



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**REVISIÓN DE LA LITERATURA: LAS TIC  
PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA  
EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Presentado por: Ilies Ismail Merzouk Bendoukha

Tutelado: Por Laura Conejo Garrote

Soria, 2023

## **RESUMEN**

El trabajo explora el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para enseñar geometría en Educación Primaria a través de una revisión sistemática. A través de este estudio se puede observar que las TIC pueden ser valiosas para enseñar geometría, ya que aumentan la motivación y el interés de los estudiantes. Además, les permiten interactuar con los conceptos geométricos de manera más dinámica y visual. Desde una perspectiva más personal, se destaca la importancia de una formación docente adecuada para utilizar estas herramientas de manera efectiva.

**Palabras clave:** Matemáticas, Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), geometría, Educación Primaria, revisión sistemática.

## **ABSTRACT**

The paper explores the use of Information and Communication Technologies (ICT) to teach geometry in Primary Education through a systematic review. In this study it can be observed that ICT can be valuable for teaching geometry, as it increases students' motivation and interest. Moreover, it allows them to interact with geometric concepts in a more dynamic and visual way. From a personal perspective, the importance of adequate teacher training to use these tools effectively is highlighted.

**Keywords:** Mathematics, Information and Communication Technologies (ICT), geometry, Primary Education, systematic review.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1. Justificación .....	5
1.2. Objetivos .....	8
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES .....	8
2.1. Las TIC en Educación .....	8
2.2. Las TIC en matemáticas .....	11
2.3. El currículo de las matemáticas con las TIC .....	13
3. Metodología .....	14
3.1. Selección de fuentes .....	16
3.2. Palabras Clave .....	17
3.3. Cadena de Búsqueda .....	17
3.4. Definición y aplicación de criterios de selección de los estudios .....	18
3.4.1. Web Of Science (WOS) .....	18
3.4.2. Scopus .....	20
3.4.3. Google Académico .....	22
3.4.4. Repositorio de la Universidad de Valladolid, Granada y Navarra .....	23
3.5. Análisis crítico de los estudios .....	26
4. Revisión de la literatura .....	28
4.1. Clasificación por temáticas .....	36
5. Conclusiones .....	38
6. Referencias .....	41
7. ANEXOS .....	46
Anexo I .....	46

## **1. INTRODUCCIÓN**

En este TFG lo que se busca es conocer qué estudios se han realizado sobre el uso de las TIC en geometría en Educación Primaria. Este proceso se hará mediante una revisión sistemática. La realización de esta revisión sistemática de las TIC en el ámbito de la geometría busca efectuar un análisis de artículos científicos, como trabajos universitarios, sobre el tema en cuestión permitiéndonos obtener más recursos, herramientas y contenidos específicos para la realización del TFG. Por otro lado, se busca que pueda utilizarse como herramienta en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la etapa educativa de Educación Primaria.

Las TIC son una herramienta fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En las últimas dos décadas, ha habido una enorme evolución tanto en el desarrollo de las TIC como en su uso la educación. Esta definición se sustenta en las siguientes afirmaciones.

Según Galvis (2004) y Townsend (2000) las tecnologías de la información y la comunicación es un conjunto de herramientas esenciales porque proporcionan acceso rápido y fácil a una amplia gama de información. Esto permite a las personas buscar y obtener conocimientos sobre diversos temas facilitando el aprendizaje y la investigación. Como tal, es también un medio de comunicación en el proceso educativo, facilitando el intercambio de conocimientos entre docentes y alumnos. Las nuevas aplicaciones educativas están orientadas hacia la curiosidad y la motivación.

Se establece con Tello (2011), en que las TIC son: *“el conjunto de herramientas, soportes y canales para el proceso y acceso a la información, que forman nuevos modelos de expresión, nuevas formas de acceso y recreación cultural”* (p.10).

En la sociedad de hoy en día, es muy frecuente que cualquier persona disponga de un teléfono móvil o un ordenador doméstico de última generación y una conexión WiFi. Sin embargo, no hay que obviar que puede haber realidades muy diferentes a mi punto de vista, ya que no conozco todos los casos. La tecnología y los dispositivos electrónicos se están volviendo cada vez más parte de nuestra vida diaria (ya sea a través de videojuegos o plataforma para reproducir series, películas o música...) y se utilizan en todo facilitando las tareas del hogar y, por ende, muchos trabajos se han vuelto indispensables sin ordenador, portátil, tabletas, entre otros. (Codina, 2018).

Una de las recomendaciones en la didáctica de las matemáticas según Quintero (2010) es que “la tecnología debe ser un factor o eje transversal de la educación matemática” (p.40) y, por lo tanto, se deben de replantear currículos, métodos pedagógicos y la relación con la sociedad de parte de la educación matemática a partir de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Las nuevas tecnologías, especialmente en Internet, ofrecen una variedad de recursos para ayudar a mejorar el aprendizaje de esta parte de las matemáticas en la escuela primaria.

Este documento se centra en analizar los diferentes recursos disponibles en Internet para trabajar la geometría. Al ser un tema complejo para los alumnos de Educación Primaria, requiere una síntesis más detallada con respecto a la amplia cantidad de información existente en las bases de datos sobre las matemáticas. Por este motivo, es importante realizar un trabajo previo de investigación. Los alumnos de esta etapa educativa son más propensos a tener dificultades en el aprendizaje de la geometría, al trabajar en problemas tipo basados en la aplicación de fórmulas matemáticas. Para facilitar la comprensión de este tipo de problemas, la implementación de los recursos TIC en el aula puede resultar efectiva.

Para empezar, se establecen los objetivos donde se explican los aspectos clave que se trabajar en relación a lo que se busca como profesional que tiene capacidad para la atención educativa en alumnos de Educación Primaria. Tras haber trabajado los contenidos del que se va a centrar este TFG, procederemos finalmente con una fundamentación teórica a través de una revisión sistemática de la literatura sobre el tema en cuestión. Más adelante, expondremos el resultado del proceso de estudio con las herramientas que hemos trabajado. Terminaremos con una conclusión final y varias recomendaciones a seguir.

### **1.1. Justificación**

La elección de trabajar este proyecto o trabajo fin de grado sobre la revisión de las TIC que existen para trabajar la geometría en Educación Primaria se debe a que dicha área de las matemáticas se enseña todavía de manera superficial y clásica, desde mi experiencia; basándome en la realización de ejercicios y aplicando fórmulas geométricas. Por consiguiente, no se trabaja el razonamiento de estas fórmulas lo suficiente para el entendimiento de estas. Es posible que, desde mi punto de vista, sea la parte de las matemáticas que menos ha evolucionado en cuanto a metodología de la enseñanza se

refiere, ya que se sigue aun dando énfasis en la memorización tradicional de teoremas y fórmulas. Sin embargo, con la llegada de las TIC a las aulas ha habido un gran potencial en el empleo de herramientas digitales y recursos multimedia para la enseñanza de la geometría de una manera más dinámica y atractiva para los estudiantes. Estamos en una época donde las tecnologías se apoderan de cualquier aspecto de nuestra vida. Por ello, es de vital importancia emplear las herramientas disponibles que haya para la formación de los alumnos y alumnas.

El comienzo del alumnado en el proceso de enseñanza en portátiles y tablets resulta divertido y atractivo, les permite motivarse; por lo que se obtiene un aprendizaje más productivo que por el método clásico.

En cuanto a la geometría, es una parte del currículo de las matemáticas que se centra en la manipulación de materiales por medio de la experimentación de las diferentes formas geométricas. Uno de los objetivos que se buscan de manera indirecta es que sepan llevarlo a aspectos de la vida real.

En mi experiencia en las aulas de Educación Primaria existen recursos digitales como las pizarras digitales interactivas, tabletas, Chromebook..., que permite el acceso a recursos TIC y que podríamos aprovechar para su enseñanza aprendizaje. Más concretamente, en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Para ello, es necesario conocer que nos indican los estudios e investigaciones ya realizados sobre el uso de las TIC en Educación Primaria, para lo cual llevaremos a cabo una revisión sistemática de la literatura.

Mediante el desarrollo de este trabajo demuestro haber alcanzado las siguientes competencias del título. Incluyendo las competencias generales y específicas.

Las competencias generales son las siguientes:

1. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

2. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética.
3. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
4. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Después procedemos con las competencias específicas:

1. Módulo de Formación básica:

1. Conocer en profundidad los fundamentos y principios generales de la etapa de primaria, así como diseñar y evaluar diferentes proyectos e innovaciones, dominando estrategias metodológicas activas y utilizando diversidad de recursos.
2. Comprender y valorar las exigencias del conocimiento científico, identificando métodos y estrategias de investigación, diseñando procesos de investigación educativa y utilizando métodos adecuados.
3. Seleccionar y utilizar en las aulas las tecnologías de la información y la comunicación que contribuyan a los aprendizajes del alumnado, consiguiendo habilidades de comunicación a través de Internet y del trabajo colaborativo a través de espacios virtuales.

