



Universidad de Valladolid

Facultad de Educación y Trabajo Social

Máster en Investigación Aplicada a la Educación

TRABAJO FIN DE MÁSTER

INFLUENCIA DE UNA PROPUESTA FORMATIVA BASADA EN DIAGNÓSTICO DE COMPETENCIAS DIGITALES Y CIENTÍFICAS EN DOCENTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Presentado por

Diego Gutiérrez González

Tutor

Jaime Delgado Iglesias

Valladolid,

Julio 2025



Agradecimientos

Me gustaría expresar mi agradecimiento a mi tutor del Trabajo de Fin de Máster, Dr. Jaime Delgado Iglesias, por las facilidades que me ha brindado a la hora de elaborar este trabajo.

Además, me gustaría agradecer también a todas las personas que se han involucrado de alguna manera en la consecución de este trabajo.



Resumen

Este trabajo analiza la importancia de fortalecer las competencias digitales y científicas del profesorado de Educación Primaria mediante una propuesta formativa basada en un diagnóstico previo. Se parte de la premisa de que la transformación educativa requiere docentes capaces de integrar tecnología y pensamiento científico en su práctica pedagógica de forma crítica, ética y reflexiva. A través de marcos como DigCompEdu, TPACK e ISTE, se establecen los fundamentos teóricos que guían la intervención, así como los componentes clave de ambas competencias, incluyendo la alfabetización tecnológica, la comunicación digital, la indagación científica y el pensamiento crítico.

La investigación emplea un enfoque cuantitativo con cuestionarios diagnósticos para identificar necesidades formativas reales del profesorado. Los resultados revelan carencias significativas en el uso habitual de herramientas digitales en el aula, pero también una actitud positiva hacia la innovación pedagógica y la enseñanza de las ciencias mediante metodologías activas.

El estudio concluye que una formación contextualizada, basada en necesidades reales y orientada a la práctica docente, puede mejorar sustancialmente las competencias del profesorado, beneficiando tanto al desarrollo profesional como a la calidad del aprendizaje del alumnado. Asimismo, destaca la importancia de crear comunidades docentes que fomenten el aprendizaje continuo y el intercambio de buenas prácticas.

Palabras clave: Competencia científica, competencia digital, formación docente y nuevas tecnologías.

Abstract

This paper analyzes the importance of strengthening the digital and scientific competencies of primary education teachers through a training proposal based on a prior diagnostic assessment. It starts from the premise that educational transformation requires teachers capable of integrating technology and scientific thinking into their

pedagogical practice in a critical, ethical, and reflective manner. Using frameworks such as DigCompEdu, TPACK, and ISTE, the study establishes the theoretical foundations guiding the intervention, as well as the key components of both competencies, including technological literacy, digital communication, scientific inquiry, and critical thinking.

The research uses a quantitative approach with diagnostic questionnaires to identify the real training needs of teachers. The results reveal significant shortcomings in the regular use of digital tools in the classroom, but also a positive attitude toward pedagogical innovation and the teaching of science through active methodologies.

The study concludes that contextualized training, based on real needs and focused on classroom practice, can significantly improve teachers' competencies, benefiting both professional development and the quality of student learning. It also highlights the importance of creating teaching communities that foster continuous learning and the exchange of best practices.

Keywords: Scientific competence, digital competence, teacher training and new technologies.



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	9
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	11
2.1. Relevancia educativa y social	12
2.2. Eficacia de propuestas formativas	12
2.3. Integración de la competencia científica	12
2.4. Impacto en el desarrollo profesional docente	13
3. OBJETIVOS	13
3.1. Objetivo general	14
3.2. Objetivos específicos	14
4. MARCO TEÓRICO	14
4.1. Conceptos fundamentales de la competencia digital en el ámbito educativo	14
4.1.1. Concepto de competencia digital	14
4.1.2. Dimensiones de la competencia digital	15
4.1.3. Modelos y marcos internacionales	17
4.2. Teorías y enfoques pedagógicos relacionados con la competencia científica en educación primaria	18
4.2.1. Componentes de la competencia científica	18
4.2.2. Teorías pedagógicas aplicadas	20
4.3. Diseño de una propuesta formativa para fortalecer las competencias digitales y científicas del profesorado	22
4.3.1. Diagnóstico previo de competencias	22
4.3.2. Principios pedagógicos para el diseño formativo	23
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS	23



5.1.	Enfoque metodológico	23
5.2.	Participantes	23
5.3.	Instrumentos de recogida de datos	24
5.4.	Fases de desarrollo.....	25
5.5.	Pregunta de investigación.....	25
5.6.	Metodología PICO.....	26
5.7.	Hipótesis	26
5.7.1.	Hipótesis general	26
5.7.2.	Hipótesis específicas	26
6.	PROPUESTA.....	27
6.1.	Título de la propuesta	27
6.2.	Introducción	27
6.3.	Marco legislativo	28
6.4.	Objetivos	28
6.4.1.	Objetivo general de la propuesta	28
6.4.2.	Objetivos específicos de la propuesta	28
6.5.	Contenidos.....	29
6.6.	Metodología	29
6.7.	Temporalización.....	30
6.8.	Recursos.....	30
6.8.1.	Materiales para las actividades.....	30
6.8.2.	Tecnología y materiales digitales.....	31
6.8.3.	Recursos humanos	31
6.8.4.	Otros recursos	31
6.9.	Actividades.....	32



7.	RESULTADOS E INTERPRETACIÓN	34
8.	CONCLUSIONES	49
8.1.	Limitaciones	51
8.2.	Líneas futuras de investigación.....	51
9.	REFLEXIÓN	52
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	53
11.	ANEXOS.....	57



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología PICO.....	26
Tabla 2. Temporalización.....	30
Tabla 3. Actividad 1. Mapeo Colaborativo de competencias.....	32
Tabla 4. Actividad 2. Laboratorio de Herramientas Didácticas	32
Tabla 5. Actividad 3. Proyecto Aula STEAM.....	33
Tabla 6. Edad (Pregunta 1).....	35
Tabla 7. Sexo (Pregunta 2).....	36
Tabla 8. <i>Años de experiencia docente (Pregunta 3)</i>	37
Tabla 9. Nivel educativo impartido (Pregunta 4)	37
Tabla 10. Formación previa en TIC o ciencias (Pregunta 5).....	38
Tabla 11. Uso de recursos digitales (Pregunta 6).....	39
Tabla 12. Uso de plataformas digitales (Pregunta 7).....	40
Tabla 13. Adaptación digital a NEAE (Pregunta 8)	41
Tabla 14. Evaluación con recursos digitales (Pregunta 9)	42
Tabla 15. Promoción de la curiosidad científica (Pregunta 10).....	44
Tabla 16. Relación de la ciencia con la vida cotidiana (Pregunta 11).....	44
Tabla 17. Actividades de exploración y formulación de hipótesis (Pregunta 12)	46
Tabla 18. Capacidad docente para enseñar ciencia con recursos variados (Pregunta 13)	47
Tabla 19. Integración de ciencia y tecnología en el aula (Pregunta 14).....	48

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de diagnóstico para docentes de educación primaria	57
---	----

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las tecnologías digitales en el ámbito educativo han crecido de forma exponencial. Vivimos en una sociedad digitalizada en la que los cambios se suceden a gran velocidad, y la escuela no puede quedarse al margen de esta transformación. El profesorado, necesita desarrollar una serie de competencias que le permitan no solo adaptarse, sino también liderar este cambio de manera crítica y pedagógica. En particular, fortalecer dos áreas de conocimiento fundamentales: la competencia digital y la competencia científica.

La competencia digital docente abarca mucho más que saber utilizar dispositivos electrónicos o manejar programas informáticos. Se trata de una habilidad integral que implica comprender, aplicar e integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con un sentido pedagógico, ético y reflexivo (Wohlfart y Wagner, 2023). Esta competencia permite a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje más inclusivas, motivadoras y acordes con las necesidades del alumnado del siglo XXI. Paralelamente, la competencia científica es importante en la formación del pensamiento crítico y la comprensión del mundo que rodea al alumnado. Un docente con una sólida base científica no solo transmite contenidos curriculares, sino que despierta la curiosidad, estimula la observación y favorece la capacidad de análisis de sus estudiantes. En un contexto donde la desinformación y las pseudociencias están presentes en los medios y redes sociales, es urgente formar ciudadanos con herramientas para razonar, contrastar y decidir con autonomía (Rakisheva y Witt, 2023). Para apoyar el desarrollo de estas competencias en el profesorado, se han creado diversos marcos de referencia. Uno de los más reconocidos es el DigCompEdu, impulsado por la Comisión Europea, que establece seis áreas competenciales (como el uso pedagógico de la tecnología, la evaluación digital, o la promoción de la competencia digital del alumnado), que permiten evaluar y mejorar la práctica docente desde una perspectiva estructurada y coherente (Redecker, 2017). En paralelo, modelos como TPACK (conocimiento tecnológico, pedagógico y del contenido) ayudan a comprender cómo debe integrarse el saber científico con las estrategias pedagógicas y las herramientas tecnológicas (Mishra y Koehler, 2006).

Ahora bien, la existencia de estos marcos teóricos no garantiza por sí sola una mejora real en las aulas. Para que sean efectivos, es necesario diseñar propuestas formativas contextualizadas, que partan de un diagnóstico riguroso sobre el nivel competencial del profesorado y respondan a sus verdaderas necesidades (OCDE, 2023). Estas propuestas no pueden plantearse de forma genérica o descontextualizada: deben adaptarse al entorno educativo, al perfil del docente y a los retos concretos de cada comunidad educativa.

Desde esta perspectiva, el diagnóstico inicial se convierte en un punto de partida imprescindible. Permite detectar fortalezas, carencias y áreas de mejora, así como adaptar la formación al nivel competencial real del profesorado. A partir de esta información, es posible diseñar acciones formativas personalizadas que, además de aportar conocimientos, promuevan la colaboración entre iguales, la reflexión pedagógica y la aplicación práctica en el aula (Yulin y Danso, 2025).

El impacto de este tipo de propuestas formativas no es meramente teórico. Diversos estudios han demostrado que cuando el profesorado recibe formación específica, ajustada a sus necesidades y con un enfoque activo, se producen cambios visibles en sus prácticas pedagógicas. Por ejemplo, investigaciones realizadas en Grecia revelan que los docentes de educación primaria presentan niveles más bajos de competencia digital que sus compañeros de secundaria, lo cual evidencia una carencia que debe ser abordada de forma urgente con formación específica (Redecker, 2017).

Un caso interesante es el del modelo en cascada, utilizado para escalar la implementación de reformas curriculares en educación digital. Este modelo permite que docentes formados en una primera fase actúen luego como formadores de otros compañeros, multiplicando así el alcance del programa de manera eficiente. Los resultados obtenidos con este enfoque en escuelas primarias han sido prometedores, tanto en términos de adquisición de competencias como en el cambio metodológico (El-Hamamsy et al., 2023).

Cabe destacar también el efecto que tuvo la pandemia de la COVID-19 en todo este proceso. La necesidad de adaptarse de manera repentina a la educación a distancia puso de manifiesto numerosas carencias, pero también evidenció el potencial

transformador de la tecnología cuando se emplea con sentido pedagógico. En este contexto, la formación del profesorado se convirtió en una prioridad estratégica para los sistemas educativos (OCDE, 2023).

La competencia científica, por su parte, ha sido tradicionalmente relegada a un segundo plano en la formación docente, especialmente en las etapas de Educación Primaria. Sin embargo, cada vez más investigaciones coinciden en que introducir la enseñanza de las ciencias desde edades tempranas es fundamental para despertar la curiosidad, el pensamiento lógico y la comprensión del entorno. Esta enseñanza, claro está, debe ir acompañada de una didáctica basada en la indagación, el trabajo por proyectos y la experimentación, alejándose de un enfoque meramente memorístico (Rakisheva y Witt, 2023).

No basta con que los docentes conozcan los contenidos curriculares. Es imprescindible que cuenten con herramientas metodológicas, tecnológicas y científicas que les permitan innovar, reflexionar y mejorar su práctica diaria. Por ello, diseñar programas formativos que integren diagnóstico previo, contenidos relevantes, metodologías activas y evaluación del impacto es una apuesta clave para el desarrollo profesional docente.

Cabe señalar que mejorar la calidad de la educación pasa, inevitablemente, por fortalecer las competencias del profesorado. Una propuesta formativa bien diseñada, basada en datos concretos y orientada al desarrollo de competencias digitales y científicas, tiene el potencial de transformar no solo la práctica docente, sino también la experiencia de aprendizaje del alumnado. Apostar por este tipo de intervenciones supone avanzar hacia una escuela más justa, innovadora y preparada para los retos del presente y del futuro.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

La transformación digital y científica de la educación requiere fortalecer las competencias del profesorado desde propuestas formativas contextualizadas. Abordar esta necesidad permite mejorar la calidad educativa, adaptarse a los desafíos actuales y promover un desarrollo profesional docente alineado con una enseñanza inclusiva, equitativa y de calidad en el aula de Primaria.

2.1. Relevancia educativa y social

Vivimos en una sociedad cada vez más digitalizada, y el sector educativo se enfrenta al reto de formar a ciudadanos críticos, autónomos y adaptados al siglo XXI. Para ello, el profesorado de Educación Primaria debe contar con una sólida competencia digital que vaya más allá del uso técnico de herramientas. Un estudio reciente a nivel internacional subraya que, aunque existe un aumento de investigaciones sobre esta competencia, los niveles del profesorado primario tienden a ser bajos, lo cual compromete la calidad de la enseñanza (Domínguez-González et al., 2025). En España, esta carencia quedó especialmente patente durante la pandemia, cuando muchos docentes tuvieron que adaptarse sin formación previa.

2.2. Eficacia de propuestas formativas

Las intervenciones formativas enfocadas tras un diagnóstico inicial muestran mayores índices de éxito. Un estudio sobre desarrollo profesional docente señala que programas con enfoque colaborativo y contextualizado mejoran significativamente las prácticas pedagógicas digitales (Amemasor et al., 2025). En Grecia, por ejemplo, se observaron brechas de competencia digital entre niveles educativos; los docentes de Primaria obtuvieron peores resultados que los de Secundaria, lo que evidencia la necesidad de formación específica (Redecker, 2017). Asimismo, el modelo en cascada ha demostrado ser eficaz para extender mejoras formativas a gran escala: docentes formados inicialmente actúan como multiplicadores, logrando un cambio sostenido (El-Hamamsy et al., 2023).

2.3. Integración de la competencia científica

La alfabetización científica en Primaria no solo desarrolla el pensamiento crítico, sino que también permite al profesorado integrar prácticas pedagógicas indagativas y activas. Aprendizajes basados en la indagación promueven una comprensión más profunda del entorno natural y social. Vincular la ciencia con la tecnología, por medio del modelo TPACK, facilita a los docentes diseñar actividades significativas donde los alumnos puedan construir conocimiento de forma reflexiva (Mishra y Koehler, 2006).

