de las competencias investigativas en estudiantes de último curso de Pedagogía de la Universidad de Barcelona para desarrollar su Trabajo de Fin de Grado. *Revista Complutense de Educación*, 29(2), 335-354. <https://doi.org/10.5209/RCED.52443>
- Sánchez, C. y Viejo, J.L. (2012). Investigando antes de la universidad: la investigación en los niveles educativos preuniversitarios. *Encuentros Multidisciplinares*, 42, 1-10. <http://hdl.handle.net/10486/678992>
- Tamayo, M. (2005). *El proceso de la investigación científica*. Noriega.

- Toma, R. B., Ortiz-Revilla, J. y 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>
- Valdés, A., Estévez, E. y Vera, J. A. (2013). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de postgrado desde la perspectiva del docente. *Educere*, 17(56), 129-138. <https://goo.su/v3PkfiR>

Fecha de recepción: 15 de noviembre de 2022.

Fecha de revisión: 14 de diciembre de 2022.

Fecha de aceptación: 5 de septiembre de 2023.