2. Módulo Didáctico-disciplinar:

1. Identificar y comprender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitiendo juicios bien fundamentados y utilizando las matemáticas al servicio de una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva.
2. Transformar adecuadamente el saber matemático de referencia en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas.

## **1.2. Objetivos**

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, el objetivo principal de este T.F.G es profundizar en el uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en Educación Primaria. A través de este T.F.G se busca y desarrollar los siguientes objetivos planteados:

- Analizar lo que indican los documentos curriculares correspondientes a la legislación actual (LOMLOE), sobre el empleo de las TIC en las matemáticas en Educación Primaria.
- Realizar una revisión sistemática de la literatura de las TIC en la geometría de Educación Primaria sobre diferentes artículos científicos por medio de diferentes buscadores.
- Crear conciencia sobre el hecho de que las TIC son una herramienta útil para el aprendizaje de las matemáticas a través de la comprensión de la educación en la sociedad actual.
- Dar conciencia sobre el uso de diversas tecnologías, de modo que puedan emplearlas como herramientas motivadoras durante el proceso de enseñanza.

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES**

### **2.1. Las TIC en Educación**

Para empezar, debemos conocer que son las TIC desde el punto de vista de autores consagrados en el tema para posteriormente describir las TIC a través del entorno escolar. Para dar contexto a esta revisión sistemática es importante conocer los conceptos sobre las TIC para poder relacionarlos con las TIC en el ámbito educativo. También hay que tener en cuenta que las TIC se pueden definir de muchas formas, procedemos con las definiciones:

Según Esmeralda (2008) cabe destacar que TIC es la abreviatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Las TIC se pueden definir de diferentes maneras. Para comenzar son el conjunto de tecnologías desarrolladas actualmente para crear una comunicación e información más eficiente, dicha forma ha modificado el acceso al conocimiento en el ser humano.



En cuanto al siguiente término, se habla desde un punto de vista aplicando que las TIC se basan en tres vertientes que son las mencionadas a continuación. Estos tres puntos buscan innovar y conseguir nuevos conceptos comunicativos.

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. (Cabero, 1998: 198, citado por Belloch, 2012)

Aparece un término en cuanto a la educación que significa *Tecnología Educativa* (T.E.) Para Bautista y Alba (1997):

La T.E. encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación. (En A. Bautista y C. Alba, 1997:2, citado por Belloch, 2012)

Para comprender las TIC, es importante trabajarlo desde la ciencia y la ingeniería y poder aportar conceptos que permitan reunir conceptos de cara a la educación que se trabajaran a más adelante. Por ello, debemos saber que la ciencia y la ingeniería trabajan en conjunto para crear sistemas y aparatos donde se resuelven los problemas que surgen en el día a día, por lo que podríamos decir que las TIC se consideran un producto innovador. Para ello, las *Tecnologías de la Información y la Comunicación* se clasifican en *Tecnologías de la Comunicación*(TC) y en *Tecnologías de la Información*(TI).

- En este caso *Tecnologías de la Información* como su nombre indica, se refiere a la transmisión innovadora de información, en los que incluye textos, imágenes y audio.

- El segundo concepto son *Tecnologías de la Comunicación* dándonos una idea de que la comunicación es una herramienta que permite al destinatario descifrar correctamente los mensajes enviados por el remitente.

Tras haber realizado un estudio acerca de lo que son las TIC y las características que presenta, hay que hacer un inciso incluyendo un apartado sobre qué es la educación siendo que el T.F.G se centra en la geometría en Educación Primaria. Para conectar conceptos se requiere ir paso a paso, el cual hemos comenzado con las definiciones generales de las TIC y ahora nos centraremos las TIC desde un punto de vista educativo. Para ello cabe destacar de la ley educativa vigente.

La Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE, 2022) establece el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sistema educativo, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Basándonos en el aporte mencionado anteriormente, en las últimas décadas las TIC han tratado un papel central en el progreso de nuevas políticas y programas educativos, debido a que han influido en la manera con la se adquieren conocimientos. Por eso, ofrecen oportunidades para tramitar fácilmente el acceso a la educación, tanto de manera presencial como de manera online.

La Transformación Digital en la educación comprende un conjunto de acciones para mejorar y modernizar los procesos, procedimientos, hábitos y comportamientos de las instituciones educativas y de las personas que desarrollan sus competencias para enfrentar los desafíos de la sociedad actual a través del uso de las tecnologías digitales (Instrucción 10/2020, p. 1).

En este aspecto, se han creado plataformas y servicios de Protocolos de Internet para la educación, lo que ha provocado repensar o cambiar los modelos educativos de enseñanza y aprendizaje. Podemos nombrar las plataformas E-Learning como puede ser Moodle, Google Classroom, Atutor, Sakai, Chamilo, entre otros.

En (Stark et al., 2002) se define e-learning como “la experiencia de obtener conocimiento y habilidades a través de la entrega electrónica de educación, entrenamiento o desarrollo profesional.” Dichas plataformas e-learning emplean recursos como pizarras interactivas, aulas virtuales, salas de discusión, foros, cuestionarios, proyectos, recursos audiovisuales, portafolios, juegos educativos y otros. Según Buxarrais (2016), hay que

crear un inciso en cuanto a las redes sociales como WhatsApp o Facebook, y herramientas como los blogs y los servicios en la nube. Son herramientas educativas que también permiten desarrollar el conocimiento. Sin embargo, es importante utilizarlas con precaución para evitar distracciones y proteger la seguridad y el bienestar de los niños. Es importante ya que hay que tener en cuenta que dichas redes sociales pueden aumentar el riesgo de acoso escolar. Los niños que han sufrido o han sido víctimas del dicho acoso escolar presentan a menudo un impacto negativo en su autoestima y su bienestar emocional. Cabe destacar que los niños son expuestos a contenido inapropiado y peligroso en el cual los padres juegan un papel fundamental en la monitorización de sus propios hijos.

Por otro lado, desde un punto de vista personal y académico, puede ser una distracción para los alumnos que emplean dicho contenido en exceso ya que, si los estudiantes se demoran demasiado tiempo en las redes sociales, afectaría drásticamente en su rendimiento académico. Estas plataformas pueden ofrecer una forma rápida y clara para que los educadores y los padres se comuniquen. Esto permite que los maestros puedan trabajar con estas herramientas para que puedan enviar mensajes a los padres sobre los deberes, proyectos o ya sea eventos escolares como excursiones o salidas escolares. Otra característica positiva es la de compartir videos y fotos sobre las actividades escolares que vayan surgiendo a lo largo de la jornada escolar para mantener a los padres informados sobre lo que sucede en el aula o en cualquier entorno educativo.

Desde mi punto de vista, es importante destacar que la integración exitosa de las TIC en la educación requiere una planificación adecuada, formación docente en el uso de estas herramientas y una reflexión constante sobre su efectividad en el logro de los objetivos educativos. Además, es esencial tener en cuenta la equidad y garantizar que todos los estudiantes tengan acceso igualitario a las TIC.

## **2.2. Las TIC en matemáticas**

En el caso de las matemáticas en Educación Primaria, la ley actual (LOMLOE, 2022) recomienda el uso de TIC como herramienta para la enseñanza de esta materia, permitiendo que los alumnos puedan aprender de manera más interactiva y efectiva. Por ello, desde mi perspectiva, pienso que las matemáticas son efectivas a través de una buena innovación que incluye como herramienta las TIC a la hora de impartirlo.

La LOMLOE (2020) recomienda el uso de TIC en la enseñanza de las matemáticas de Educación Primaria para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, y promover la inclusión educativa y la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes.

Aparece el concepto de *Competencia Digital* que es una de las competencias clave que se trabajan en el actual sistema educativo español y por el cual sirve de sustento para explicar de manera positiva por qué los empleos de las TIC son importantes en la educación. La competencia digital explica los siguientes aspectos:

El empleo de recursos y dispositivos digitales de manera segura, eficiente y responsable, para la búsqueda de información y trabajar individualmente o en equipo y en red. Para así poder crear y reelaborar contenido digital en relación con las necesidades digitales en el ámbito educativo. Durante estos años hasta la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación han entrado en nuestras vidas, extendiéndose a todos los sectores de la sociedad, aportando conocimientos y multitud de herramientas para ayudarnos en diversas tareas de nuestro día a día. Con la variedad de dispositivos y aplicaciones que existen hoy en día, se debe introducir el concepto de digitalización del entorno de aprendizaje personal. Este se entiende como el conjunto de dispositivos y recursos digitales que cada estudiante puede utilizar y realizar tareas de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje. Uso eficiente, seguro, sostenible y responsable de los recursos digitales. Por lo tanto, la competencia tiene como objetivo preparar a los estudiantes para funcionar en un entorno digital, no solo para operar un dispositivo o buscar información en Internet. (RD 157/2022, p. 28).