2.4. Impacto en el desarrollo profesional docente

Apoyar al profesorado con formación especializada tiene efectos positivos más allá de un solo centro. Cuando se acompaña de un diagnóstico, estrategias colaborativas y apoyo institucional, se consolida una comunidad de práctica con efectos duraderos (Amemasor et al., 2025). Esta intervención refuerza la cultura de mejora continua: no solo se comparten herramientas, sino también se analizan críticamente los resultados y se ajustan las metodologías.

Por otro lado, este estudio se alinea especialmente con los siguientes ODS de la Agenda 2030:

- **ODS 4 – Educación de calidad:** Promueve el acceso a una formación docente continua y pertinente, mejorando las competencias del profesorado para asegurar una enseñanza inclusiva, equitativa y de calidad.
- **ODS 5 – Igualdad de género:** La formación docente en competencias digitales y científicas contribuye a reducir brechas de género en el acceso y uso de tecnologías, empoderando a docentes de todos los géneros.
- **ODS 9 – Industria, innovación e infraestructura:** Impulsa la innovación educativa a través del uso pedagógico de la tecnología y la ciencia en las aulas, fomentando entornos de aprendizaje más modernos.
- **ODS 17 – Alianzas para lograr los objetivos:** Fomenta la colaboración entre centros educativos, administraciones públicas y comunidades de aprendizaje profesional para mejorar el desarrollo docente y su impacto social.

3. OBJETIVOS

Este trabajo se centra en examinar de forma detallada las competencias digitales y científicas del profesorado de educación primaria, explorando su situación actual y diseñando estrategias formativas que promuevan su desarrollo. Se busca evaluar cómo estas intervenciones impactan positivamente en las prácticas pedagógicas, fomentando un aprendizaje más innovador y efectivo en el aula.

3.1. Objetivo general

Analizar los fundamentos teóricos y prácticos de la competencia digital y científica en el profesorado de educación primaria, mediante el diseño de una propuesta formativa, fortaleciendo dichas competencias y mejorando las pedagógicas en el aula.

3.2. Objetivos específicos

1. Definir los conceptos fundamentales de la competencia digital aplicados al ámbito educativo, incluyendo sus dimensiones, modelos y estándares internacionales vigentes.
2. Analizar las teorías y enfoques pedagógicos relacionados con la competencia científica en la educación primaria, destacando su importancia para el desarrollo del pensamiento crítico y la alfabetización científica en el alumnado.
3. Diseñar una propuesta formativa basada en el diagnóstico previo, dirigida al fortalecimiento de las competencias digitales y científicas del profesorado participante.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Conceptos fundamentales de la competencia digital en el ámbito educativo

4.1.1. *Concepto de competencia digital*

La competencia digital se ha consolidado como una habilidad en el ejercicio docente. Este apartado explora distintas definiciones actuales del concepto en el ámbito educativo, ofreciendo relevancia, evolución y aplicación pedagógica, a partir de enfoques teóricos recientes y contrastados.

La competencia digital en el contexto docente implica mucho más que saber usar ordenadores o aplicaciones. Según Cabero-Almenara et al. (2020), se trata de una combinación integrada de habilidades cognitivas, pedagógicas y tecnológicas que permiten a los profesores enseñar de manera efectiva en entornos mediados por TIC. Esta competencia incluye saber seleccionar, adaptar y aplicar herramientas digitales en función de los objetivos de aprendizaje, así como fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la ética digital en el alumnado. Es, por tanto, un componente esencial para la actualización profesional y la transformación de las metodologías tradicionales.

Importancia en la educación

Desde una perspectiva más pedagógica, Instefjord y Munthe (2017) sostienen que la competencia digital se construye cuando el profesorado no solo domina herramientas tecnológicas, sino que es capaz de utilizarlas para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su estudio remarca que esta competencia se fortalece mediante la formación continua y la experiencia práctica. Además, enfatizan la importancia de que el docente actúe como modelo de uso responsable y creativo de las tecnologías, guiando al alumnado en su apropiación crítica y segura del entorno digital. Esta competencia implica también un compromiso ético con el acceso y la equidad educativa.

Spante et al. (2018) argumentan que la competencia digital debe entenderse como un fenómeno multifacético que engloba habilidades técnicas, pedagógicas, sociales y éticas. Su estudio plantea que en educación esta competencia tiene una dimensión transformadora, ya que modifica la forma en que el conocimiento se construye, se comunica y se evalúa. En consecuencia, el profesorado debe ser capaz de adaptar su rol a nuevos entornos digitales, diseñar estrategias didácticas interactivas y fomentar en el alumnado la alfabetización crítica en medios digitales.

4.1.2. Dimensiones de la competencia digital

La competencia digital no puede entenderse como una habilidad única, sino como un conjunto articulado de dimensiones que abordan distintos aspectos del uso pedagógico de la tecnología. En este apartado se describen las principales áreas que conforman dicha competencia según marcos de referencia actuales, poniendo el foco en su aplicación en el ámbito educativo y en la necesidad de desarrollarlas de forma equilibrada para responder a los retos de la enseñanza en la sociedad digital.

- Alfabetización tecnológica. La alfabetización tecnológica hace referencia al dominio básico de dispositivos, programas y entornos digitales necesarios para desenvolverse con autonomía en el mundo educativo. No se limita al uso mecánico de herramientas, sino que implica comprender su funcionamiento, evaluar su utilidad en contextos pedagógicos y actualizar constantemente los conocimientos ante los rápidos cambios tecnológicos. Para docentes, esta dimensión es fundamental para moverse con

soltura en plataformas educativas, gestionar recursos y resolver incidencias técnicas simples. Según Punie et al. (2014) y Granda Asencio et al. (2021), esta competencia es el punto de partida sobre el que se construyen las demás habilidades digitales.

- Comunicación y colaboración digital. Esta dimensión se centra en la capacidad del profesorado para interactuar y trabajar con otros a través de medios digitales. Incluye desde enviar correos o gestionar plataformas de aula virtual, hasta colaborar en proyectos en línea con colegas o familias, y fomentar espacios seguros de participación del alumnado. Además, exige adaptarse a los códigos comunicativos de los entornos digitales y promover la netiqueta y el respeto. Según Spante et al. (2018) y Instefjord y Munthe (2017), esta habilidad favorece la creación de comunidades de aprendizaje en red y el fortalecimiento de la educación inclusiva y participativa.
- Creación de contenidos digitales. Implica la capacidad de producir, modificar, reutilizar y compartir materiales digitales propios, adaptados al contexto educativo. Los docentes deben saber elaborar recursos multimedia, presentaciones interactivas, materiales visuales o cuestionarios digitales que enriquezcan el aprendizaje. Esta dimensión también aborda el respeto por los derechos de autor, la correcta atribución de licencias y el uso ético de recursos en línea. Cabero-Almenara et al. (2021) señalan que esta habilidad potencia la innovación pedagógica y permite al profesorado diseñar experiencias educativas más atractivas, inclusivas y centradas en el alumnado.
- Seguridad y ciudadanía digital. Hace referencia a la conciencia y actuación responsable ante los riesgos y oportunidades del entorno digital. Engloba desde el uso de contraseñas seguras o la protección de datos personales, hasta la promoción de una conducta ética, crítica y respetuosa en línea. Para el profesorado, esto implica educar en ciberseguridad, privacidad, bienestar digital y derechos en la red. Según Redecker (2017) y Area y Pessoa (2012), esta dimensión permite formar ciudadanos digitales activos y conscientes, capaces de interactuar en el entorno virtual con seguridad, respeto y responsabilidad, fundamentales para una convivencia positiva en contextos digitales educativos.

- Resolución de problemas tecnológicos. Esta competencia implica detectar, analizar y solucionar incidencias relacionadas con el uso de tecnologías digitales en la práctica docente. Supone actuar con autonomía ante fallos técnicos, buscar soluciones eficaces y adaptar las estrategias digitales a diferentes entornos y recursos disponibles. También contempla la capacidad de reflexionar sobre el uso de la tecnología y adaptarse a nuevas herramientas de forma crítica. Según Angeli y Giannakos (2020) y Claro et al. (2018), esta dimensión es crucial para mantener la continuidad pedagógica, reducir la frustración tecnológica y consolidar el aprendizaje digital sostenible en las aulas.

4.1.3. Modelos y marcos internacionales

El desarrollo de la competencia digital docente ha motivado la creación de diversos modelos y marcos de referencia a nivel internacional. Estas guías permiten establecer criterios comunes para evaluar, orientar y mejorar las prácticas educativas en contextos digitales. A través de ellas, se articulan los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para una integración pedagógica efectiva de la tecnología. En este apartado se presentan tres de los más influyentes: el marco europeo DigCompEdu, los estándares ISTE y el Marco de Referencia del INTEF en España, analizando sus enfoques, dimensiones y utilidad para la formación del profesorado.

- Marco DigCompEdu (Comisión Europea). El marco DigCompEdu fue desarrollado por la Comisión Europea para ofrecer una guía específica sobre las competencias digitales del profesorado. Su objetivo es ayudar a los educadores a integrar de forma pedagógica la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este modelo contempla seis áreas competenciales, entre ellas el compromiso profesional, la creación de recursos digitales y la evaluación con tecnologías. Según Redecker (2017), DigCompEdu aporta una estructura práctica para el desarrollo profesional docente, promoviendo un uso consciente, crítico e inclusivo de las herramientas digitales en el aula.
- ISTE Standards for Educators. El marco ISTE (International Society for Technology in Education) propone un conjunto de estándares internacionales que guían el uso educativo de la tecnología. Se centra en transformar la enseñanza a través del

empoderamiento digital del profesorado, promoviendo su rol como diseñador, facilitador e impulsor de experiencias de aprendizaje innovadoras. Los estándares ISTE también enfatizan la ética digital, el aprendizaje personalizado y el pensamiento computacional. De acuerdo con Crompton (2023), estos estándares ayudan a redefinir la práctica educativa, fomentando una visión global, conectada y orientada al futuro de la profesión docente.

- Marco INTEF (España). El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), dependiente del Ministerio de Educación de España, ha desarrollado un marco de competencia digital docente adaptado al contexto educativo nacional. Este modelo organiza las competencias en cinco áreas clave: información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas. Según Cabero-Almenara et al. (2020), el marco INTEF promueve la autoevaluación y mejora progresiva de los docentes a través de itinerarios formativos personalizados, integrando el uso educativo de las TIC dentro de la planificación y evaluación curricular.

4.2. Teorías y enfoques pedagógicos relacionados con la competencia científica en educación primaria

4.2.1. Componentes de la competencia científica

La competencia científica en Educación Primaria no se limita a la adquisición de conocimientos teóricos sobre ciencia, sino que engloba un conjunto de habilidades, actitudes y capacidades clave que permiten al alumnado comprender e interactuar críticamente con el mundo natural. Este enfoque holístico implica no solo conocer hechos científicos, sino también desarrollar destrezas como el pensamiento crítico, la alfabetización científica y las habilidades de indagación mediante el método científico. Estos componentes son esenciales para promover una enseñanza activa y significativa, que favorezca la curiosidad, la reflexión y la autonomía en el aprendizaje. En este apartado se analizan con mayor profundidad estos tres pilares fundamentales, desde una perspectiva pedagógica actualizada y respaldada por la literatura científica reciente.

Pensamiento crítico

El pensamiento crítico es una habilidad esencial en el contexto de la competencia científica, ya que permite al alumnado analizar, interpretar y cuestionar información basada en evidencias. A modo general, Rojas et al. (2016) afirma que el pensamiento crítico es una temática de interés no solo para la educación, sino también para otras disciplinas. Centrándonos en nuestro caso, en el aula de Educación Primaria, su desarrollo implica enseñar a los estudiantes a identificar problemas, valorar distintas hipótesis, comparar argumentos y tomar decisiones informadas. Esta habilidad no se limita a repetir información científica, sino que exige capacidad de razonamiento lógico y actitud de apertura intelectual. Según Facione (2015), el pensamiento crítico conlleva una disposición constante a examinar los propios juicios y considerar distintas perspectivas.

Por su parte, Lai (2011) destaca que esta competencia es crucial desde edades tempranas, ya que se relaciona con la formación de ciudadanos activos, capaces de evaluar discursos científicos en los medios, en el entorno o en la vida cotidiana. En el contexto escolar, fomentarlo requiere metodologías activas como el debate, la resolución de problemas, el estudio de casos o el aprendizaje basado en proyectos. Este enfoque permite que los estudiantes no solo comprendan contenidos científicos, sino que aprendan a pensar científicamente, evaluar pruebas y argumentar con base sólida, lo cual es fundamental en una sociedad en constante transformación tecnológica y científica.

Alfabetización científica

La alfabetización científica va más allá de conocer conceptos o definiciones: se refiere a la capacidad de utilizar el conocimiento científico en situaciones reales, para interpretar información, resolver problemas cotidianos y participar activamente en debates sociales relacionados con la ciencia. En el nivel de Educación Primaria, alfabetizar científicamente implica enseñar al alumnado a comprender fenómenos naturales, leer gráficos, manejar información cuantitativa, y reconocer el papel de la ciencia en su entorno. Bybee (2013) sostiene que esta competencia prepara a los

futuros ciudadanos para tomar decisiones conscientes sobre temas como el cambio climático, la alimentación o la salud.

Osborne (2014), por su parte, destaca que una alfabetización adecuada favorece el pensamiento crítico y la toma de decisiones basadas en datos, no en creencias o suposiciones. Para lograrlo, es fundamental utilizar estrategias didácticas centradas en la experimentación, la discusión guiada y el uso de contextos reales. La alfabetización científica promueve, además, la inclusión social, ya que ayuda a reducir desigualdades de acceso al conocimiento. Formar niños y niñas científicamente alfabetizados es una tarea clave si se quiere avanzar hacia una sociedad más justa, informada y sostenible.

Habilidades de indagación y método científico

Las habilidades de indagación permiten que el alumnado actúe como pequeños científicos dentro del aula. Estas competencias incluyen la formulación de preguntas, la observación sistemática, el planteamiento de hipótesis, la experimentación controlada y la interpretación de resultados. A través del método científico, los estudiantes aprenden no solo contenido, sino también cómo se construye el conocimiento. En el contexto de la Educación Primaria, introducir actividades de indagación significa fomentar la curiosidad natural de los niños y canalizarla hacia la resolución de problemas reales.

Lederman et al. (2013) destacan que enseñar ciencia desde la indagación contribuye a desarrollar competencias transversales como la autonomía, la colaboración o la capacidad de argumentación. Además, permite superar la enseñanza memorística, promoviendo un enfoque activo y participativo. Utilizar experimentos sencillos, investigaciones en el entorno, diarios de observación o proyectos colaborativos son formas eficaces de desarrollar estas habilidades desde edades tempranas.