La investigación realizada por Amador (2021) demuestra que el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas permite a los estudiantes acceder a recursos y materiales educativos más actualizados y relevantes. Las TIC ofrecen una gran cantidad de recursos en línea, como libros electrónicos, videos educativos y programas de software, que pueden ser utilizados para complementar la enseñanza tradicional de matemáticas en el aula. Además, las TIC también pueden ser utilizadas para fomentar la colaboración entre estudiantes y profesores, lo que puede mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en general. En resumidas cuentas, el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas en la Educación Primaria puede mejorar la calidad de la educación y el aprendizaje, ofreciendo

experiencias más interactivas y atractivas, acceso a recursos actualizados y fomentando la colaboración entre estudiantes y profesores.

### **2.3. El currículo de las matemáticas con las TIC**

En este caso nos hemos centrado en el Boletín Oficial de Castilla y León para especificar el currículo de las matemáticas incluyendo las Tecnologías de la Información y la Comunicación para comprender y entender el proceso de enseñanza y cómo se debe trabajar. Presentado dicho boletín en el Real Decreto 38/2022 del 29 de septiembre por el que se establece el currículo de Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

En este caso, se transmite que en el área de las matemáticas es importante la idea de desarrollar los aspectos básicos para poder trabajar con recursos TIC, ya sea con aplicaciones digitales y herramientas. Significa que se puede trabajar como objeto de apoyo hacia el alumnado. En el análisis del currículo realizado a través del Boletín me ha servido para determinar que ha habido un cambio significativo en la distribución de la estructura del currículo.

Desde esta área se procurará que el alumnado desarrolle las competencias tecnológicas básicas y el fomento del espíritu crítico, ético, seguro y responsable ante su utilización, gracias al manejo de herramientas y aplicaciones digitales como recurso de apoyo y como medio de comunicación y obtención de información. (D 38/2022, p. 415).

Procederemos a hablar de la competencia digital, que se caracteriza por ser transversal ya que no se limita a una asignatura en específico, sino que se extiende a través de diferentes materias, una de ellas es la rama de las matemáticas. A mi parecer, la competencia digital tiene una estrecha conexión con esta asignatura como se explica a continuación.

La competencia digital busca alfabetizar las matemáticas a través de la recopilación de los conocimientos, actitudes y destrezas. Aplicando también la perspectiva y el pensamiento matemático en la resolución de un problema por medio de herramientas digitales necesarias, comprender e interpretar la solución de acuerdo con el contexto con una toma de decisión adecuada y estratégica. En resumidas cuentas, se busca en el alumnado que sepa crear, integrar o elaborar temas digitales, participación con aplicaciones digitales y herramientas en proyectos matemáticos. (D 38/2022, p. 417).

Los contenidos se clasifican en bloques que son el sentido numérico, de medida, espacial, algebraico, estocástico y socio-afectivo. Nos centraremos en el sentido espacial porque introduce y trabaja la geometría y sus diferentes aspectos.

En el sentido espacial es importante entender y observar los conceptos geométricos del mundo. Consiste en identificar, representar y clasificar formas, descubrir sus propiedades y relaciones, describir sus movimientos y razonar sobre ellas. Determinar las propiedades y la construcción de figuras geométricas a través de dos y tres dimensiones por medio del manejo de herramientas digitales como por ejemplo programas de geometría dinámica. (Decreto 38/2022, p. 420).

Como he señalado anteriormente, se ha referenciado la geometría de manera general, pero no debemos olvidar interpretar planos a través de soportes visuales. Cabe destacar que el uso de las TIC en el primer ciclo no se introduce de lleno ya que solo trabaja una parte. En cuanto al segundo ciclo está más arraigado el uso de recursos TIC ya que se supone que los alumnos deben estar familiarizados con las herramientas digitales. En el tercer ciclo se emplean aplicaciones específicas para trabajar adecuadamente la geometría.

Tras haber analizado en profundidad las matemáticas con las TIC se ha permitido desarrollar desde el punto de vista curricular con el objetivo de conocer qué aspectos se necesitan para introducir diferentes aplicaciones digitales por medio de una búsqueda sistemática.

### **3. METODOLOGÍA**

Para comenzar es necesario saber cuál es la revisión de la literatura que más se adecua a nuestro trabajo, para ello es importante conocer sus conceptos, explicar cada tipo y conocer las diferencias que hay entre ellas.

En primer lugar, Codina (2018) define la revisión sistematizada como un enfoque que tiene como objetivo determinar la situación, los temas principales y los problemas clave en un área de conocimiento. Además, busca identificar tendencias y oportunidades de investigación, centrándose en los estados de la cuestión.

En el segundo tipo de revisión, Codina (2018) introduce el concepto de revisión sistemática, que se enfoca en evaluar la eficacia de un tratamiento o intervención

específica. En este caso, se analizan trabajos de revisión existentes para obtener conclusiones basadas en la evidencia disponible.

Es importante tener en cuenta que estos dos tipos de revisión son distintos en sus objetivos y enfoques, ya que uno se centra en la exploración y análisis de un campo de conocimiento en general, mientras que el otro se enfoca en la evaluación de la efectividad de una intervención o tratamiento específico.

En este caso hemos escogido la revisión sistemática de la literatura porque se adecua al tema que hemos escogido, para ello es importante conocer el concepto de revisión sistemática, otros tipos de revisión, las diferencias que hay entre ellas. Esta revisión es un método de investigación que recoge y proporciona un resumen acerca del tema escogido que en este caso es una recopilación de artículos relacionados con el tema de la geometría en Educación Primaria y las TICs. Este tipo de revisiones no se centra en los alumnos y el entorno escolar sino en artículos y trabajos recogidos de bases de datos, metabuscadores, actas de congresos, es decir, recabando información de recursos electrónicos.

Una de las ventajas de la revisión sistemática es la aportación cuádruple que soluciona el déficit del rigor de las aproximaciones tradicionales. En primer lugar, es importante establecer claramente las fases de trabajo para que el autor ponga su atención crítica sobre lo que es necesario. El segundo punto, consiste en que cada fase se emplea un método o procedimiento para la resolución del proyecto sin dejarlo para la intuición y la capacidad de improvisación. Posteriormente, se tiene en cuenta la disposición de las fases y los procedimientos ya que es uno de los aspectos más destacados de un buen trabajo académico porque asegura y promueve una buena sistematicidad. Por último y no menos importante, por medio de la transparencia se ofrece la información correspondiente para que otros investigadores puedan hacer uso de proyecto.

Según Peñalvo (2017) las revisiones sistemáticas empiezan explicando un protocolo de revisión que detalla la cuestión de investigación que se quiere trabajar y los métodos que se emplean para realizar dicha revisión.

Procederemos a explicar las etapas de una revisión sistemática descritas por Araujo (2011):

- Formulación de la pregunta u objetivo de la revisión. En cuanto a este apartado el autor realiza preguntas para poder hallar posteriormente el objetivo de dicha revisión. En las revisiones sistemáticas se busca responder a ese mismo tipo de preguntas.
- Definición de las fuentes y del método de búsqueda. Tras haber definido la pregunta de investigación se procederá a realizar una búsqueda de la literatura. Se busca limitar los sesgos de información. En la búsqueda se debe trabajar con varias bases de datos para poder observar trabajos registrados sobre la geometría en las TIC, siendo este el tema en cuestión. Para la búsqueda sistemática se emplearán técnicas específicas que se basan principalmente en identificar palabras clave y usar filtros.
- Definición y aplicación de criterios de selección de los estudios. Tras haber obtenido todos los artículos posibles acerca del tema, se procederá a seleccionar aquellas que nos interesen y cumplan con los criterios de selección. A través de estos criterios se busca que exista coherencia en el tema que se trabaja y en la pregunta que se busca responder.
- Análisis crítico de los estudios. Por medio de los criterios, la revisión se centrará en los estudios que poseen resultados más fiables. También sirve para descartar los artículos de menor calidad, es decir que no cumplen con los objetivos que se busca en el proyecto.
- Extracción y síntesis de los resultados de los estudios. A continuación, se extrae y se sintetiza los resultados más significativos de cada artículo o estudio. Es importante emplear técnicas que permitan expresar resultados cuantitativamente para tener una estimación común.
- Conclusiones e inferencias. Dicha revisión finaliza con una conclusión explicando ciertas recomendaciones y como pueden influir la cantidad y la calidad de los artículos escogidos.

### **3.1. Selección de fuentes**

Para comenzar realizaremos una revisión sistemática de la literatura acerca de las palabras clave como TIC, Educación Primaria y Geometría a través de varias bases de datos como Web of Science (WOS), Scopus, Google Académico y el repositorio de la Universidad de Valladolid, Navarra y Granada siendo que en estas dos primeras son las principales bases de datos mundiales de referencias bibliográficas y citas de publicaciones periódicas.



Por otro lado, proporciona información bibliográfica y permite analizar la calidad y el rendimiento científico de dicha investigación. Tampoco debemos menospreciar Google Académico ya que es una de las bases de datos más grande a nivel científico. Sin embargo, hay que destacar que Google tiene un amplio abanico de artículos y documentos, pero como no permite utilizar grandes filtros, las búsquedas para esta revisión sistemática pueden ser más complicadas de manejar. En cuanto a los repositorios de la Universidad de Valladolid, Granada y Navarra no son unas bases de datos tan grande de referencias bibliográficas como lo es Scopus y WOS.