4.2.2. Teorías pedagógicas aplicadas

Aprendizaje basado en la indagación (Inquiry-Based Learning)

Pedaste et al. (2015) proponen una secuencia clara de fases en el aprendizaje basado en la indagación: orientación, conceptualización, investigación, conclusión y discusión. Su contribución fue establecer un modelo comprensible y adaptable a distintos niveles educativos, incluyendo Primaria. Destacan que el IBL favorece la construcción activa del

conocimiento a través de la formulación de preguntas y el trabajo experimental. Su marco teórico ha sido útil para estructurar actividades didácticas, evaluar progresos y promover una enseñanza de las ciencias centrada en el estudiante. Este modelo fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas de forma guiada y reflexiva. Bell et al. (2005) defienden que el IBL no debe verse como una enseñanza libre sin dirección, sino como un proceso estructurado que requiere planificación y acompañamiento docente. En su investigación explican cómo simplificar la indagación en el aula sin perder profundidad científica. Recomiendan el uso de preguntas orientadoras, experimentos accesibles y evaluación formativa continua. Además, resaltan la importancia de combinar el IBL con estrategias explícitas de instrucción cuando sea necesario. Su enfoque resulta especialmente valioso en Educación Primaria, donde el alumnado necesita una guía más estructurada para aprender a investigar de manera efectiva y segura.

Los autores analizan la progresión desde la indagación guiada hasta la abierta, y cómo esta transición afecta el aprendizaje del alumnado (Zion y Mendelovici, 2012). Señalan que, aunque el IBL abierto fomenta la autonomía, debe aplicarse con cautela en etapas iniciales. Su estudio destaca que es fundamental preparar gradualmente al alumnado para que pueda enfrentarse a desafíos científicos complejos. Proponen un equilibrio entre dirección docente y libertad de exploración. En Educación Primaria, esta idea ayuda a evitar frustraciones y a asegurar que el alumnado adquiera tanto habilidades de indagación como comprensión conceptual, promoviendo una educación científica más inclusiva y adaptativa.

Keys y Bryan (2001) investigaron cómo los docentes pueden co-construir el IBL junto al alumnado. Su trabajo enfatiza que no basta con aplicar una metodología innovadora, sino que es necesario cambiar las creencias pedagógicas del profesorado. Proponen que el desarrollo profesional debe incluir experiencias de indagación auténtica para que los docentes comprendan y valoren esta forma de enseñanza. También destacan el papel del lenguaje en el proceso de indagación, promoviendo que el alumnado verbalice hipótesis, ideas y conclusiones. Este enfoque resulta especialmente relevante para formación inicial y continua del profesorado en la enseñanza primaria de las ciencias.

Constructivismo en la enseñanza de las ciencias

Driver et al. (1994) fueron pioneros en vincular el constructivismo con la enseñanza de las ciencias. Afirman que el alumnado llega al aula con ideas previas sobre el mundo natural que deben ser reconocidas y reestructuradas. Su trabajo insiste en que enseñar ciencias requiere confrontar esas ideas con evidencias, en lugar de imponer explicaciones formales. Proponen estrategias como el diálogo argumentativo, la experimentación y la modelización como herramientas didácticas. Este planteamiento ha tenido una gran influencia en el diseño curricular de ciencias en Primaria, promoviendo un aprendizaje más activo, reflexivo y significativo para el alumnado desde edades tempranas.

4.3. Diseño de una propuesta formativa para fortalecer las competencias digitales y científicas del profesorado

4.3.1. Diagnóstico previo de competencias

El diseño de una propuesta formativa efectiva debe partir de un diagnóstico riguroso que permita identificar el nivel competencial del profesorado en las áreas digital y científica. Esta evaluación inicial resulta esencial para comprender tanto las fortalezas como las carencias que presenta el colectivo docente, y así orientar el contenido, el enfoque y la secuencia de las acciones formativas. Para ello, se emplean herramientas como cuestionarios estandarizados (basados en el marco DigCompEdu) y rúbricas adaptadas al contexto escolar, además de entrevistas semiestructuradas que recogen percepciones subjetivas, experiencias previas y actitudes hacia la innovación educativa. La combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas facilita una comprensión más profunda de las necesidades formativas. A través de estos instrumentos, se identifican aspectos clave como el grado de familiaridad con las tecnologías educativas, la integración del pensamiento científico en el aula, las barreras percibidas y el interés por participar en procesos de formación continua. Este proceso diagnóstico no solo permite personalizar la propuesta formativa, sino que también favorece la implicación del profesorado al reconocerse en los resultados y ver reflejadas sus necesidades reales. De este modo, el diseño posterior se construye desde una base sólida, coherente con el contexto y con potencial transformador.

4.3.2. Principios pedagógicos para el diseño formativo

La propuesta formativa se fundamenta en una serie de principios pedagógicos que garantizan su pertinencia y efectividad. En primer lugar, se adopta un enfoque de aprendizaje activo, donde el profesorado participante no se limita a recibir información, sino que se convierte en protagonista de su propio proceso de formación. A través de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas o la microenseñanza, los docentes pueden reflexionar sobre su práctica, experimentar con nuevas estrategias y construir conocimiento desde la experiencia.

Otro principio clave es el aprendizaje colaborativo, que fomenta la construcción compartida del saber, el intercambio de buenas prácticas y el apoyo mutuo entre docentes. La creación de comunidades de práctica permite generar un entorno de confianza, motivación y mejora continua. Además, se prioriza un enfoque contextualizado, ajustado a las condiciones reales del entorno escolar y a las particularidades del grupo participante. El contenido de los módulos y las actividades propuestas se diseñan a partir del diagnóstico previo, lo que garantiza su relevancia y aplicabilidad. Finalmente, se promueve la reflexión crítica como eje transversal de la formación, con el fin de que el profesorado no solo adquiera nuevas herramientas, sino que también cuestione, adapte y transforme su práctica educativa.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1. Enfoque metodológico

El diseño de esta propuesta formativa se basa en una metodología de investigación aplicada con enfoque cuantitativo para identificar, analizar y transformar las prácticas pedagógicas del profesorado de Educación Primaria en lo relativo a las competencias digitales y científicas. Se parte del convencimiento de que una formación profesional continua y contextualizada puede favorecer cambios significativos en la práctica docente y, en consecuencia, en el aprendizaje del alumnado (El-Hamamsy et al., 2023).

5.2. Participantes

La población de estudio estará compuesta por docentes en activo de Educación Primaria que ejerzan en centros públicos. El criterio de selección será intencional y por

conveniencia, priorizando la diversidad en cuanto a antigüedad, formación previa, áreas de conocimiento y experiencia con tecnologías educativas. Se busca así obtener una muestra representativa que permita recoger una variedad de situaciones y necesidades reales en el entorno escolar. Esta decisión metodológica responde a las recomendaciones de Yulin y Danso (2025), quienes insisten en la importancia de adaptar las investigaciones formativas al contexto humano y profesional del profesorado.

Antes de iniciar el proceso, se informará a todos los participantes sobre los objetivos del estudio, garantizando la participación voluntaria, la confidencialidad y el anonimato, en consonancia con los principios éticos y legales que rigen la investigación educativa (OCDE, 2023).

En cuanto a la muestra, el cuestionario de diagnóstico fue dirigido a dos centros escolares públicos ubicados en la zona rural. De entre los dos centros escolares, participaron un total de treinta docentes en el cuestionario, de diferentes edades y sexo.

5.3. Instrumentos de recogida de datos

El cuestionario de diagnóstico será el instrumento principal para la fase cuantitativa. Estará compuesto por tres secciones: datos sociodemográficos, competencia digital (basada en el marco DigCompEdu; Redecker, 2017), y competencia científica (a partir del modelo TPACK; Mishra y Koehler, 2006). Las preguntas estarán formuladas con escala tipo Likert de 5 puntos, lo que permitirá identificar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto a afirmaciones sobre el uso pedagógico de tecnologías y estrategias de enseñanza científica.

Ambos cuestionarios sobre los que está basado el cuestionario que he utilizado están validados, Cabero et al. (2020) las secciones basadas en el marco DigCompEdu y Paidicán y Arredondo, (2023) la sección basada en el modelo TPACK.

El cuestionario de diagnóstico cuenta con un total de catorce preguntas. Este cuestionario está dividido en tres secciones. La sección sociodemográfica recogerá información básica como edad, sexo, experiencia docente, nivel educativo impartido y formación previa. La sección sobre competencia digital incluirá ítems relacionados con la integración de recursos digitales, la gestión de plataformas, la adaptación a las

necesidades del alumnado y la evaluación digital. En cuanto a la competencia científica, se valorarán aspectos como la promoción del pensamiento crítico, el vínculo con la vida cotidiana, la experimentación en el aula y la combinación efectiva de ciencia, pedagogía y tecnología (Rakisheva y Witt, 2023).

5.4. Fases de desarrollo

- **Fase diagnóstica.** Una vez diseñado y validado el cuestionario, se procederá a su aplicación online, de forma anónima y voluntaria, a través de plataformas seguras. Se utilizarán herramientas o aplicaciones de encuestas, garantizando el acceso desde cualquier dispositivo. La recogida de datos se realizará durante un periodo de dos semanas, con recordatorios por correo institucional y comunicación directa en los centros.
- **Análisis de resultados diagnósticos.** Se aplicará un análisis estadístico descriptivo para identificar tendencias generales en las competencias digitales y científicas del profesorado. A partir de los resultados, se establecerán niveles de competencia por dimensiones, permitiendo definir los perfiles docentes predominantes. Los datos cuantitativos serán codificados y triangulados con los resultados del cuestionario, lo que permitirá establecer categorías de intervención prioritarias (Redecker, 2017). Para la recopilación de los datos se utilizará la aplicación llamada “Excel”.
- **Diseño de la propuesta formativa.** Con base en el diagnóstico, se estructurará una propuesta formativa modular orientada a la mejora de las áreas detectadas como más débiles. Esta formación combinará teoría y práctica mediante estrategias activas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo entre pares y la reflexión didáctica. El contenido se distribuirá en formato presencial y virtual, facilitando la participación flexible del profesorado.

5.5. Pregunta de investigación

¿Cómo influye una propuesta formativa, basada en el diagnóstico del nivel de competencia digital y científica, en la mejora de las prácticas pedagógicas del profesorado de Educación Primaria?

5.6. Metodología PICO

La metodología PICO se emplea para estructurar de manera clara y precisa el diseño de la investigación, facilitando la definición de los componentes fundamentales del estudio (da Costa Santos et al., 2007). A través de esta herramienta, se delimita la población objetivo, la intervención aplicada, la comparación establecida y los resultados esperados, garantizando un enfoque coherente y riguroso en el proceso investigativo.

Tabla 1. Metodología PICO

Elemento	Descripción
P (Población / Problema)	Profesorado de Educación Primaria que presenta distintos niveles de competencia digital y científica.
I (Intervención)	Propuesta formativa diseñada a partir del diagnóstico inicial de las competencias digitales y científicas del profesorado.
C (Comparación)	Situación previa a la intervención formativa (antes/después) o comparación con profesorado que no participa en la propuesta.
O (Resultado / Outcome)	Mejora de las prácticas pedagógicas, especialmente en el uso educativo de tecnologías digitales y en el fomento del pensamiento científico en el aula.

Fuente: Elaboración propia (2025).

5.7. Hipótesis

5.7.1. Hipótesis general

La revisión teórica combinada con el diseño de una propuesta formativa basada en el diagnóstico de competencias digitales y científicas influye positivamente en el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas del profesorado de educación primaria.

5.7.2. Hipótesis específicas

1. La definición de los conceptos fundamentales de la competencia digital aplicada al ámbito educativo permitirá identificar las dimensiones y estándares clave que deben incorporarse en la formación del profesorado.

2. El análisis de teorías y enfoques pedagógicos relacionados con la competencia científica en educación primaria facilitará la comprensión de su relevancia para el desarrollo del pensamiento crítico y la alfabetización científica en el alumnado.
3. El diseño de una propuesta formativa basada en el diagnóstico previo fortalecerá significativamente las competencias digitales y científicas del profesorado, mejorando así sus prácticas pedagógicas.

6. PROPUESTA

6.1. Título de la propuesta

Docentes en Acción Digital y Científica: Estrategias Formativas para Transformar la Práctica Educativa en Primaria

6.2. Introducción

El contexto educativo actual exige que el profesorado no solo domine los contenidos curriculares, sino que también sea capaz de integrar eficazmente herramientas digitales y enfoques científicos que favorezcan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje activo del alumnado. En este sentido, las competencias digitales y científicas han adquirido una relevancia central en el perfil profesional docente, especialmente en la etapa de Educación Primaria, donde se sientan las bases del conocimiento.

Esta propuesta formativa nace como respuesta a las necesidades detectadas en el diagnóstico inicial realizado al profesorado, en el que se han identificado carencias, desigualdades y dificultades en la aplicación didáctica de los recursos digitales y en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva competencial. En lugar de ofrecer una formación genérica, se apuesta por un diseño adaptado al contexto real, práctico y orientado al aula, que permita a los docentes adquirir herramientas transferibles, compartir experiencias y reflexionar sobre su propia práctica.

El programa se estructura en módulos interrelacionados que combinan contenidos teóricos, actividades prácticas y estrategias de colaboración docente. Su propósito es fortalecer el desempeño profesional en ambas competencias clave, promoviendo al

mismo tiempo una cultura escolar más innovadora, inclusiva y orientada a los desafíos del siglo.

6.3. Marco legislativo

La necesidad de impulsar la competencia digital y científica del profesorado está respaldada por diferentes normativas nacionales y europeas que orientan las políticas educativas actuales:

- **Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE)**: esta ley incorpora el enfoque competencial como eje de la enseñanza obligatoria. En su artículo 66.1 establece que la formación del profesorado debe responder a los nuevos retos pedagógicos, incluyendo el uso de tecnologías digitales y la enseñanza científica basada en la indagación.
- **Real Decreto 157/2022, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria**: en su perfil de salida del alumnado, reconoce la competencia digital y la competencia en ciencia como parte del desarrollo integral que debe fomentarse desde las primeras etapas educativas.
- **Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**: el ODS 4 (Educación de calidad) y el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) promueven el acceso equitativo a una educación inclusiva, transformadora y tecnológica. La capacitación docente en competencias digitales y científicas se alinea con estas metas globales.

6.4. Objetivos

6.4.1. *Objetivo general de la propuesta*

Diseñar una propuesta formativa dirigida al profesorado de Educación Primaria, fundamentada en un diagnóstico previo, que fortalezca de manera integrada las competencias digitales y científicas mediante metodologías activas y transferibles a la práctica docente.