Para ello es necesario saber qué características tiene cada base de datos. Web of Science (WOS), es una colección de bases de datos que contienen referencias bibliográficas y citas periódicas que recopila conocimiento desde 1900 hasta el presente. Además, cubre un mayor espacio de tiempo porque la mayoría de las revistas son de habla inglesa. SCOPUS, es una base de datos con características similares a la anterior, pero destaca en un aspecto, el cual cubre un mayor número de revistas que tienen menos impacto. Google Académico es una herramienta en línea proporcionado por Google para encontrar información académica como artículos, trabajos de investigación, tesis, libros y otros contenidos de divulgación académica.

### **3.2. Palabras Clave**

Las palabras clave que se han empleado para estructurar la cadena de búsqueda son:

“TIC”, “Matemáticas”, “Educación Primaria” y “Geometría”.

Las palabras clave en ingles son las siguientes:

“ICT”, “Mathematics”, “Primary Education”, “Geometry”.

### **3.3. Cadena de Búsqueda**

Retomando la revisión de la literatura del tema, lo que se ha realizado ha sido una investigación de la palabra clave “TIC”, esta palabra ha derivado a otras palabras tales como “tecnología”, “Informática” y “Recursos tecnológicos”. Se ha obtenido un amplio abanico de información por lo que se ha necesitado especificar más en la búsqueda de información añadiendo la palabra de “Educación Primaria” en los buscadores de las bases de datos. La conclusión que se ha obtenido es la excesiva cantidad de artículos que no corresponden con el tema seleccionado, también hay destacar que el tiempo y el esfuerzo

de analizar cada artículo sería eterno por lo que lo más oportuno sería acotar la búsqueda a las entradas que nos interesan, es decir poner varias palabras claves en los buscadores que son: “Matemáticas”, “TIC”, “Educación Primaria” y “Geometría”.

Tras haber recabado información se hace un recuento de los números de artículos relacionados con mi trabajo, empleando los filtros adecuados y organizándolo por temáticas con los criterios necesarios para determinar y seleccionar cuales se describen con mayor detalle.

### **3.4. Definición y aplicación de criterios de selección de los estudios.**

#### **3.4.1. Web Of Science (WOS)**

Comenzaré con la búsqueda en la base de datos que se llama Web of Science (WOS). Esta plataforma en línea recoge títulos de investigaciones sobre Ciencias, Ciencias Sociales y Arte y Humanidades desde 1900. Entre otros, incluye revistas científicas, conferencias, informes técnicos, tesis y patentes presentes en el mundo. Supone uno de los principales instrumentos empleados por académicos, investigadores y profesionales de diferentes ámbitos para encontrar y estudiar la literatura científica presente (*Web of Science*, s. f.).

Al ser estudiante puedo acceder a esta plataforma utilizando directamente las claves que proporciona la Universidad de Valladolid a los estudiantes matriculado. De esta manera, tras acceder a la página se pueden observar dos apartados de búsqueda. El primero de ellos permite encontrar artículos en base al nombre completo de uno o varios investigadores, a sus identificadores mediante su ID y a través de organizaciones.

En cuanto al segundo apartado, éste se centra en la búsqueda de documentos por medio de palabras clave; teniendo la opción de filtrarla de diferentes maneras, tales como el tema, el título o títulos de publicación, el autor, el año o fecha de publicación, la entidad financiadora, la afiliación, la editorial, el abstract o resumen, el número de acceso, la dirección de la institución, el ID del autor, el tipo de documento, el Identificador Digital de Objeto (DOI), el editor, el número de subvención, la autoría conjunta, el idioma y su clasificación dentro de las categorías de WOS.

Teniendo en cuenta este último apartado (documentos), se ha realizado diferentes búsquedas considerando desde el tema más general al más particular. Asimismo, se han recogido en una tabla la cantidad de resultados obtenidos en cada caso según las palabras

clave utilizadas de forma acumulativa. La acotación de resultados ha dependido de la fecha de publicación. Primero se refleja el número de artículos existentes sin fecha preferente, después se ha añadido una opción presente en esta base de datos que permite acotar los artículos eliminando los que no son de acceso abierto. A partir de aquí, se ha escogido el año que delimita la búsqueda artículos novedosos hasta la actualidad. Esta fecha se corresponde con 10 años atrás de la realidad actual: 2013. Por último, se ha acotado desde 2022 en adelante siendo que en 2023 estaría muy acotado y no representaría la realidad de una revisión sistemática. En la tabla 1 se muestra el proceso de filtrado de artículos según las palabras clave que se añaden.

	<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>palabras clave en ingles</b>	<b>sin fecha preferente</b>	<b>sin fecha preferente/ acceso abierto</b>	<b>desde 2013/ acceso abierto</b>	<b>desde 2022 /acceso abierto</b>
1º	TIC	ICT	289.024	103.126	96.323	20.970
2º	TIC y Matemáticas	ICT and mathematics	9.503	4,502	4,116	981
3º	TIC y Matemáticas primaria	ICT mathematics primary education	271	91	88	27
4º	TIC y Matemáticas geometría primaria	ICT mathematics primary education geometry	10	3	3	1

*Tabla 1. Cribado de artículos en la base de datos WOS*

En WOS, ha sido necesario traducir las palabras clave establecidas al inglés ya que con las palabras clave en español no se han encontrado suficientes artículos para poder realizar

un filtro de calidad. Las palabras clave en inglés son las siguientes: “ICT, Primary Education, Mathematics, Primary Education, Geometry,” para poder realizar el análisis y cribado de contenido para la elaboración de la revisión.

Tras haber cribado los resultados en WOS, he seleccionado los 10 artículos que pertenecen al apartado sin fecha preferente ya que si seleccionamos fechas recientes a partir de 2022 en adelante solo encontramos un artículo. Con un artículo no se puede realizar un análisis de estudio correcto. Son artículos donde las fechas de publicación comprenden entre 2010 a 2022.

### **3.4.2. Scopus**

Tras haber realizado el cribado de artículos WOS continuamos con Scopus. Scopus es una base de datos bibliográfica al igual que WOS, también es una herramienta de investigación utilizado en el ámbito académico y científico. De hecho, es una de las mayores bases de datos multidisciplinarias, abarcando una amplia gama de campos y temas, como los que trabaja este T.F.G (*Base de datos de Scopus / Recursos Científicos*, s. f.).

Como estudiante, tengo la oportunidad de utilizar esta plataforma con las claves proporcionadas por la Universidad de Valladolid. Una vez que ingreso a la página, encuentro tres secciones de búsqueda. La primera opción me permite buscar artículos utilizando el nombre completo de uno o varios investigadores, sus identificadores mediante su ID o a través de organizaciones.

En la segunda opción permite hacer una búsqueda de una afiliación que muestra una lista de instituciones con sus respectivos enlaces a documentos y un resumen de las áreas de investigación.

En cuanto a la tercera opción, se enfoca en la búsqueda de documentos utilizando palabras clave. Se brinda la opción de aplicar varios filtros, como el tema, el título o títulos de publicación, el autor, el año o fecha de publicación, la afiliación (nombre, ciudad o país), la editorial, el abstract o resumen, el número de acceso, la dirección de la institución, el ID del autor, el tipo de documento, el Identificador Digital de Objeto (DOI), el editor, financiación, la autoría conjunta, el idioma o por el nombre químico.

Considerando el apartado mencionado anteriormente, se han varias realizado búsquedas, comenzando desde temas más generales hasta los más específicos. Además, se ha creado

una tabla que recopila la cantidad de resultados obtenidos para cada caso, utilizando palabras clave de manera acumulativa. Los resultados obtenidos se han limitado según la fecha de publicación. En primer lugar, se presenta el número de artículos sin una fecha preferente, luego se ha utilizado una opción disponible en esta base de datos para excluir los artículos que no son de acceso abierto. A continuación, se ha seleccionado el año que delimita la búsqueda de artículos innovadores hasta la actualidad, correspondiente a una década antes de la fecha actual, es decir, 2013. Por último, se ha acotado la búsqueda a partir de 2022, ya que una revisión sistemática en 2023 estaría demasiado limitada y no reflejaría la realidad adecuadamente. En la tabla 2 se han seguido los mismos criterios de selección de artículos que en WOS.

	<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>palabras clave en ingles</b>	<b>sin fecha preferente</b>	<b>sin fecha preferente/ acceso abierto</b>	<b>desde 2013/ acceso abierto</b>	<b>desde 2023 /acceso abierto</b>
<b>1º</b>	TIC	ICT	390.161	117.507	105.551	7.746
<b>2º</b>	TIC y Matemáticas	ICT mathematics	37.188	14.110	13.197	1.212
<b>3º</b>	TIC y Matemáticas primaria	ICT mathematics primary education	8.906	3.772	3.583	396
<b>4º</b>	TIC y Matemáticas geometría primaria	ICT mathematics primary education geometry	754	327	319	36

Tabla 2. Cribado de artículos de la base de datos de Scopus

En Scopus se realizó la búsqueda de palabras en inglés, siendo que en español no se encuentran suficientes artículos para la realización de esta revisión sistemática. Después de filtrar los resultados en Scopus, he elegido los 36 artículos que se encuentran en 2023 en adelante. Es necesario contar con varios artículos para realizar un análisis de estudio adecuado.