6.4.2. *Objetivos específicos de la propuesta*

1. Identificar las principales necesidades formativas del profesorado en el ámbito de la competencia digital y científica a partir del diagnóstico inicial.

2. Proporcionar herramientas didácticas y estrategias tecnológicas alineadas con el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente y el modelo TPACK.
3. Fomentar el pensamiento crítico, la alfabetización científica y la integración pedagógica de las TIC mediante actividades prácticas contextualizadas.

6.5. Contenidos

Los contenidos se estructuran en módulos temáticos, interrelacionados y progresivos:

- **Módulo 1. Fundamentos de la competencia digital y científica.** Marco DigCompEdu y MRCDD. TPACK y su aplicación en la enseñanza primaria. Competencia científica: pensamiento crítico y alfabetización.
- **Módulo 2. Herramientas digitales para la enseñanza.** Recursos TIC gratuitos y accesibles. Diseño de actividades digitales. Seguridad, ética digital e inclusión.
- **Módulo 3. Enseñanza de las ciencias en el aula.** Metodologías activas en ciencias: indagación, ABP, aprendizaje por retos. Evaluación de procesos y productos científicos en Primaria. Integración de contenidos curriculares.
- **Módulo 4. Diseño de proyectos integrados.** Planificación didáctica con TIC y enfoque científico. Adaptación a la diversidad del alumnado. Uso de rúbricas, portfolios y autoevaluación.
- **Módulo 5. Reflexión y mejora continua.** Diarios de aula y comunidades de práctica. Análisis de buenas prácticas. Autoevaluación docente y rediseño.

Debido a factores como el tiempo, la disponibilidad de los docentes, mi propia disponibilidad o la colaboración de los docentes; entre otros factores, el único módulo que se va a llevar a cabo es el módulo 1, aunque proponga 5 módulos.

6.6. Metodología

El enfoque metodológico adoptado para esta propuesta se centra en el aprendizaje basado en la indagación, una estrategia pedagógica que sitúa al docente en un rol activo de búsqueda, reflexión y construcción de conocimiento desde su propia experiencia educativa. Sus principios metodológicos son los siguientes:

- **Exploración de problemas reales** del aula a través de preguntas abiertas que estimulan el análisis crítico.

- **Observación, experimentación y documentación** de procesos pedagógicos en el entorno escolar.
- **Reflexión guiada** sobre la propia práctica docente, sus retos y posibilidades.
- **Colaboración entre pares**, promoviendo el aprendizaje entre iguales y la mejora colectiva.
- **Transferencia directa al aula**, mediante el diseño y aplicación de propuestas didácticas concretas durante el proceso formativo.

6.7. Temporalización

La propuesta se desarrollará a lo largo de 10 semanas, organizadas en cinco módulos de dos semanas cada uno. Cada módulo incluirá sesiones presenciales o virtuales (síncronas), actividades prácticas y espacios para la reflexión y el trabajo colaborativo.

Tabla 2. *Temporalización*

Semana	Módulo	Actividades principales
1–2	Módulo 1. Fundamentos de la competencia digital y científica	Autoevaluación, análisis de marcos teóricos, foros reflexivos
3–4	Módulo 2. Herramientas digitales aplicadas al aula	Talleres prácticos, creación de contenidos, debates pedagógicos
5–6	Módulo 3. Enseñanza de las ciencias por indagación	Experimentos escolares, microenseñanza, planificación didáctica
7–8	Módulo 4. Diseño de proyectos interdisciplinarios	Elaboración de unidades didácticas integradas, trabajo en equipo
9–10	Módulo 5. Evaluación y mejora continua	Diario docente, socialización de aprendizajes, propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia (2025).

6.8. Recursos

6.8.1. Materiales para las actividades

- Cuadernos del docente (digitales y en papel).
- Plantillas para planificación didáctica.
- Infografías, rúbricas y fichas de trabajo imprimibles.

- Material manipulativo básico para experimentos sencillos: vinagre, bicarbonato, lupas, imanes, jeringas, probetas plásticas, etc.
- Tableros de trabajo colaborativo (papel continuo, post-its, marcadores).

6.8.2. Tecnología y materiales digitales

- Ordenadores portátiles o tablets para cada participante.
- Acceso a una plataforma de formación (Google Classroom, Moodle o equivalente).
- Conexión estable a Internet.
- Herramientas digitales: (a) Para creación de contenidos: Genially, Canva, Book Creator. (b) Para evaluación: Kahoot, Socrative, Google Forms. (c) Para trabajo colaborativo: Padlet, Jamboard, Miro. (d) Para indagación científica: simuladores (PhET), laboratorios virtuales, apps de realidad aumentada.

6.8.3. Recursos humanos

- Coordinador/a pedagógico/a: responsable del seguimiento y organización de la propuesta.
- Formadores/as expertos/as en competencia digital y didáctica de las ciencias.
- Técnico/a de apoyo TIC, encargado/a del soporte en herramientas digitales.
- Docentes participantes: implicados como agentes activos en el proceso de transformación de sus prácticas.
- Evaluador/a externo/a: especialista que valorará el impacto de la formación.

6.8.4. Otros recursos

- Espacios físicos adecuados (aulas TIC, salas de usos múltiples).
- Licencias de software educativo (si se opta por herramientas de pago).
- Material audiovisual para las sesiones: proyector, altavoces, pantalla o pizarra digital.
- Documentación oficial y normativa educativa.
- Plataforma o carpeta compartida para intercambio de recursos entre participantes.
- Espacios virtuales de encuentro asincrónico (grupo de WhatsApp, foro interno, Google Drive).

6.9. Actividades

Tabla 3. *Actividad 1. Mapeo Colaborativo de competencias*

Actividad 1 Mapeo Colaborativo de Competencias	
Objetivo	Identificar las principales necesidades formativas del profesorado en el ámbito de la competencia digital y científica a partir del diagnóstico inicial.
Descripción detallada	En esta actividad, los docentes completarán un cuestionario diagnóstico en línea basado en el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (INTEF) y los indicadores del modelo TPACK. Posteriormente, se reunirán en pequeños grupos para analizar los resultados y elaborar un “mapa de necesidades formativas”, utilizando dinámicas participativas como lluvia de ideas y paneles digitales (Miro o Jamboard). Cada grupo expondrá sus conclusiones, que serán recogidas por el equipo formador para diseñar la propuesta formativa.
Duración	2 sesiones de 90 minutos (3 horas totales)
Recursos humanos	1 formador experto en competencia digital y científica 1 dinamizador de grupos.
Recursos materiales	Cuestionario online (Google Forms), ordenador o tablet por docente, proyector, pizarra, material de escritura, acceso a plataforma digital colaborativa.
Agrupamiento	Grupos pequeños (4–5 personas), con una fase final de puesta en común en gran grupo.
Evaluación	Valoración de participación activa, análisis de los mapas generados y cuestionario de satisfacción inicial.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 4. *Actividad 2. Laboratorio de Herramientas Didácticas*

Actividad 2 Laboratorio de Herramientas Didácticas

Objetivo	Proporcionar herramientas didácticas y estrategias tecnológicas alineadas con el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente y el modelo TPACK.
Descripción detallada	Los docentes asistirán a un “laboratorio” dividido en estaciones prácticas, donde explorarán herramientas digitales (como Genially, Canva, Kahoot, Phet o Google Classroom), analizando su aplicación en contextos de enseñanza científica. Cada estación contará con una breve guía didáctica y un reto práctico. Al finalizar, compartirán experiencias y dificultades, y elaborarán una propuesta de integración de una herramienta en su programación didáctica.
Duración	1 sesión intensiva de 4 horas
Recursos humanos	2 formadores (uno TIC y otro de didáctica de las ciencias) 1 técnico de apoyo.
Recursos materiales	Ordenadores con conexión a internet, proyectores, fichas de guía, material impreso de apoyo, licencias gratuitas de las herramientas, rúbricas de análisis de herramientas.
Agrupamiento	Rotación por estaciones en parejas, discusión en grupos medianos (6-8 docentes).
Evaluación	Rúbrica para valorar el uso pedagógico de las herramientas y entrega del diseño inicial de una actividad integradora con TIC.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 5. Actividad 3. Proyecto Aula STEAM

Actividad 3	Proyecto Aula STEAM
Objetivo	Fomentar el pensamiento crítico, la alfabetización científica y la integración pedagógica de las TIC mediante actividades prácticas contextualizadas.
Descripción detallada	Los participantes diseñarán y aplicarán en su aula un microproyecto STEAM integrando contenidos de ciencias con tecnologías digitales. Se les guiará en la planificación utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Tras su implementación,

	compartirán sus experiencias en una sesión de reflexión colectiva donde analizarán fortalezas, mejoras y aprendizajes adquiridos. Se fomentará la evaluación entre pares.
Duración	Diseño: 2 sesiones (3 h). Aplicación en aula: 1 semana. Evaluación final: 1 sesión de 2 h. Total: 8 horas
Recursos humanos	Equipo asesor pedagógico (mínimo 2 docentes formadores), coordinación con el equipo directivo del centro.
Recursos materiales	Plantillas de planificación de ABP, rúbricas de evaluación, acceso a dispositivos TIC del centro, materiales experimentales básicos (según proyecto), plataforma virtual de seguimiento.
Agrupamiento	Individual o en parejas (docentes del mismo ciclo), con presentación final grupal.
Evaluación	Rúbrica de proyecto, autoevaluación y coevaluación entre docentes, diario reflexivo y foro de debate.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tan solo se va a llevar a cabo la primera parte de la actividad 1, como ya se ha explicado previamente en el punto 6.5.

7. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

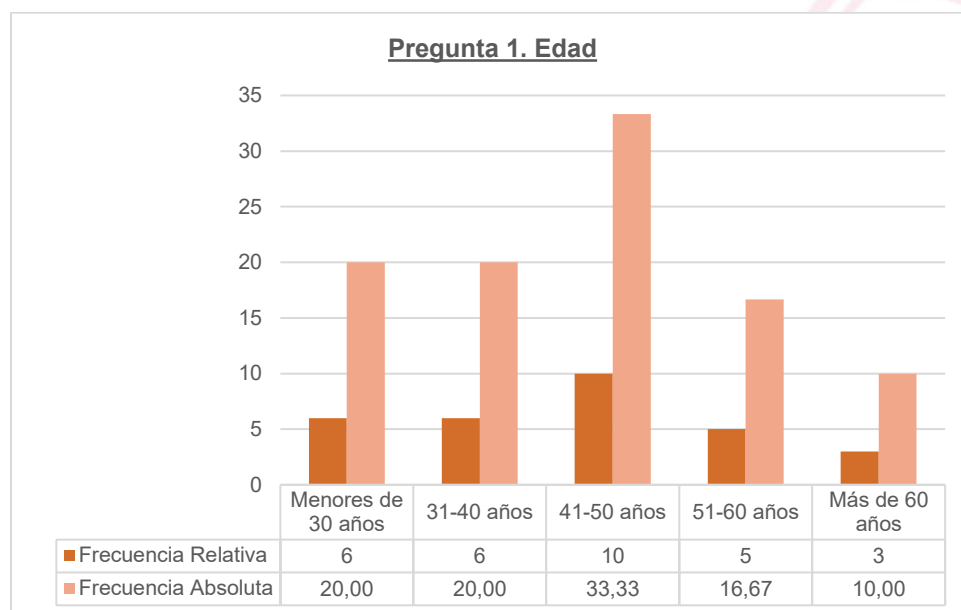
El presente apartado expone los principales hallazgos obtenidos a partir del cuestionario administrado al profesorado de Educación Primaria participante en la fase diagnóstica del estudio. A través de una batería de preguntas cerradas con escala tipo Likert y datos sociodemográficos, se recopilaron evidencias sobre el nivel de competencia digital y científica del colectivo docente. Estos resultados permiten identificar tanto las fortalezas como las áreas de mejora que orientarán el diseño de una propuesta formativa ajustada a las necesidades reales del profesorado. A continuación, se presentan los resultados organizados por secciones, facilitando su interpretación y análisis.

En primer lugar, vamos a ver las diferentes edades de los encuestados. Los datos muestran (Tabla 6) que la mayoría del profesorado encuestado se encuentra entre los 41 y 50 años (33,33 %), seguido por los grupos de 31 a 40 años y menores de 30, ambos

con un 20 %. Llama la atención que el 26,67 % supera los 50 años, lo que sugiere una plantilla con notable experiencia docente. Esta distribución refleja una diversidad generacional relevante para diseñar formaciones adaptadas tanto a docentes jóvenes como a veteranos, lo cual es especialmente importante en propuestas que requieren competencias digitales, donde pueden existir brechas según la edad.

Tabla 6. Edad (Pregunta 1)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Menores de 30 años	6	20.00	%
31-40 años	6	20.00	%
41-50 años	10	33.33	%
51-60 años	5	16.67	%
Más de 60 años	3	10.00	%
Total	30	100.00	%



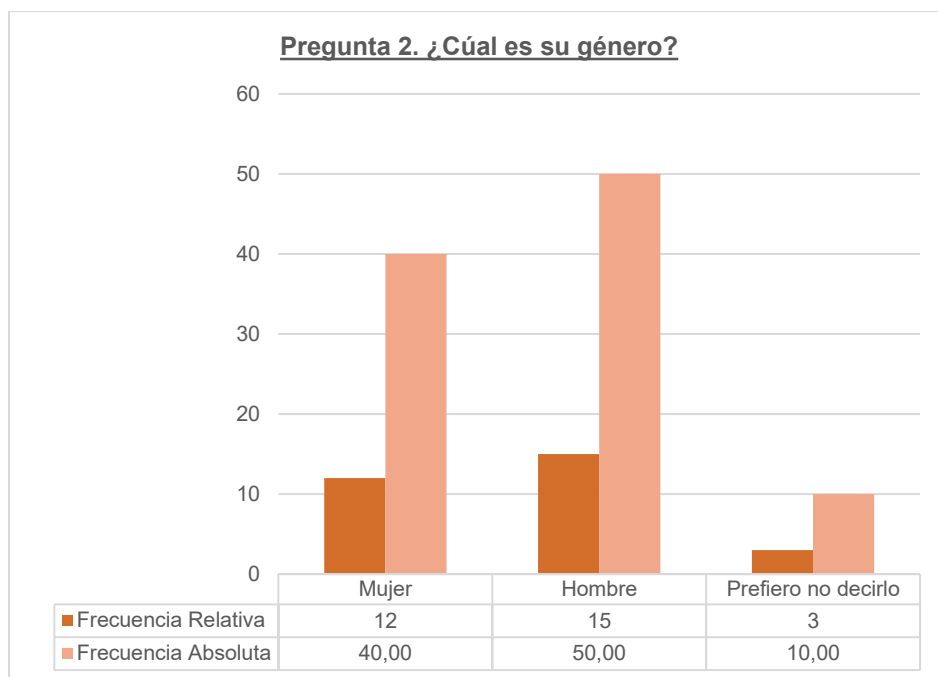
Fuente: Elaboración propia (2025).