### **3.4.3. Google Académico**

Con Google Académico te presenta dos opciones de búsqueda, el primero se trata de cualquier idioma y el segundo se refiere a las páginas que están solo en español. Procederemos investigando con la segunda opción, al escribir “TIC” en el buscador han surgido 365.000 resultados, al ver que es un número elevado de resultados procedo a añadir una palabra clave “matemáticas” y el número se reduce a 97.600 resultados, continuamos con una búsqueda más específica añadiendo “primaria” a lo que ya está escrito obteniendo un resultado de 56.700. En el cuarto paso se añade “geometría” a lo que ya está escrito obteniendo un resultado bastante más pequeño con un número de 19.800 resultados. Se ha comprobado en la tabla 3 que he proporcionado concorde a la búsqueda que se ha realizado que si no se especifica la fecha se obtienen resultados excesivos. Para ello he creado varios criterios para seleccionar que artículos se describen con más detalle. En primer lugar, en los filtros he preestablecido que la búsqueda se centre primero en artículos de revisión, posteriormente he ido cribando desde 2013 en adelante y finalmente desde 2022 hasta la actualidad. Los resultados obtenidos en esta segunda criba poniendo solo “TIC” son de 7750 resultados, “TIC y Matemáticas” con 1520 resultados, “TIC Matemáticas primaria” con 816 resultados y “TIC Matemáticas geometría primaria” con un resultado de 135. Aquí se pueden ver diferencias significativas en cuanto a la criba anterior consiguiendo mejores resultados y más específicos a lo que se adecua nuestro tema. En el filtro que corresponde desde 2013 en adelante se han encontrado lo siguiente empezando la palabra clave “TIC” con una cantidad de 5.830 resultados, sigue “TIC Matemáticas” con 1.280 artículos, “TIC Matemáticas primaria” con 711 resultados y “TIC Matemáticas primaria geometría” con 110 artículos de revisión.

Es necesario buscar un filtro donde se puedan mostrar artículos de revisión y artículos de actualidad desde 2022 en adelante. Tras realizar las búsquedas oportunas se han obtenido en cuanto “TIC” la cantidad de 1.430 resultados, en “TIC y Matemáticas” se han

conseguido 355 resultados relacionados con el tema en cuestión. Se procederá a realizar una búsqueda más profunda escribiendo en el buscador” *TIC y Matemáticas primaria*” con un resultado de 221 artículos relacionados. Para finalizar en “*TIC y Matemáticas geometría primaria*” la cantidad mínima es de 33 resultados. Siendo que en la tabla 3, una cantidad de artículos considerable para la elaboración de esta revisión sistemática.

		<b>sin fecha preferente</b>	<b>artículos de revisión</b>	<b>desde 2013/artículo de revisión</b>	<b>desde 2022/artículo de revisión</b>
<b>1º</b>	TIC	365.000	7750	5.830	1.430
<b>2º</b>	TIC Matemáticas	97.600	1520	1.280	355
<b>3º</b>	TIC Matemáticas primaria	56.700	816	711	221
<b>4º</b>	TIC Matemáticas geometría primaria	19.800	135	110	33

Tabla 3. Cribado de artículos de la base de datos Google Académico.

#### 3.4.4. Repositorio de la Universidad de Valladolid, Granada y Navarra

Otra forma de buscar la información de manera efectiva es la revisión de los Trabajos Fin de Grado a través de la página web de la Universidad de Valladolid, Granada y Navarra. En este caso a través de apartado que aparece arriba a la izquierda y responde con el nombre de “Repositorio”.

Se va a realizar una criba en diferentes repositorios de los cuales son el Repositorio Institucional de la Universidad de Valladolid, de la Universidad de Granada y de la Universidad de Navarra. Son bases de datos que podemos sacar provecho en consideración a lo que nos aportan los T.F.G de estas universidades en relación a lo que pide este trabajo. Estos repositorios al contener trabajos producidos en esas universidades

son limitados, por lo que sirven para complementar a las bases de datos anteriores como Scopus y WOS ya que no están al mismo nivel que estas. Dichos repositorios documentales se establecen más o menos en seis áreas documentales que son las siguientes:

- Documentos Institucionales
- Producción científica.
- Fondo antiguo.
- Publicaciones de la propia universidad.
- Objetos de aprendizaje.
- Trabajos fin de estudio.

Se ha seguido el mismo filtro de búsqueda en los tres repositorios mencionados siendo que en la base de datos de Valladolid no se han encontrado artículos con fecha reciente desde 2022 hasta la actualidad. Se han seleccionado los artículos que comprenden entre 2013 en adelante. Se han obtenido 2 artículos relacionados con el contenido que pide este trabajo. Sin embargo, en el repositorio de la Universidad de Granada se han obtenido artículos recientes de 2022 en adelante con un total de 5 artículos que posiblemente tenga relación con este TFG. Por último, el repositorio de la Universidad de Navarra sigue la misma dinámica que la Universidad de Valladolid, ya que desde 2022 en adelante no se han encontrado artículos por lo que se han elegido los trabajos de 2013 hasta la actualidad con un total de 14 resultados.

Los filtros de búsqueda que se han empleado son los siguientes:

- Sin fecha preferente.
- Desde 2013.
- Desde 2022.

La tabla 4 que se muestra a continuación muestra el proceso de cribado en los repositorios de las Universidades de Valladolid, Granada y Navarra.

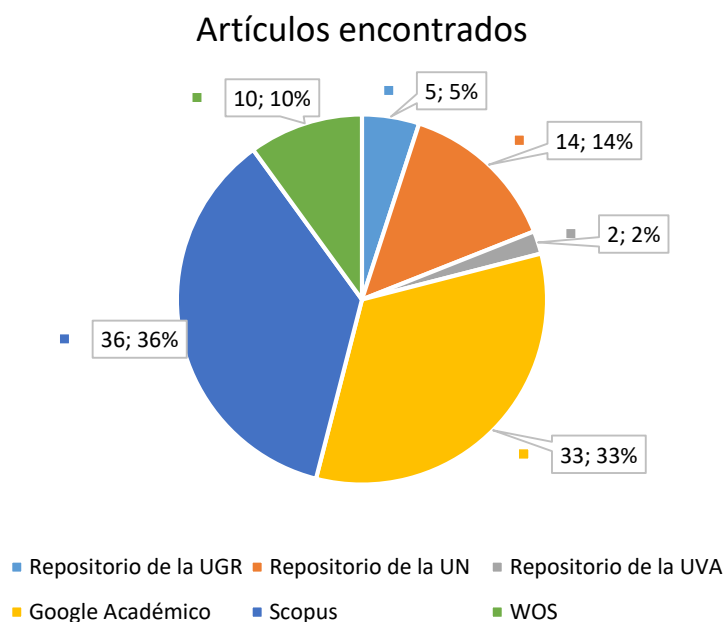


<b>REPOSITARIOS</b>	<b>numeración</b>	<b>palabras clave</b>	<b>sin fecha preferente</b>	<b>desde 2013</b>	<b>desde 2022</b>
<b>REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	1º	TIC	637	589	63
	2º	TIC Matemáticas	27	24	0
	3º	TIC Matemáticas primaria	14	12	0
	4º	TIC Matemáticas geometría primaria	2	2	0
<b>REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA</b>	1º	TIC	8942	4820	534
	2º	TIC Matemáticas	2028	1412	81
	3º	TIC Matemáticas primaria	1299	953	46
	4º	TIC Matemáticas primaria geometría	330	225	5
<b>REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA</b>	1º	TIC	2619	1402	119
	2º	TIC Matemáticas	179	109	7
	3º	TIC Matemáticas primaria	105	58	3
	4º	TIC Matemáticas primaria geometría	27	14	0

*Tabla 4. Cribado de artículos en los repositorios de las respectivas universidades*

### 3.5. Análisis crítico de los estudios

Haciendo recuento de los posibles artículos encontrados en la tabla 5 han sido un total de 100, de los cuales 72 artículos han sido excluidos porque no cumplían los requisitos que se trabajan en relación a las TIC en el área de las matemáticas, específicamente en geometría. Por otro lado, se han aceptado una cantidad de 28 artículos que presentan información relevante y necesaria para el estudio en cuestión. El siguiente gráfico (*Gráfico 1*) muestra la distribución de los 100 artículos obtenidos en las distintas bases de datos trabajadas.