En segundo lugar, vamos a centrarnos en el género. En esta muestra de docentes (Tabla 7), el 50 % se identifica como hombre, el 40 % como mujer y un 10 % prefiere no declarar su sexo. Aunque la diferencia entre hombres y mujeres no es muy marcada, la distribución relativamente equilibrada permite diseñar la formación sin necesidad de

enfoques diferenciados por género. No obstante, el respeto a la diversidad y la inclusión de perspectivas igualitarias deben estar presentes en cualquier propuesta, reconociendo la importancia de la equidad de género también en el ámbito profesional docente.

Tabla 7. Sexo (Pregunta 2)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Mujer	12	40.00	%
Hombre	15	50.00	%
Prefiero no decirlo	3	10.00	%
Total	30	100.00	%



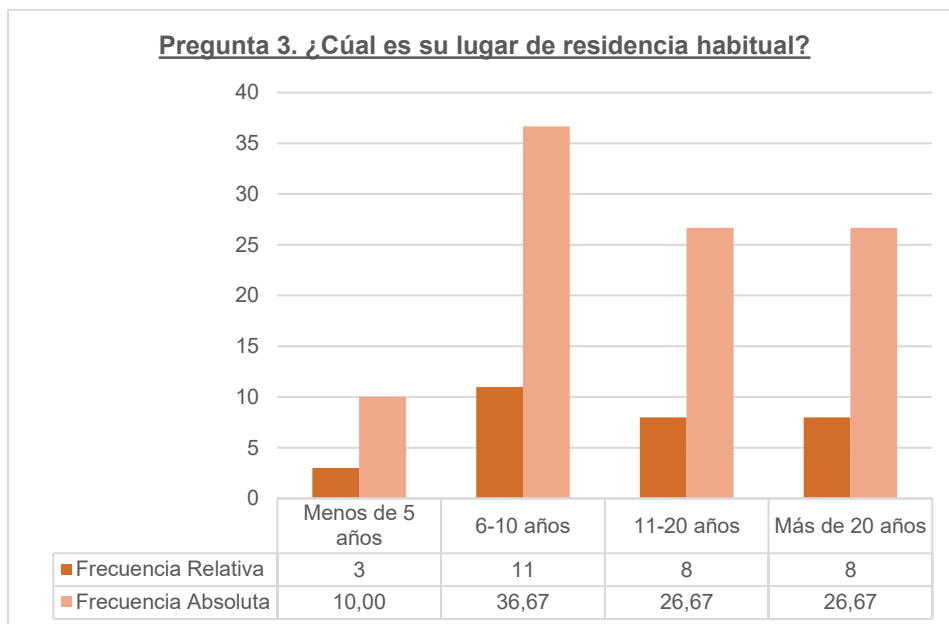
Fuente: Elaboración propia (2025).

A continuación, vamos a conocer los años de experiencia docente de los encuestados (Tabla 8). La mayoría del profesorado cuenta con una experiencia profesional considerable: el 36,67 % tiene entre 6 y 10 años de experiencia, seguido por un 26,67 % tanto en el rango de 11 a 20 años como en el de más de 20 años. Solo el 10 % cuenta con menos de cinco años. Esto indica que los participantes no son noveles y, por tanto, pueden aportar una visión crítica y realista sobre su práctica. A la vez, también pueden

beneficiarse de actualizaciones metodológicas y tecnológicas que refuercen su adaptación al entorno educativo digital y científico actual.

Tabla 8. Años de experiencia docente (Pregunta 3)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Menos de 5 años	3	10.00	%
6-10 años	11	36.67	%
11-20 años	8	26.67	%
Más de 20 años	8	26.67	%
Total	30	100.00	%

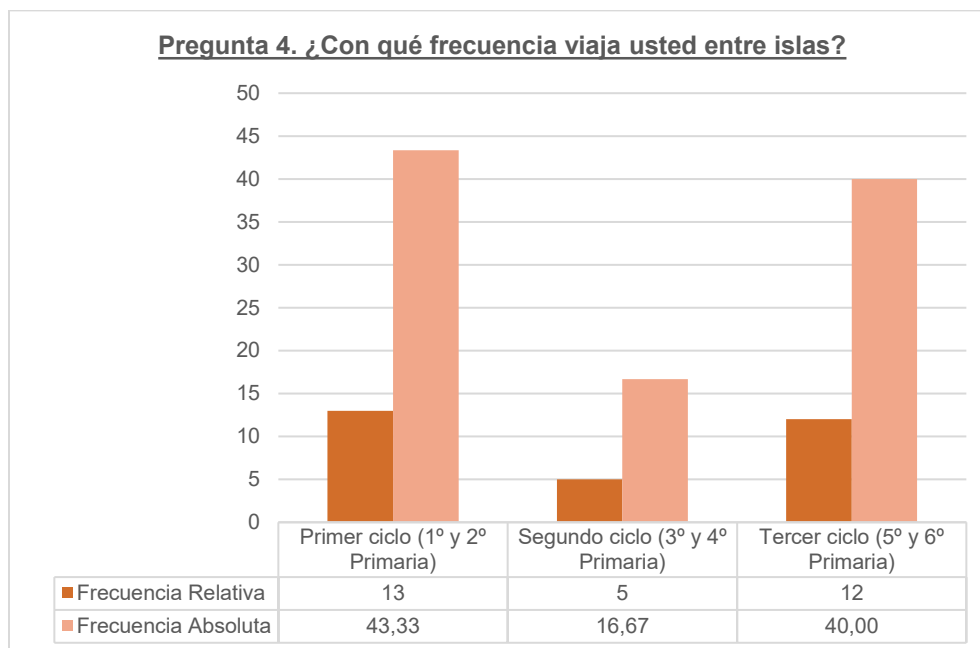


Fuente: Elaboración propia (2025).

Ahora vamos a conocer el nivel educativo impartido por los encuestados (Tabla 9). El primer ciclo de Educación Primaria es el más representado (43,33 %), seguido por el tercer ciclo (40 %) y, en menor medida, por el segundo ciclo (16,67 %). Esta distribución sugiere una necesidad de propuestas formativas que tengan en cuenta las especificidades del trabajo con alumnado de distintas edades. Además, se evidencia una mayor presencia de docentes que trabajan con estudiantes en etapas iniciales, lo cual puede influir en las decisiones sobre qué contenidos digitales y científicos son más relevantes y adaptados para diseñar recursos didácticos eficaces y significativos.

Tabla 9. Nivel educativo impartido (Pregunta 4)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Primer ciclo (1º y 2º Primaria)	13	43.33	%
Segundo ciclo (3º y 4º Primaria)	5	16.67	%
Tercer ciclo (5º y 6º Primaria)	12	40.00	%
Total	30	100.00	%



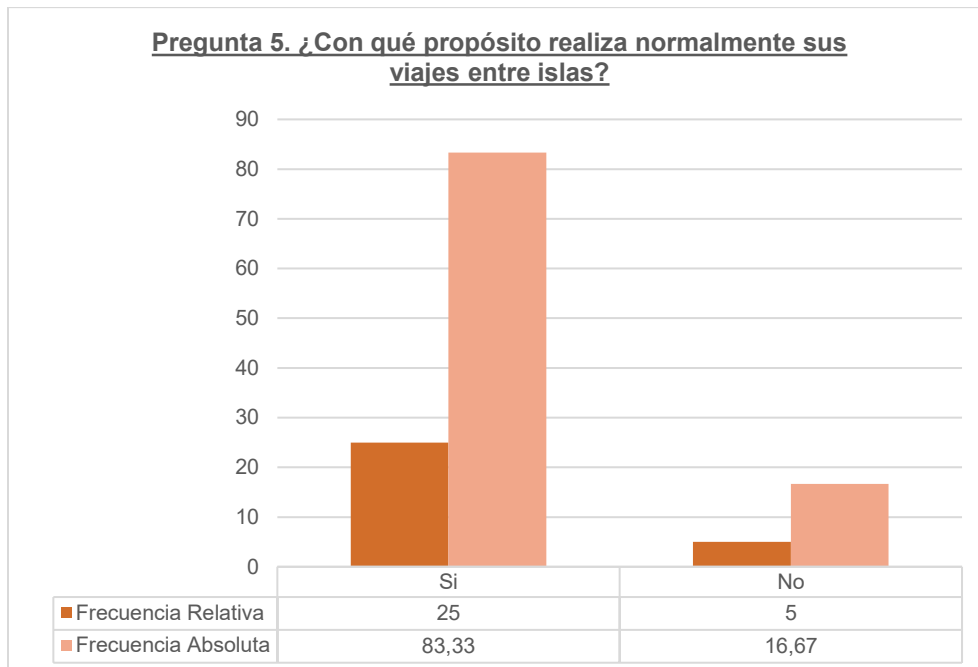
Fuente: Elaboración propia (2025).

Seguidamente, vamos a conocer la formación previa en TIC o ciencias de los encuestados (Tabla 10). Un elevado porcentaje del profesorado (83,33 %) ha recibido formación en TIC o didáctica de las ciencias en los últimos cinco años, mientras que solo el 16,67 % no ha accedido a este tipo de formación. Esto demuestra una buena predisposición hacia la actualización profesional y un interés por integrar la tecnología y la ciencia en el aula. Sin embargo, también sugiere que es necesario avanzar más allá de la formación básica, proponiendo programas más personalizados, avanzados o centrados en contextos reales de aplicación en el aula.

Tabla 10. Formación previa en TIC o ciencias (Pregunta 5)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Si	25	83.33	%

No	5	16.67	%
Total	30	100.00	%



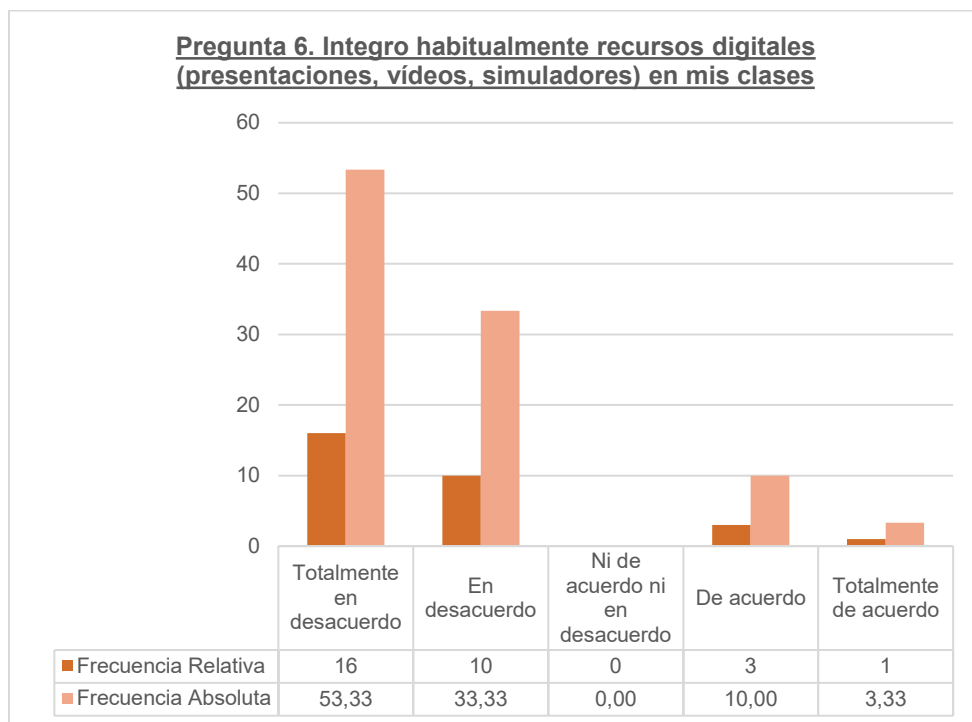
Fuente: Elaboración propia (2025).

A continuación, vamos a conocer el uso de recursos digitales que realizan los encuestados (Tabla 11). Sorprende que el 86,66 % del profesorado manifieste estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con integrar habitualmente recursos digitales como presentaciones o vídeos en sus clases. Solo el 13,33 % declara usarlos con frecuencia. Este resultado señala una brecha entre la formación recibida y su aplicación en la práctica diaria. Puede deberse a barreras como la falta de tiempo, inseguridad digital o falta de recursos en el centro. Por tanto, las propuestas formativas deben centrarse en el uso práctico, sencillo y contextualizado de herramientas digitales para fomentar su adopción real en el aula.

Tabla 11. Uso de recursos digitales (Pregunta 6)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Totalmente en desacuerdo	16	53.33	%
En desacuerdo	10	33.33	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00	%

De acuerdo	3	10.00	%
Totalmente de acuerdo	1	3.33	%
Total	30	100.00	%



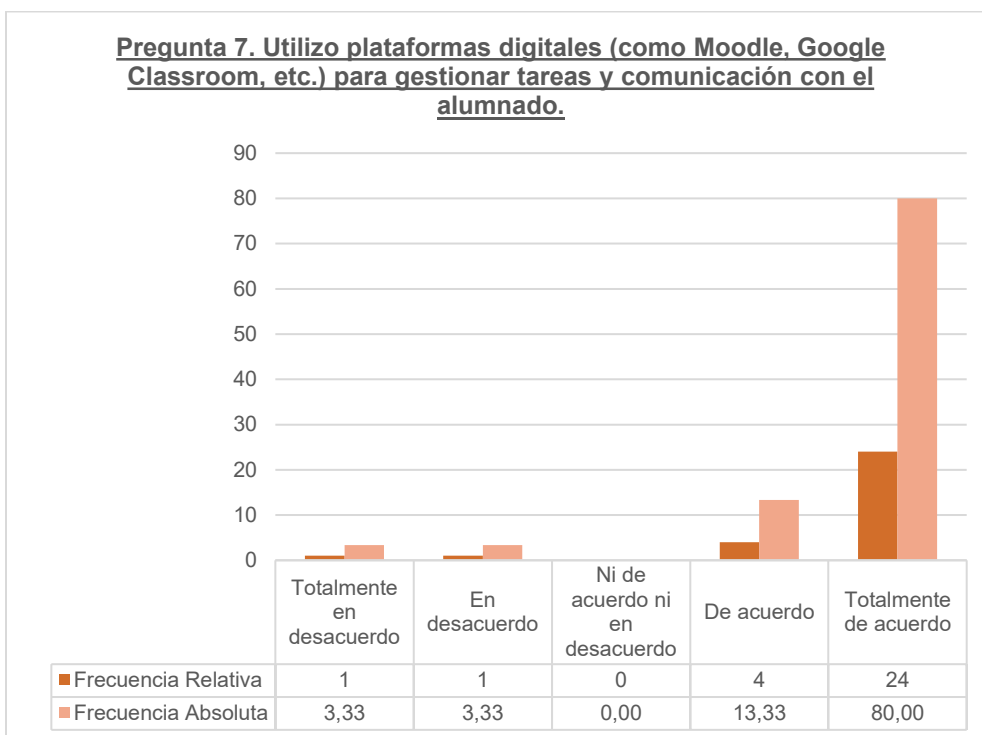
Fuente: Elaboración propia (2025).

En este caso, vamos a conocer el uso de plataformas digitales que realizan los encuestados (Tabla 12). El panorama cambia notablemente: un 93,33 % del profesorado se muestra de acuerdo o totalmente de acuerdo con utilizar plataformas digitales como Moodle o Classroom para la gestión y comunicación educativa. Esto sugiere que, aunque no todos integren recursos en sus clases, sí reconocen la utilidad de las TIC en la organización y seguimiento del aprendizaje. Por tanto, la formación debería consolidar el uso pedagógico de estas plataformas, más allá de su función administrativa, potenciando su integración como espacios activos de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 12. Uso de plataformas digitales (Pregunta 7)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Totalmente en desacuerdo	1	3.33	%
En desacuerdo	1	3.33	%

Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00	%
De acuerdo	4	13.33	%
Totalmente de acuerdo	24	80.00	%
Total	30	100.00	%



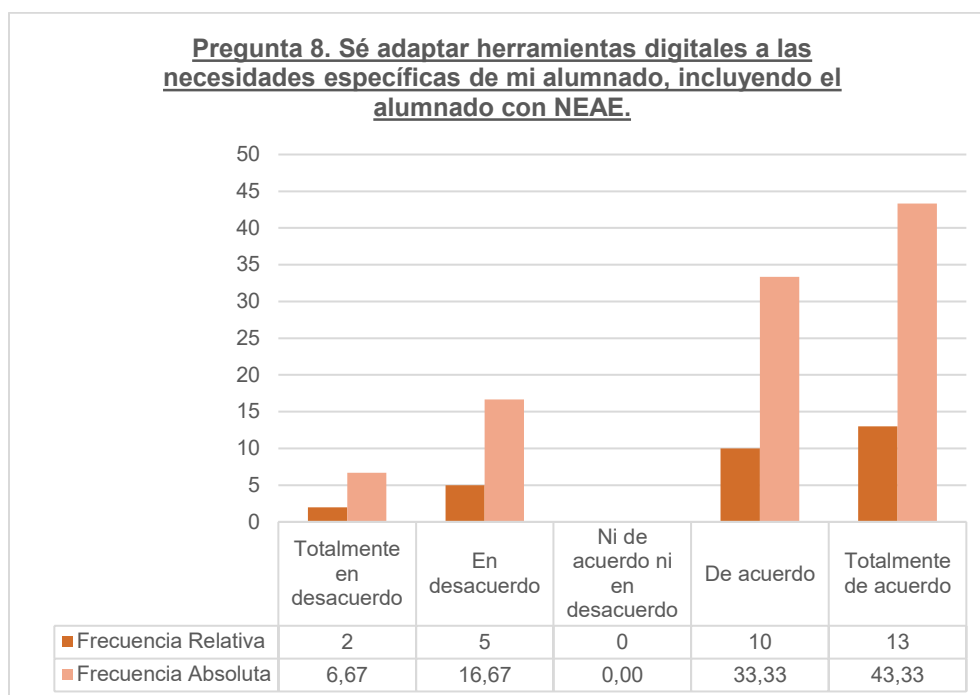
Fuente: Elaboración propia (2025).

Además, vamos a conocer la adaptación digital de los encuestados (Tabla 13). Un 76,66 % de los docentes afirma estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con adaptar herramientas digitales a las necesidades de su alumnado, incluyendo aquel con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE). Solo un 23,34 % no se siente capacitado. Esto refleja una actitud positiva hacia la inclusión digital, aunque podría haber margen de mejora en la formación específica sobre herramientas adaptativas y diseño universal del aprendizaje. Incluir módulos sobre accesibilidad y personalización de recursos digitales sería, por tanto, una medida clave en la propuesta formativa.

Tabla 13. Adaptación digital a NEAE (Pregunta 8)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Totalmente en desacuerdo	2	6.67	%

En desacuerdo	5	16.67	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00	%
De acuerdo	10	33.33	%
Totalmente de acuerdo	13	43.33	%
Total	30	100.00	%



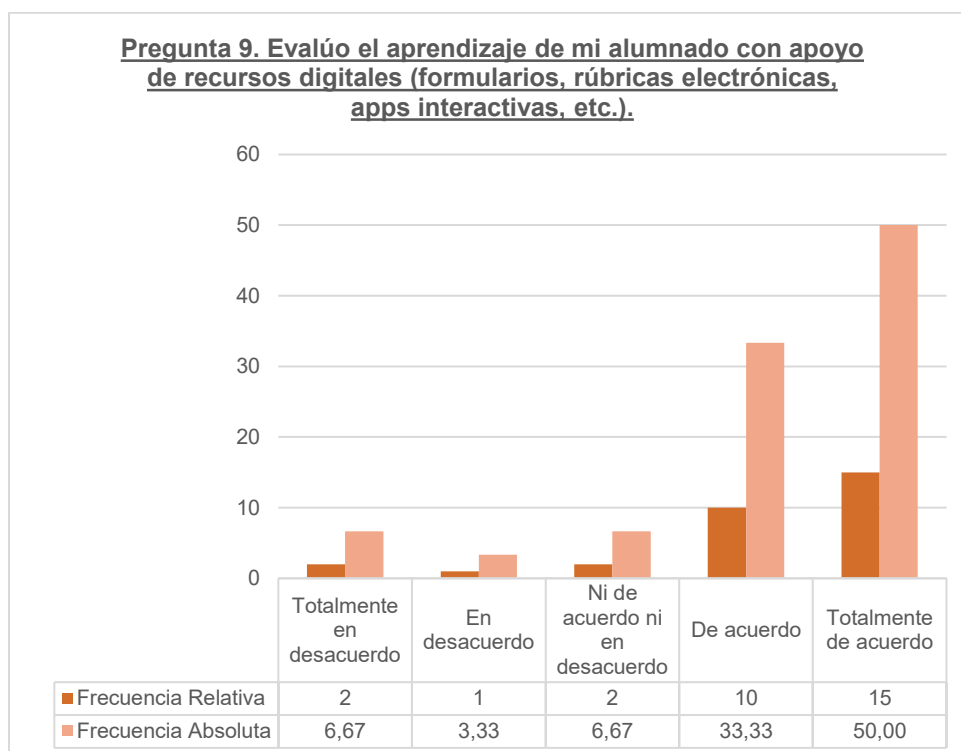
Fuente: Elaboración propia (2025).

Ahora vamos a conocer el uso de recursos digitales para la evaluación de los encuestados (Tabla 14). El 83,33 % del profesorado utiliza recursos digitales para evaluar el aprendizaje, lo que indica una incorporación consolidada de estas herramientas, al menos en el ámbito evaluativo. Esto contrasta con el bajo uso de recursos digitales en el desarrollo de las clases (ver tabla 6). Por ello, se debería fomentar una mayor coherencia entre la planificación didáctica y los instrumentos de evaluación, promoviendo el uso integral de las TIC a lo largo de todo el proceso educativo, no solo en el momento de evaluar.

Tabla 14. Evaluación con recursos digitales (Pregunta 9)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Totalmente en desacuerdo	2	6.67	%

En desacuerdo	1	3.33	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	6.67	%
De acuerdo	10	33.33	%
Totalmente de acuerdo	15	50.00	%
Total	30	100.00	%

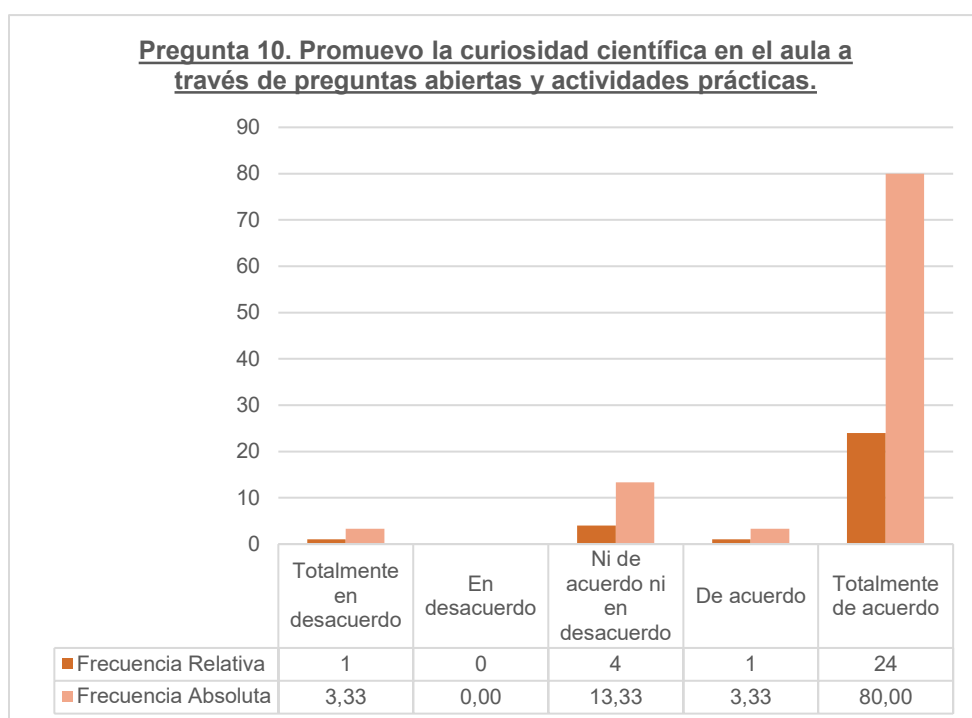


Fuente: Elaboración propia (2025).

Asimismo, vamos a conocer si los encuestados promueven la curiosidad científica (Tabla 15). El 80 % de los docentes declara que promueve la curiosidad científica con preguntas abiertas y actividades prácticas, lo que indica una clara orientación hacia metodologías activas y exploratorias. Sin embargo, un 16,66 % muestra una actitud más neutra o pasiva. Estos datos revelan un alto potencial para reforzar la competencia científica mediante estrategias como el aprendizaje basado en la indagación. La propuesta formativa puede aprovechar esta base para fortalecer enfoques científicos que despierten el interés y pensamiento crítico del alumnado.

Tabla 15. Promoción de la curiosidad científica (Pregunta 10)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Totalmente en desacuerdo	1	3.33	%
En desacuerdo	0	0.00	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	13.33	%
De acuerdo	1	3.33	%
Totalmente de acuerdo	24	80.00	%
Total	30	100.00	%

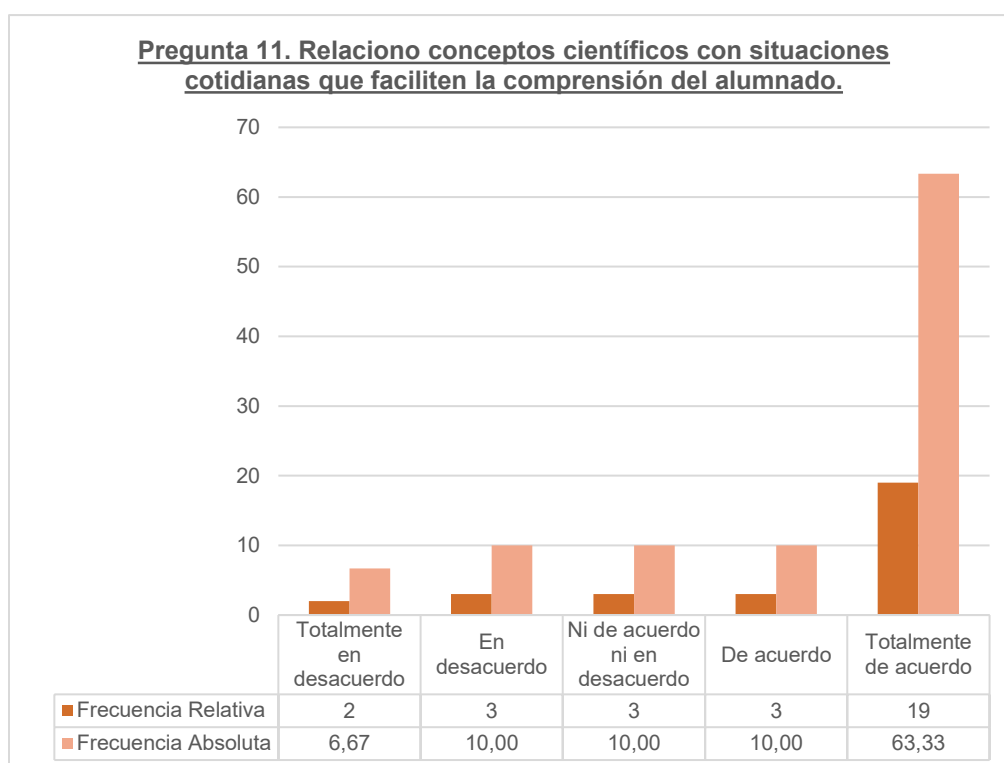


Fuente: Elaboración propia (2025).

A su vez, vamos a conocer si los encuestados relacionan la ciencia con la vida cotidiana (Tabla 16). Aunque un 63,33 % del profesorado afirma relacionar conceptos científicos con situaciones cotidianas, un 30 % presenta dudas o no lo hace. Esto podría deberse a la falta de ejemplos prácticos o a dificultades para adaptar los contenidos al contexto del alumnado. Incluir en la formación estrategias para contextualizar el aprendizaje científico puede favorecer una comprensión más significativa, especialmente en los primeros ciclos, donde el contacto con la realidad próxima es fundamental para afianzar conceptos complejos.