*Gráfico 1. Artículos en cada base de datos*

Se ha llevado a cabo una exhaustiva revisión sistemática que ha implicado el análisis minucioso de un conjunto de 28 artículos relevantes. Los 28 artículos de los 100 resultados están relacionados con las TIC y la geometría dentro de la Educación Primaria. Los otros artículos no cumplían con lo que se pedía en esta revisión, también había artículos que se repetían y artículos que no tienen nada que ver con la temática de este T.F.G. En el anexo I se muestra cuáles de estos 100 artículos son los 28 seleccionados a través de una pregunta que es: ¿es de interés para este TFG? Por medio de esta pregunta se sabe si un artículo es de interés o no respondiendo con un sí o un no. Sin antes no hacer una lectura previa de cada artículo para poder decidir si es de nuestro interés. Con el propósito de asegurar una planificación estructural sólida, se ha elaborado una tabla al

comienzo del proceso de revisión. La inclusión de esta tabla ha permitido una representación visual efectiva de los resultados descritos en los artículos revisados. Asimismo, su objetivo ha sido facilitar una comprensión más clara y accesible de la información, evaluando así su pertinencia e interés para mi T.F.G. Mediante esta estrategia, se ha buscado optimizar la organización y presentación de los hallazgos, proporcionando una herramienta visual que sirva como guía para el desarrollo y estructura del T.F.G. (*Véase en el anexo I*)

A continuación, la tabla 5 muestra el número de artículos encontrados en la base de datos.

<i>Bases de datos</i>	<i>Nº de artículos encontrados</i>	<i>Nº de artículos excluidos</i>	<i>Nº de artículos aceptados</i>
<i>WOS</i>	10	5	5
<i>Scopus</i>	36	21	15
<i>Google Académico</i>	33	28	5
<i>Repositorios de la UVA</i>	2	0	2
<i>Repositorios de la UN</i>	14	13	1
<i>Repositorios de la UGR</i>	5	5	0
<b><i>TOTAL</i></b>	100	72	28

*Tabla 5. Artículos excluidos y aceptados*

Tal y como aparece, se excluyeron 72 artículos debido a que no cumplieron con los requisitos establecidos, mientras que se aceptaron 28 artículos que se consideraron relevantes y proporcionaron información relevante y necesaria para el estudio sobre el uso de TIC en la geometría en el campo de las matemáticas.

Los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de excluir los artículos han sido los siguientes:

- Si guarda relación con el campo educativo o no.
- Artículos que tienen relación con otra temática, dándole menos importancia a las matemáticas.
- Contenidos presentes en las matemáticas, pero diferentes a la geometría.
- Artículos que se repiten en diferentes repositorios y bases de datos.

- Investigaciones que no tienen relación con Educación Primaria, sino con otros niveles educativos.
- Artículos que presentan un enfoque más emocional que matemático.
- Artículos de baja fiabilidad científica.
- Artículos que permiten el acceso a la lectura.

#### **4. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Procederemos a hablar sobre cada artículo realizando un análisis que explique los aspectos que quiere transmitir cada uno de los artículos, comenzaremos con los artículos de WOS.

En el primer artículo, el autor Zaranis (2013) explica que se investigó el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el rendimiento de los alumnos de primaria en geometría, específicamente en el tema de los rectángulos. Se utilizó un software educativo que incluía una historia y diversas actividades, algunas con el uso de ordenadores y otras sin ellos, siguiendo los principios de la Educación Matemática Realista. Se empleó el "Primary Shape Test" (PST), un examen de competencia geométrica diseñado para medir el nivel de conocimiento de los alumnos de primer curso. El estudio se realizó con dos grupos de alumnos: uno experimental que utilizó los ordenadores para aprender geometría de los rectángulos, y otro de control que recibió la enseñanza tradicional. Se realizaron pruebas antes y después del estudio para evaluar el rendimiento en geometría. Los resultados indicaron que el uso de las TIC en la enseñanza de la geometría de los rectángulos tuvo un efecto positivo en el aprendizaje de los alumnos de primaria, demostrando ser un proceso interactivo para ellos.

Guan et al. (2018) describen una plataforma de educación matemática inteligente basada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La plataforma, denominada DMIEP, se centra en el desarrollo de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, proporcionando herramientas como el dibujo basado en relaciones, la transformación gráfica geométrica, la medición dinámica, la interacción de dinámicas y parámetros, el razonamiento automático de teoremas geométricos y las interfaces de apertura. El objetivo principal es lograr una integración fluida con sistemas o aplicaciones de terceros,

expansibilidad y una interfaz inteligente. El DMIEP se ha utilizado ampliamente en la enseñanza de las matemáticas en escuelas primarias y secundarias.

Almeida, Blanco, Regalado y Santos (2010) analizan el uso de las pizarras digitales interactivas en las escuelas, especialmente en el primer curso de primaria, para las clases de geometría. Se presenta un software propio para estas pizarras y se exponen las razones detrás de su desarrollo, así como los resultados de su uso experimental. Aunque algunas escuelas ya cuentan con estas tecnologías, solo una minoría de profesores las utiliza de manera proactiva, mientras que otros esperan recibir materiales preparados. Este estudio busca fomentar el uso activo de las pizarras digitales interactivas en el contexto de la enseñanza de la geometría en la educación primaria.

En base al artículo presentado por Jenßen et al. (2023), se examina las disposiciones de profesores alemanes en formación y en activo en relación al uso de las TIC en clases de geometría. Se encontraron pequeñas diferencias entre los grupos, siendo una correlación negativa entre el valor asumido de las TIC para la enseñanza de la geometría y el conocimiento profesional sobre las TIC en los profesores en activo. Sin embargo, en general, los dos grupos fueron muy similares, lo que sugiere que las oportunidades de aprendizaje en el uso de las TIC en clases de geometría no difieren mucho entre los profesores en formación y en activo.

Los autores Host'ovecký et al. (2019) han realizado una investigación que indaga sobre el desarrollo de un juego serio en 3D llamado "Mathematical Dungeon", centrado en la geometría para alumnos de segundo curso de primaria. El juego utiliza la app Unity3D y ofrece diversas actividades para aprender formas geométricas básicas como cubos y prismas rectangulares. Los estudiantes pueden interactuar con el juego utilizando ordenadores personales o portátiles. Se destaca que el aprendizaje basado en juegos puede promover algo nuevo e interesante, mejorando así la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

Ahora continuamos con el análisis de la literatura de los artículos obtenidos de la base de datos Scopus.

En este estudio, Uygun et al. (2023) analizan el desarrollo de los candidatos a profesores a través de una secuencia de instrucción de 14 semanas. Los profesores en formación

recibieron formación basada en una trayectoria de aprendizaje hipotético diseñado. Se recogieron datos a través de planes de clase, entrevistas y se obtuvo una rúbrica para analizar los resultados. Se demostró una mejora en el conocimiento del contenido pedagógico tecnológico de los profesores en formación en relación al uso de herramientas Web 2.0 en la educación matemática. Se preparó un contenido pedagógico alternativo que podría ser utilizado en las lecciones relacionadas con las tecnologías de la instrucción en programas de licenciatura para formar profesores de matemáticas.

En la publicación realizada por Fütterer et al. (2023), se investigó la calidad de la enseñanza digital a distancia durante el cierre de escuelas debido al COVID-19. Se analizó cómo las actividades de aprendizaje observadas a través de la tecnología estaban relacionadas con el esfuerzo de los alumnos en matemáticas y alemán. También se examinó si la activación cognitiva percibida por los estudiantes influía en esta relación. Además, se exploró el papel de la familiaridad con la enseñanza mejorada por la tecnología adquirida antes de la pandemia. Los resultados mostraron que las actividades de aprendizaje estaban asociadas con el esfuerzo de los alumnos en ambas asignaturas, y la activación cognitiva mediaba en esta asociación. La familiaridad con la enseñanza presencial mejorada con tecnología parecía tener menos importancia en la enseñanza digital a distancia de alta calidad. Las medidas infraestructurales, como la equipación de las escuelas con dispositivos digitales, no parecían ser decisivas para una enseñanza digital de calidad durante el cambio abrupto de la enseñanza presencial a la enseñanza a distancia debido a la pandemia.

A través de Dujić et al. (2023) se describe el diseño y la evaluación de un prototipo de juguete inteligente de felpa que enseña formas geométricas a niños pequeños. El juguete integra sensores, microcontroladores, una pantalla LCD y un algoritmo de aprendizaje automático para reconocer gestos. Se realizó un estudio piloto con 14 niños preescolares, y los resultados indican que el juguete es fácil de usar, involucra a los niños en el aprendizaje y tiene potencial como herramienta educativa eficaz. Además, destaca la importancia de diseñar juguetes fáciles de usar que promuevan el aprendizaje y resalta el potencial de los algoritmos de aprendizaje automático para desarrollar juguetes educativos efectivos.

El artículo trabajado por los autores Burlacu, Coman y Bularca (2023) examina los efectos de la gamificación en el aprendizaje electrónico (e-learning), específicamente en relación con los cambios ocurridos debido a la cuarentena de la COVID-19 en 2020. Se identificaron 103 artículos utilizando la metodología PRISMA en las bases de datos Web of Science y Scopus. El estudio analiza los elementos de juego más comúnmente implementados y sus efectos en los usuarios de plataformas de e-learning, así como los factores que contribuyen al desarrollo de una gamificación efectiva tanto antes como durante la pandemia. Se observa una tendencia hacia el uso de historias, desafíos y distintivos para fomentar la competencia entre los usuarios y aumentar las interacciones sociales y la formación de comunidades. Se destaca la necesidad de una comprensión más profunda de la gamificación en el ámbito educativo.