Tabla 16. Relación de la ciencia con la vida cotidiana (Pregunta 11)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Totalmente en desacuerdo	2	6.67	%
En desacuerdo	3	10.00	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10.00	%
De acuerdo	3	10.00	%
Totalmente de acuerdo	19	63.33	%
Total	30	100.00	%



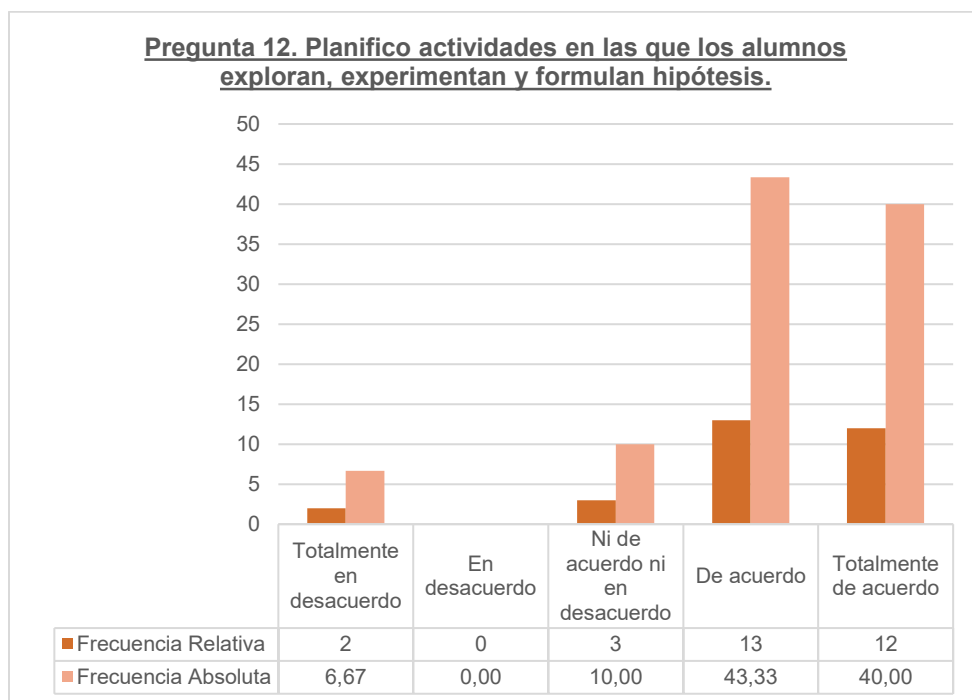
Fuente: Elaboración propia (2025).

Igualmente, vamos a conocer si los encuestados fomentan actividades en las que los alumnos tengan que formular hipótesis (Tabla 17). Un 83,33 % de los docentes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en planificar actividades en las que el alumnado explore, experimente y formule hipótesis. Esta alta aceptación de metodologías activas refuerza la necesidad de brindar propuestas que permitan estructurar secuencias didácticas eficaces con enfoque científico. El hecho de que algunos docentes (16,67 %) aún no las implementen sugiere la necesidad de acompañamiento técnico y pedagógico,

además de propuestas formativas centradas en el diseño de experiencias de aprendizaje activas y contextualizadas.

Tabla 17. Actividades de exploración y formulación de hipótesis (Pregunta 12)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta		
Totalmente en desacuerdo	2	6.67	%	
En desacuerdo	0	0.00	%	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10.00	%	
De acuerdo	13	43.33	%	
Totalmente de acuerdo	12	40.00	%	
Total	30	100.00	%	



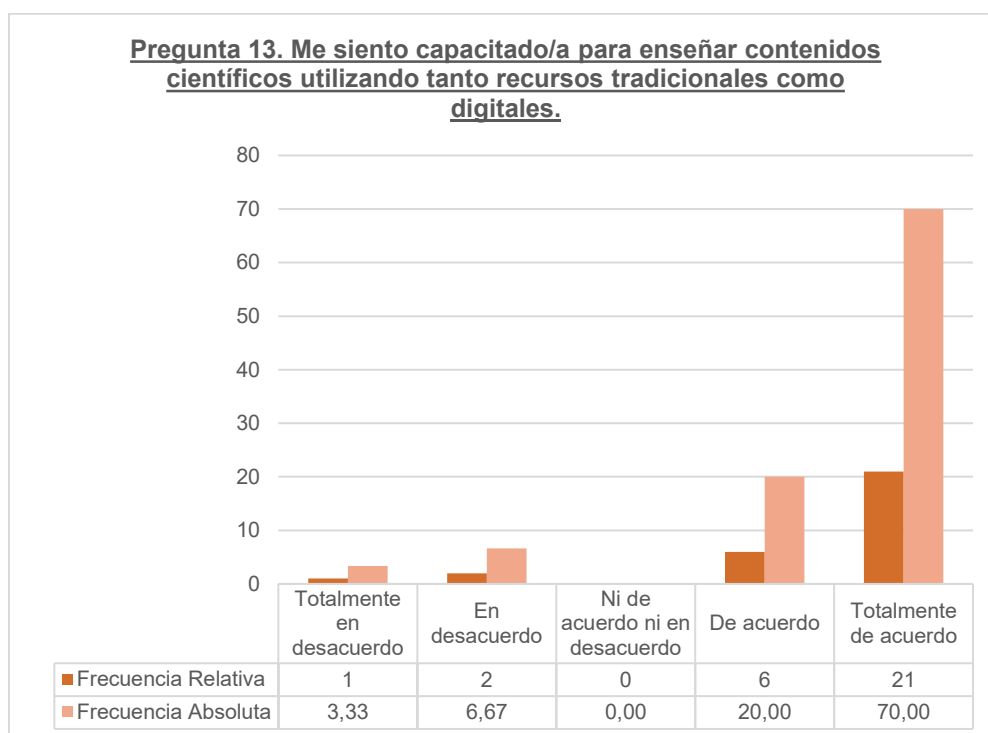
Fuente: Elaboración propia (2025).

También vamos a conocer si los encuestados se sienten capacitados para enseñar ciencia (Tabla 18). La mayoría del profesorado (90 %) se siente capacitado para enseñar ciencia tanto con recursos tradicionales como digitales, lo que es una base sólida para implementar propuestas innovadoras. Sin embargo, el 10 % restante expresa inseguridad, lo que señala la necesidad de atender diferencias individuales en el nivel competencial. Personalizar la formación, ofrecer ejemplos aplicables y generar espacios

de intercambio entre docentes puede favorecer el empoderamiento profesional en la enseñanza de las ciencias.

Tabla 18. Capacidad docente para enseñar ciencia con recursos variados (Pregunta 13)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta		
Totalmente en desacuerdo	1	3.33	%	
En desacuerdo	2	6.67	%	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00	%	
De acuerdo	6	20.00	%	
Totalmente de acuerdo	21	70.00	%	
Total	30	100.00	%	



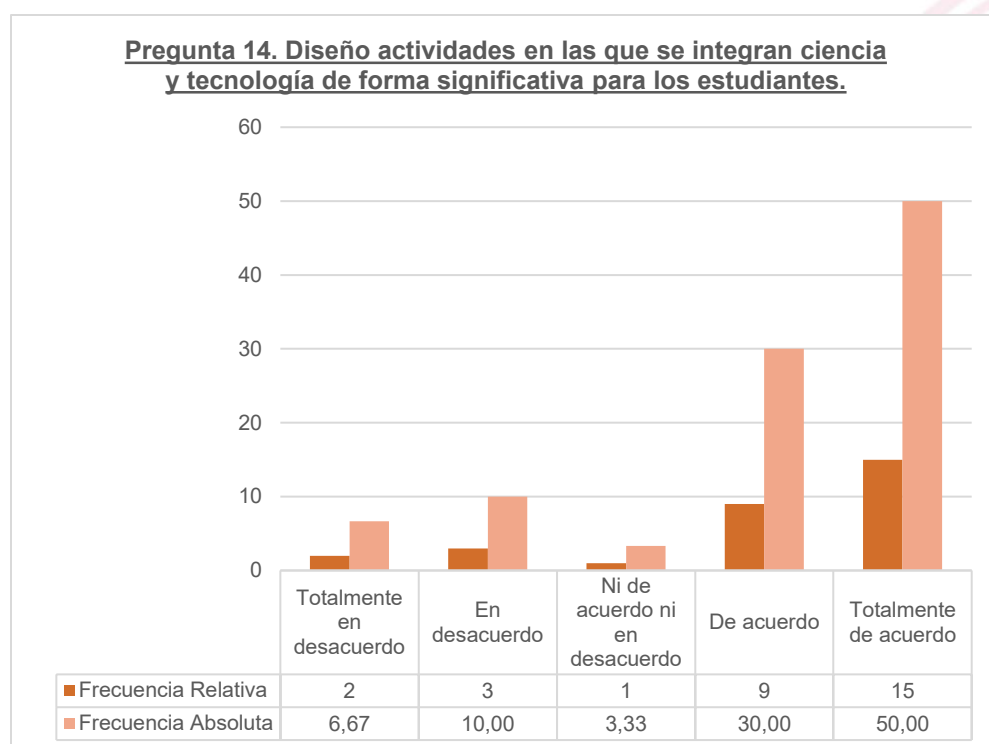
Fuente: Elaboración propia (2025).

Por último, vamos a conocer si los encuestados integran la ciencia y la tecnología en el aula (Tabla 19). Un 80 % del profesorado declara que diseña actividades donde se integra la ciencia con la tecnología de forma significativa, lo que refleja una tendencia positiva hacia la transversalidad y la interdisciplinariedad. Sin embargo, un 20 % todavía no lo logra o duda al respecto. Este dato justifica la necesidad de formación específica

que ayude al profesorado a planificar propuestas coherentes que combinen ciencia, tecnología y currículo, reforzando el modelo TPACK como guía estructuradora de su práctica educativa.

Tabla 19. Integración de ciencia y tecnología en el aula (Pregunta 14)

Descripción	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	
Totalmente en desacuerdo	2	6.67	%
En desacuerdo	3	10.00	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3.33	%
De acuerdo	9	30.00	%
Totalmente de acuerdo	15	50.00	%
Total	30	100.00	%



Fuente: Elaboración propia (2025).

A modo de resumen en cuanto al total de los datos obtenidos, los resultados reflejan una realidad diversa en cuanto al nivel de competencias digitales y científicas del profesorado. Aunque se evidencian avances importantes en el uso de plataformas digitales y en la disposición para aplicar metodologías activas, persisten ciertas

carencias en la integración habitual de recursos tecnológicos y en la contextualización de la ciencia en el aula. Estos datos confirman la pertinencia de una propuesta formativa que no solo refuerce los conocimientos técnicos, sino que también promueva una aplicación pedagógica crítica, práctica y adaptada al entorno educativo. Los resultados constituyen, por tanto, una base sólida para diseñar una intervención coherente y eficaz.

8. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha tenido como propósito analizar, desde una perspectiva integradora, la relevancia de las competencias digitales y científicas en el desempeño del profesorado de Educación Primaria, así como diseñar una propuesta formativa orientada a su fortalecimiento. En un contexto educativo en constante transformación, marcado por la innovación tecnológica y la necesidad de una alfabetización científica sólida en el alumnado, resulta imprescindible dotar al profesorado de herramientas teóricas y prácticas que favorezcan una enseñanza más crítica, reflexiva y contextualizada. A lo largo de la investigación se han abordado distintos niveles de análisis, desde la revisión conceptual y normativa hasta la elaboración de propuestas concretas de intervención. En este apartado se recogen las principales conclusiones alcanzadas en función de los objetivos planteados, estableciendo una base para futuras líneas de mejora e intervención educativa.

En cuanto al primer objetivo específico se concluyó que, la revisión conceptual realizada en torno a la competencia digital ha permitido identificarla como una capacidad transversal clave para el ejercicio de la docencia en el siglo XXI. Lejos de limitarse al manejo técnico de herramientas, la competencia digital implica una integración pedagógica crítica y ética de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, modelos internacionales como DigCompEdu, ISTE o el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente del INTEF, ofrecen orientaciones estructuradas y operativas que permiten evaluar y desarrollar esta competencia de forma progresiva. Asimismo, se ha constatado la necesidad de contemplar sus distintas dimensiones (alfabetización tecnológica, comunicación digital, creación de contenidos, seguridad y resolución de problemas) como ejes interconectados que deben estar

presentes en cualquier propuesta de formación docente. Esta base conceptual ha sido clave para fundamentar el diagnóstico inicial y para orientar el diseño de la intervención formativa posterior.

Con respecto al segundo objetivo específico se concluyó que, en el análisis realizado sobre la competencia científica en el ámbito de la educación primaria se ha evidenciado su papel esencial como medio para fomentar el pensamiento crítico, la curiosidad y la comprensión del entorno natural y social en los niños y niñas. Las teorías pedagógicas como el constructivismo y el aprendizaje basado en la indagación (Inquiry-Based Learning) se han revelado como marcos idóneos para desarrollar esta competencia desde edades tempranas. Estos enfoques promueven una enseñanza activa, experimental y conectada con la vida cotidiana del alumnado, reforzando la capacidad de formular preguntas, observar, contrastar hipótesis y comunicar resultados. Se concluye que la alfabetización científica no debe entenderse como un bloque cerrado de contenidos, sino como una actitud investigadora que atraviesa todas las áreas del conocimiento y contribuye a la formación de ciudadanos responsables y preparados para una sociedad marcada por la innovación y el cambio constante.

Con base al tercer objetivo específico se concluyó que, la elaboración de la propuesta formativa ha partido de un análisis riguroso de las necesidades reales del profesorado, identificadas a través de un diagnóstico inicial basado en un cuestionario estandarizado. Este enfoque ha permitido construir una intervención realista, contextualizada y sensible a la diversidad del colectivo docente. La propuesta se ha estructurado en módulos progresivos, que combinan sesiones teóricas, prácticas reflexivas y aplicaciones en el aula, integrando metodologías activas como el trabajo por proyectos, la microenseñanza o el aprendizaje colaborativo. Se concluye que el diseño de propuestas formativas eficaces debe basarse en evidencias previas, incorporar principios pedagógicos sólidos y garantizar una transferencia directa a la práctica educativa. El enfoque adoptado en este estudio puede ser replicable en otros contextos, con las adaptaciones pertinentes. A modo de cierre, este estudio pone de relieve la importancia de abordar la formación docente desde una perspectiva integral, en la que las competencias digitales y científicas se conciben como herramientas necesarias para afrontar los retos educativos

contemporáneos. El diagnóstico realizado, junto con el diseño de la propuesta formativa, constituye una aportación significativa para mejorar la práctica pedagógica del profesorado de Educación Primaria. Se ha demostrado que, cuando la formación parte de las necesidades reales del profesorado y se alinea con marcos conceptuales sólidos, es posible diseñar intervenciones que generen un impacto positivo en el aula. Además, se remarca la necesidad de fomentar una cultura de actualización profesional permanente, colaborativa y centrada en la mejora continua. Las conclusiones alcanzadas abren la puerta a futuras investigaciones orientadas a validar la efectividad de la propuesta a través de su implementación y evaluación longitudinal.

8.1. Limitaciones

Aunque este estudio ha proporcionado hallazgos relevantes sobre la formación del profesorado en competencias digitales y científicas, es importante reconocer ciertas limitaciones metodológicas y contextuales que condicionan la generalización y aplicabilidad de los resultados. A continuación, se detallan los principales factores que podrían haber influido en el desarrollo del estudio.

- **Tamaño y naturaleza de la muestra.** La muestra seleccionada se compuso mediante un muestreo intencional en centros públicos de un municipio concreto. Esto limita la representatividad de los resultados y su extrapolación a otros contextos educativos, especialmente a nivel nacional o en centros privados o concertados.
- **Autopercepción como instrumento diagnóstico.** El cuestionario utilizado se basó en la autopercepción del profesorado, lo que puede inducir sesgos de deseabilidad social o de sobreestimación/subestimación del nivel real de competencia. La inclusión de evaluaciones prácticas hubiera aportado mayor objetividad.
- **Variabilidad del contexto escolar.** Las diferencias entre centros educativos en cuanto a cultura organizativa, acceso a tecnologías o políticas internas pueden haber influido en las respuestas del profesorado y en la identificación de necesidades. Esto introduce una heterogeneidad que no se ha podido controlar completamente.

8.2. Líneas futuras de investigación

El presente estudio sienta las bases para futuras investigaciones que amplíen el conocimiento sobre la formación docente en competencias digitales y científicas. A

continuación, se presentan cinco líneas de investigación que permitirían profundizar, validar y mejorar la propuesta desarrollada, considerando diferentes contextos, metodologías y niveles educativos.

- **Implementación longitudinal de la propuesta formativa.** Evaluar el impacto real de la formación mediante un seguimiento longitudinal que permita medir cambios sostenidos en la práctica pedagógica y en los aprendizajes del alumnado.
- **Ampliación a otros niveles educativos.** Replicar el estudio en docentes de Educación Infantil y Secundaria para comprobar la validez y adaptabilidad de la propuesta formativa en distintas etapas del sistema educativo.
- **Comparación entre contextos rurales y urbanos.** Analizar cómo varía la adquisición y aplicación de competencias digitales y científicas en función del entorno escolar, comparando realidades rurales con urbanas.
- **Desarrollo de instrumentos mixtos de evaluación.** Diseñar herramientas de diagnóstico más completas que combinen observación directa, rúbricas de desempeño y análisis de productos docentes, junto a cuestionarios de autopercepción.
- **Estudio de comunidades de aprendizaje docente.** Investigar el papel de las comunidades de práctica en línea como medio para reforzar las competencias del profesorado y promover el aprendizaje colaborativo más allá de la formación inicial.

9. REFLEXIÓN

La realización de este trabajo ha supuesto una oportunidad valiosa para profundizar en el papel que desempeña el profesorado de Educación Primaria en un contexto educativo cada vez más condicionado por la transformación digital y la necesidad de una alfabetización científica sólida. Lejos de tratarse de una moda pasajera, la incorporación de las competencias digitales y científicas en la práctica docente se ha revelado como un requisito esencial para ofrecer una educación de calidad, inclusiva y adaptada a los retos del siglo actual.

A través del análisis teórico y la propuesta formativa desarrollada, ha quedado patente que muchos docentes todavía presentan carencias importantes en estos ámbitos, no

por falta de compromiso, sino por la ausencia de espacios reales de formación continua, contextualizada y reflexiva. El diseño de una propuesta basada en un diagnóstico inicial, ajustada a las necesidades concretas del profesorado, permite avanzar hacia un modelo más coherente de desarrollo profesional docente, donde el aprendizaje no se impone, sino que se construye de forma participativa y consciente.

Asimismo, este trabajo me ha permitido tomar conciencia del valor de una metodología mixta en la investigación educativa, que integra datos cuantitativos y cualitativos para ofrecer una visión más completa de la realidad. La combinación de enfoques enriquece no solo los resultados, sino también el propio proceso de análisis y toma de decisiones. A nivel personal y académico, este estudio ha sido una experiencia formativa en sí misma. Me ha exigido poner en práctica competencias investigadoras, reflexivas y organizativas, y me ha motivado a seguir profundizando en el campo de la formación docente y el uso crítico de las tecnologías en educación. Entiendo que mejorar la enseñanza no es solo una cuestión de recursos, sino sobre todo de voluntad, acompañamiento y actualización constante. Esta reflexión me reafirma en la idea de que cualquier mejora en el sistema educativo comienza, sin lugar a dudas, por cuidar, formar y escuchar al profesorado.

10. BIBLIOGRAFÍA

Amemasor, S. K., Oppong, S. O., Ghansah, B., Benuwa, B.-B., & Essel, D. D. (2025).

Una revisión sistemática sobre el impacto del desarrollo profesional docente en la integración de la instrucción digital y las prácticas de enseñanza. *Front. Educ*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1541031>.

Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Educación en pensamiento computacional: problemas y desafíos. *Las computadoras en el comportamiento humano*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>.

Area Moreira, M., & Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido, las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 38.

- Bell, R., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplificando la instrucción de investigación. *El profesor de ciencias*, 72(7).
- Bybee, R. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*.
Obtenido de <https://static.nsta.org/pdfs/samples/PB337Xweb.pdf>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). La Competencia Digital Docente. El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), 363-372.
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J.-J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2020). Development of the Teacher Digital Competence: Validation of DigCompEdu Check-In Questionnaire in the university context of Andalusia (Spain). *Sustainability*, 12(15), 6094.
<https://doi.org/10.3390/su12156094>
- Claro, M., Salinas, Á., Cabello Hutt, T., & San Martín, E. (2018). Enseñanza en un entorno digital (TIDE): Definición y medición de la capacidad de los docentes para desarrollar las habilidades de información y comunicación digital de los estudiantes. *Informática y educación*, 121. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.03.001.
- Crompton, H. (2023). Evidencia de los Estándares ISTE para Educadores que conducen a avances en el aprendizaje. *Revista de aprendizaje digital en la formación docente*, 39(4). <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2244089>.
- da Costa Santos, C. M., de Mattos Pimenta, C. A., & Cuce Nobre, M. R. (2007). Estrategia PICO para la construcción de la pregunta de investigación y la búsqueda de evidencias. *Rev Latino-am Enfermagem*, 15(3).
- Domínguez-González, M., Luque de la Rosa, A., Hervás-Gómez, C., & Román-Graván, P. (2025). Teacher digital competence: Keys for an educational future. *Contemporary Educational Technology*, 17(2), ep577.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/16168>.
- Driver, R., Asoko, H., & Mortimer, E. (1994). Construyendo conocimiento científico en el aula. *Investigador Educativo*, <https://doi.org/10.3102/0013189X023007005>.
- El-Hamamsy, L., Monnier, E.-C., Avry, S., Chessel-Lazzarotto, F., Liégeois, G., Bruno, B., . . . Mondada, F. (2023). Un modelo en cascada adaptado para escalar las

- reformas curriculares de la educación digital en la escuela primaria y los programas de desarrollo profesional docente. *Cornell University*, <https://arxiv.org/abs/2306.02751>.
- Facione, P. (2015). *Pensamiento crítico: qué es y por qué es importante*. Measured Reasons LLC.
- Granda Asencio, L. Y., Romero Jaramillo, L. A., & Játiva Macas, D. F. (2021). El docente y la alfabetización digital en la educación del siglo XXI. *Sociedad & Tecnología*, 4(S2):377-390. DOI: 10.51247/st.v4iS2.158.
- Instefjord, E., & Munthe, E. (2017). Formar docentes digitalmente competentes: un estudio sobre la integración de la competencia digital profesional en la formación docente. *Enseñanza y formación docente*, 67, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>.
- Keys, C., & Bryan, L. (2001). Co-construcción de ciencia basada en la investigación con docentes: Investigación esencial para una reforma duradera. *Revista de Investigación en la Enseñanza de las Ciencias*, 38(6):631-645. DOI: 10.1002/tea.1023.
- Lai, E. (2011). *Pensamiento crítico: una revisión de la literatura*. Pearson Inc.
- Lederman, N., Lederman, J., & Antink, A. (2013). Nature of Science and Scientific Inquiry as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Conocimiento del contenido tecnológico pedagógico: Un marco para el conocimiento docente. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- OCDE. (13 de diciembre de 2023). *Perspectivas de la Educación Digital de la OCDE 2023*. Obtenido de https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en/full-report/teacher-digital-competences-formal-approaches-to-their-development_4a05344c.html

- Osborne, J. (2014). Enseñanza de prácticas científicas: afrontar el desafío del cambio. *Revista de formación del profesorado de ciencias*, 25(2), 177-196. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>.
- Paidicán Soto, M., & Arredondo Herrera, P. (2023). *Evaluación de la validez y fiabilidad del cuestionario de conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) para docentes de primaria*. *Revista Innova Educación*, 5(1), 38–58. <https://doi.org/10.35622/J.RIE.2023.05.003>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., de Jong, T., & van Riesen, S. (2015). Fases del aprendizaje basado en la indagación: definiciones y el ciclo de indagación. *Revista de investigación educativa*, 14, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.
- Punie, Y., Brečko, B., & Ferrari, A. (2014). DIGCOMP: un marco para desarrollar y comprender la competencia digital en Europa. *Comisión Europea*, https://www.researchgate.net/publication/282860020_DIGCOMP_a_Framework_for_Developing_and_Understanding_Digital_Competence_in_Europe.
- Rakishcheva, A., & Witt, A. (2023). Marcos de competencia digital en la formación docente: una revisión de la literatura. *Problemas y tendencias en tecnologías de aprendizaje*, 11(1). doi: <https://doi.org/10.2458/itlt.5205>.
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. (1 de marzo de 2022). Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-3296>
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Obtenido de <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Rojas Viteri, J. C., Pérez Narváez, H. O., & Álvarez Zurita, A. M. (2016). *El pensamiento crítico en la educación*. *Revista Publicando*, 3(9), 110–118.
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., Algers, A., & Wang, S. (2018). Competencia digital y alfabetización digital en la investigación de la educación superior: revisión sistemática del uso de conceptos. *Educación coherente*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>.

- Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023). Teachers' role in digitalizing education: an umbrella review. *Educ Technol Res Dev*, 71(2):339-365. doi: 10.1007/s11423-022-10166-0.
- Yulin, N., & Danso, S. D. (2025). Evaluación de la preparación pedagógica para la innovación digital: un estudio de métodos mixtos. *Cornell University*, <https://arxiv.org/abs/2502.15781>.
- Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits. *Science Education International*, 23(4), 383-399.

11. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de diagnóstico para docentes de educación primaria

Este cuestionario forma parte de un estudio cuyo propósito es diseñar una propuesta formativa orientada a fortalecer las competencias digitales y científicas del profesorado de Educación Primaria. Para ello, es fundamental conocer el punto de partida: tus prácticas actuales, tus percepciones y tu nivel de familiaridad con herramientas tecnológicas y estrategias didácticas en el área científica.

Tus respuestas, totalmente confidenciales y anónimas, permitirán construir una formación adaptada a las necesidades reales del profesorado en activo. No hay respuestas correctas o incorrectas, solo importa tu experiencia y sinceridad. El tiempo estimado para completarlo es de entre 10 y 12 minutos. Muchas gracias por tu colaboración y compromiso con la mejora educativa.

Objetivo: Evaluar el nivel inicial de competencia digital y científica del profesorado para el diseño de una propuesta formativa adaptada.

Sección I. Datos sociodemográficos

1. Edad

- ☐ Menos de 30 años
- ☐ 31-40 años
- ☐ 41-50 años
- ☐ 51-60 años



- ☐ Más de 60 años

2. Sexo

- ☐ Mujer
☐ Hombre
☐ Prefiero no decirlo

3. Años de experiencia docente

- ☐ Menos de 5 años
☐ 6-10 años
☐ 11-20 años
☐ Más de 20 años

4. Nivel educativo impartido actualmente

- ☐ Primer ciclo (1º y 2º Primaria)
☐ Segundo ciclo (3º y 4º Primaria)
☐ Tercer ciclo (5º y 6º Primaria)

5. Formación específica en TIC o didáctica de las ciencias (últimos 5 años)

- ☐ Sí
☐ No

Sección II. Competencia digital docente

6. Integro habitualmente recursos digitales (presentaciones, vídeos, simuladores) en mis clases.

- ☐ 1 = Totalmente en desacuerdo
☐ 2 = En desacuerdo
☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
☐ 4 = De acuerdo
☐ 5 = Totalmente de acuerdo

7. Utilizo plataformas digitales (como Moodle, Google Classroom, etc.) para gestionar tareas y comunicación con el alumnado.

- ☐ 1 = Totalmente en desacuerdo
☐ 2 = En desacuerdo
☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo



- ☐ 4 = De acuerdo
 - ☐ 5 = Totalmente de acuerdo
8. Sé adaptar herramientas digitales a las necesidades específicas de mi alumnado, incluyendo el alumnado con NEAE.
- ☐ 1 = Totalmente en desacuerdo
 - ☐ 2 = En desacuerdo
 - ☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - ☐ 4 = De acuerdo
 - ☐ 5 = Totalmente de acuerdo
9. Evalúo el aprendizaje de mi alumnado con apoyo de recursos digitales (formularios, rúbricas electrónicas, apps interactivas, etc.).
- ☐ 1 = Totalmente en desacuerdo
 - ☐ 2 = En desacuerdo
 - ☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - ☐ 4 = De acuerdo
 - ☐ 5 = Totalmente de acuerdo

Sección III. Competencia científica docente

10. Promuevo la curiosidad científica en el aula a través de preguntas abiertas y actividades prácticas.
- ☐ 1 = Totalmente en desacuerdo
 - ☐ 2 = En desacuerdo
 - ☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - ☐ 4 = De acuerdo
 - ☐ 5 = Totalmente de acuerdo
11. Relaciono conceptos científicos con situaciones cotidianas que faciliten la comprensión del alumnado.
- ☐ 1 = Totalmente en desacuerdo
 - ☐ 2 = En desacuerdo
 - ☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - ☐ 4 = De acuerdo

☐ 5 = Totalmente de acuerdo

12. Planifico actividades en las que los alumnos exploran, experimentan y formulan hipótesis.

☐ 1 = Totalmente en desacuerdo

☐ 2 = En desacuerdo

☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

☐ 4 = De acuerdo

☐ 5 = Totalmente de acuerdo

13. Me siento capacitado/a para enseñar contenidos científicos utilizando tanto recursos tradicionales como digitales.

☐ 1 = Totalmente en desacuerdo

☐ 2 = En desacuerdo

☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

☐ 4 = De acuerdo

☐ 5 = Totalmente de acuerdo

14. Diseño actividades en las que se integran ciencia y tecnología de forma significativa para los estudiantes.

☐ 1 = Totalmente en desacuerdo

☐ 2 = En desacuerdo

☐ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

☐ 4 = De acuerdo

☐ 5 = Totalmente de acuerdo

Agradecemos sinceramente el tiempo que has dedicado a responder este cuestionario. Tu participación es clave para diseñar una propuesta formativa realista, útil y ajustada a las demandas de la práctica docente en el aula.

Los resultados obtenidos se emplearán únicamente con fines de investigación educativa y para la elaboración de un programa de formación que contribuya al desarrollo profesional docente en las áreas digital y científica.

Si deseas recibir información sobre los resultados del estudio o formar parte de la fase formativa posterior, puedes indicarlo voluntariamente al finalizar.



Gracias por tu confianza y tu aportación a una educación de calidad.