En el artículo sobre el análisis del software Scratch en la producción científica durante 20 años realizado por Dúo-Terrón (2023) describe una investigación sobre el programa educativo Scratch y su desarrollo en el ámbito de la educación. Utilizando una metodología bibliométrica, se analizó la producción científica de Scratch en artículos de la base de datos Web of Science. Se examinaron un total de 579 manuscritos y se encontró que el primer artículo científico sobre Scratch se publicó en 2004. A partir de 2011, comenzaron a surgir estudios en la literatura científica, y en los últimos años, se observa una vinculación creciente entre Scratch-EDU y el campo STEM. Los resultados muestran una evolución progresiva del programa Scratch en el ámbito educativo, especialmente en *proceedings papers*, aunque se ha observado un descenso en los últimos dos años. Los hallazgos pueden ser útiles para futuras investigaciones sobre programación y pensamiento computacional en el contexto STEM desde edades tempranas en la educación.

En cuanto al siguiente artículo, Dios (2023) describe una experiencia de clase en el área de matemáticas en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Cádiz. Se llevó a cabo un taller que combinaba conocimientos y habilidades relacionadas con la geometría y la medida en matemáticas. Los alumnos participaron en actividades cercanas a la realidad, donde analizaron y reflexionaron sobre los conocimientos necesarios para resolver problemas. Además, se fomentaron habilidades necesarias para su futura profesión. La experiencia promovió un enfoque realista y contextualizado de las matemáticas, alejándose del modelo tradicional de enseñanza. Se presentan las

producciones de los futuros maestros y se ofrecen conclusiones derivadas de la actividad. Este trabajo se propone como una buena práctica e iniciativa de innovación docente, con el objetivo de motivar a otros docentes en el campo de la educación.

Según Yuan et al. (2023) existen factores que influyen en el comportamiento de uso de software de matemáticas dinámicas por parte de profesores de primaria. Se utilizaron variables como la expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras de la teoría UTAUT (United Theory Of Acceptance and Use of Technology). Se realizó una encuesta a 266 profesores de matemáticas en China. Los resultados indicaron que las condiciones facilitadoras y la expectativa de esfuerzo afectan significativamente el comportamiento de uso del software por parte de los profesores, siendo las condiciones facilitadoras el factor más influyente. No se encontraron efectos moderadores del género, especialidad y formación en el uso del software. Este estudio proporciona conocimientos para aumentar la adopción de software dinámico de matemáticas en escuelas de primaria.

El estudio presentado por Ricoy y Sánchez-Martínez (2023) se refiere a una investigación cualitativa y narrativa-etnográfica sobre el uso de tabletas por parte de alumnos de educación primaria en ciencias naturales y matemáticas. Se encontró que la mayoría de las actividades con tabletas se realizaron en clases de ciencias naturales, utilizando principalmente aplicaciones como el buscador de Google, YouTube y las aplicaciones predeterminadas. En matemáticas, se observó un enfoque metodológico tradicional en el uso de tabletas para actividades relacionadas con las unidades de medida. En general, se concluye que la praxis con tabletas rara vez es innovadora o lúdica.

Hidayat et al. (2023) describen una investigación de desarrollo que se centra en el diseño de medios de aprendizaje basados en Android para el material trigonométrico en educación matemática. Se utilizaron diversas fases de validación y pruebas con expertos, profesores y estudiantes de secundaria. Los resultados indicaron que los medios de aprendizaje desarrollados eran válidos y prácticos, con un alto porcentaje de aceptación por parte de los expertos y profesores. Además, los estudiantes que utilizaron estos medios mostraron un mejor logro en las habilidades de pensamiento crítico matemático en comparación con aquellos que no los utilizaron.



Según Lisnani et al. (2023) se ha trabajado en el desarrollo de un entorno de aprendizaje basado en Internet para las matemáticas, con un enfoque en la geometría. Se utilizó el método de investigación de diseño y se evaluó mediante el modelo Kirkpatrick. Participaron tres profesores y 57 alumnos de cuarto curso. Los resultados mostraron un alto nivel de validez (puntuación de 3,32) y practicidad (puntuación de 3,86) del entorno de aprendizaje. Además, se observaron efectos potenciales significativos en el aprendizaje de las matemáticas, con una puntuación de 77,35. El enfoque PMRI se implementó para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, así como el desarrollo de competencias del siglo XXI.

Procediendo con el siguiente artículo, Moral-Sánchez et al. (2023) presentan un conjunto de actividades sobre poliedros en estudiantes de 3º de ESO (edades entre 14 y 16 años) para promover la adquisición y mejora de habilidades espaciales. Se diseñan actividades basadas en ventajas ofrecidas por entornos de realidad virtual inmersiva y materiales manipulativos. Se analizan las resoluciones de los estudiantes, mostrando y comparando las estrategias utilizadas en ambos casos. El análisis de los resultados demuestra el desarrollo de habilidades espaciales y una mejora en la superación de errores.

El estudio presentado por Yaniawati et al. (2023) el potencial de la realidad aumentada como fuente didáctica y pedagógica en el aprendizaje de la geometría durante la pandemia de COVID-19 en Indonesia. Se adquirió un diseño de estudio de caso exploratorio, involucrando a tres profesores de matemáticas y veintiséis estudiantes de tres escuelas en Indramayu Regency. Los datos recopilados de observaciones, documentación, entrevistas y pruebas de comprensión de geometría fueron analizados mediante métodos descriptivos y de análisis de contenido. Los resultados mostraron que la realidad aumentada fue útil para el aprendizaje de la geometría durante la pandemia, ya que se integró con los libros de texto y se demostró una mejora en la comprensión de los alumnos, así como una actitud positiva hacia el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, Owusu et al. (2023) investigaron el impacto del software GeoGebra en la comprensión de las coordenadas polares por parte de estudiantes universitarios de matemáticas. Se utilizó un diseño experimental con dos grupos de 42 participantes cada uno. Se observó un mejor rendimiento en el grupo que utilizó GeoGebra en comparación con el enfoque convencional. Además, los estudiantes del grupo experimental mostraron

actitudes y percepciones positivas hacia el uso de GeoGebra. En conclusión, se encontró que GeoGebra es más eficaz para mejorar la comprensión de las coordenadas polares en estudiantes universitarios de matemáticas.

En la publicación de Dogruer (2023) se examinó el impacto del aprendizaje en línea en las actitudes geométricas de los alumnos de octavo curso en una escuela primaria en Turquía durante seis semanas. Se utilizó una Escala de Actitudes hacia la Geometría (EAG) y un cuestionario sobre el aprendizaje a distancia en línea al inicio y al final del proceso. Los resultados cuantitativos no encontraron relación entre el género, el rendimiento en matemáticas y las actitudes geométricas. Sin embargo, el análisis cualitativo mostró que el aprendizaje en línea no afectó las actitudes de los estudiantes hacia la geometría y que preferían la educación presencial.

En esta investigación llevada a cabo por Chacón (2022), se ha realizado una revisión sistemática que investiga la influencia de los software educativos en la adquisición de competencias matemáticas. La revisión se llevó a cabo utilizando Scopus, Dialnet, Scielo y Google Académico, y se seleccionaron 25 artículos científicos de diferentes contextos, países y disciplinas. Los criterios utilizados para analizar la influencia incluyen áreas de estudio, país y año de publicación, metodología y herramientas de recolección de datos.

Tras haber analizado los artículos correspondientes con Scopus procedemos con Google Académico.

En el artículo de Castro et al. (2022), se analiza el impacto de los entornos virtuales en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes. Destaca que el uso de software educativo en situaciones reales puede potenciar habilidades cognitivas, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. También menciona que el rápido avance tecnológico representa un desafío para los sistemas educativos. El objetivo de la revisión sistemática es determinar en qué medida los entornos virtuales contribuyen al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

Según Soledispa-Castro et al. (2022), el uso del software GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica Superior puede ser analizado. Se empleó un enfoque mixto y se revisaron artículos científicos para obtener información útil. Se encontraron 3 investigaciones que midieron el rendimiento de los estudiantes utilizando

GeoGebra como variable independiente. Los resultados indican que el uso de GeoGebra mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas. El software favorece el aprendizaje, aumenta el interés por la materia y facilita la asimilación de las propiedades de los ejercicios. Se recomienda iniciar el uso de GeoGebra a temprana edad para mejorar el aprovechamiento y la capacidad de abstracción de los estudiantes.

Finalmente procedemos con los artículos presentes en los repositorios siendo la mayoría trabajos fin de grado.

Al ser un T.F.G presentado por el autor Sanz (2016) se centra en el diseño funcional de una aplicación educativa para matemáticas, específicamente en el área de Geometría. La metodología utilizada combina el enfoque constructivista con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el aula. El objetivo principal es desarrollar una herramienta que promueva el aprendizaje interactivo y la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

El trabajo de Cruz (2015) analiza el currículum de Matemáticas de Primaria en relación a la geometría a través de la LOMCE, destacando la importancia de utilizar los recursos de Internet. Se describe la realidad del uso de las TIC en las escuelas y las dificultades que enfrentan los docentes al incorporar estos recursos. Se mencionan herramientas de la Web 2.0 que son útiles para la enseñanza de la geometría en Primaria. Además, se proporciona un ejemplo de diseño de actividades prácticas en el aula relacionadas con los contenidos de geometría para el tercer ciclo de Primaria.

El estudio propuesto por Almenara y de los Ríos (2018) analiza el modelo TAM y su aplicabilidad en el contexto de la Realidad Aumentada (RA) en educación matemática. Se utiliza un enfoque de ecuaciones estructurales para evaluar la viabilidad del modelo. La investigación involucra a 274 alumnos de Infantil y Primaria que trabajaron con objetos de RA diseñados específicamente para el estudio. Los resultados y la discusión muestran la eficacia del modelo TAM, destacan las posibilidades de las ecuaciones estructurales y validan un instrumento de análisis del TAM en relación a la RA.

Tras el acercamiento del enfoque STEAM realizado por Ríos (2022) describe una investigación que busca establecer criterios pertinentes para el diseño de unidades

didácticas que promueven la inter y transdisciplinariedad en la enseñanza remota de matemáticas para estudiantes de tercer grado de primaria. Se diseñaron dos unidades didácticas basadas en el enfoque STEAM, con el objetivo de abordar los cambios educativos generados por la pandemia de COVID-19. Se seleccionaron criterios para evaluar la integración de contenidos y competencias, así como la interdisciplinariedad y contextualización de los problemas. Las unidades fueron evaluadas por tres expertos en educación STEAM, y sus observaciones fueron utilizadas para reflexionar sobre el rediseño y mejora de futuras unidades didácticas en el contexto de la educación STEAM y el mundo digital conectado.

El artículo mostrado por Huaripata-Huaripata (2023) examina la influencia del Programa Scratch en el proceso de aprendizaje, muy solicitado en una revisión de 24 artículos científicos seleccionados de un total de 45 investigaciones. Se mejoró una metodología de investigación bibliográfica documental y lectura crítica de antecedentes. Los resultados destacan la importancia del uso de software educativo en la enseñanza, ya que ayuda a los profesores a definir los objetivos de aprendizaje y promover la creatividad de los estudiantes. Concluye que la aplicación de Scratch ha mejorado significativamente el ámbito educativo, fomentando el desarrollo de habilidades tecnológicas en los alumnos.

#### **4.1. Clasificación por temáticas**

Los artículos seleccionados pueden clasificarse en las siguientes temáticas o áreas:

1. Impacto de las TIC en el rendimiento de los alumnos en geometría de rectángulos en la educación primaria.
2. Plataformas de educación matemática inteligente basadas en TIC.
3. Uso de pizarras digitales interactivas en la enseñanza de la geometría en la educación primaria.
4. Actitudes y disposiciones de profesores en formación y en activo hacia el uso de las TIC en la enseñanza de la geometría.
5. Juegos serios en 3D para el aprendizaje de geometría en la educación primaria.
6. Desarrollo del conocimiento pedagógico tecnológico de profesores en formación mediante el uso de herramientas Web 2.0 en la educación matemática.
7. Calidad de la enseñanza digital a distancia durante el cierre de escuelas debido al COVID-19 en matemáticas y alemán.
8. Juguete inteligente de felpa que enseña formas geométricas a niños pequeños.

9. Gamificación en el aprendizaje electrónico durante la cuarentena de la COVID-19.
10. Uso de Scratch en la educación matemática y su evolución en el contexto STEM.
11. Experiencia de clase innovadora en geometría y medida en el Grado de Educación Primaria.
12. Factores que influyen en el comportamiento de uso de software de matemáticas dinámicas por parte de profesores de primaria.
13. Uso de tabletas en ciencias naturales y matemáticas en educación primaria.
14. Medios de aprendizaje basados en Android para la enseñanza de trigonometría en educación matemática.
15. Entorno de aprendizaje basado en Internet para el aprendizaje de geometría en matemáticas.
16. Actividades para promover habilidades espaciales en geometría mediante realidad virtual inmersiva y materiales manipulativos.

Estas temáticas abarcan el impacto de las TIC, el uso de software educativo, juegos serios, gamificación, juguetes inteligentes, aprendizaje a distancia, tabletas, Scratch, medios de aprendizaje basados en Android, entornos de aprendizaje en Internet y actividades prácticas en la enseñanza de geometría en matemáticas.

Todas ellas están cruzadas porque están relacionadas con la incorporación y el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en la enseñanza y aprendizaje de la geometría y las matemáticas en la educación primaria. Las TIC se utilizan como herramientas, plataformas y recursos para mejorar el rendimiento de los alumnos, desarrollar habilidades pedagógicas de los profesores, ofrecer entornos de aprendizaje innovadores y promover el aprendizaje interactivo y lúdico. Además, algunos artículos también exploran el impacto de la educación digital a distancia debido a la pandemia de COVID-19. En general, todos los artículos tienen un enfoque común en el uso de la tecnología para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría y las matemáticas en el contexto educativo de primaria.

En cuanto a la distribución de las temáticas haremos referencia en la clasificación realizada anteriormente y enumerada del 1 al 16.

Las temáticas relacionadas con el uso de las TIC en la enseñanza de la geometría (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15) parecen ser las más prominentes, ya que ocupan una parte significativa de la lista.

Las temáticas relacionadas con el impacto de la tecnología en la educación matemática (8, 9, 10, 13, 16) también tienen una presencia notable en las publicaciones seleccionadas.

Las temáticas relacionadas con la educación primaria y la enseñanza de la geometría corresponden con los siguientes: 1, 3, 4, 5, 8, 11.

## **5. CONCLUSIONES**

Luego de revisar los diferentes artículos relacionados con el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de geometría en la educación primaria, se pueden obtener algunas conclusiones adicionales y fortalecer las recomendaciones realizadas.

En primer lugar, es importante destacar el valor de la metodología utilizada y de la revisión sistemática, que permite recopilar y analizar de manera exhaustiva la evidencia científica disponible sobre el tema. Esto brinda una base sólida para las conclusiones y recomendaciones propuestas. Además, la metodología empleada en este trabajo me ha permitido conocer en profundidad acerca de las bases de datos y de las opciones de cribado de artículos. Del mismo modo me ha servido para mejorar mi pensamiento crítico y toma de decisiones a la hora de enfrentar la elaboración de este T.F.G.

Asimismo, es importante citar las referencias de los artículos revisados para respaldar las conclusiones y recomendaciones realizadas. Esto brinda credibilidad y permite a los lectores acceder a los estudios originales para obtener información más detallada.

El uso de software educativo y plataformas basadas en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de geometría ha demostrado tener un impacto positivo en el aprendizaje de los alumnos de Educación Primaria según los artículos revisados.

Además de las conclusiones presentadas, se pueden agregar otras recomendaciones basadas en los hallazgos de los estudios analizados. Por ejemplo, se podría sugerir la implementación de actividades prácticas y manipulativas que combinen tecnologías como

la realidad virtual inmersiva con materiales y recursos, con el fin de promover habilidades espaciales en geometría de manera más efectiva.

También sería relevante mencionar la importancia de la evaluación continua de la calidad de la enseñanza digital a distancia, especialmente en situaciones de cierre de escuelas como las ocasionadas por la pandemia de COVID-19. Fütterer et al. (2023) confirman que esto permitía identificar áreas de mejora y garantizar que las actividades de aprendizaje a través de la tecnología sean efectivas y motivadoras para los alumnos. Durante este periodo, la enseñanza digital a distancia se convirtió en una necesidad. Es importante evaluar la calidad de esta enseñanza y buscar maneras de mejorarla, garantizando que las actividades de aprendizaje a través de la tecnología sean efectivas y motivadoras para los alumnos.

Las pizarras digitales interactivas y las herramientas Web 2.0 ofrecen nuevas oportunidades para la enseñanza de geometría, fomentando un aprendizaje más interactivo y participativo. Mientras que en los juegos serios y el aprendizaje basado en juegos pueden ser herramientas efectivas para enseñar geometría, ya que involucran a los alumnos de manera lúdica y promueven la comprensión de conceptos geométricos. En cuanto a la formación de los profesores en el uso de la tecnología es crucial para aprovechar al máximo su potencial en la enseñanza de geometría. Los programas de formación deben incluir el conocimiento del contenido pedagógico tecnológico y proporcionar oportunidades prácticas para su aplicación en el aula.

Las conclusiones obtenidas anteriormente han derivado a diferentes recomendaciones.

La primera de ellas es promover la integración de software educativo y plataformas basadas en TIC en el currículo de geometría en las escuelas, brindando a los profesores y alumnos acceso a estas herramientas y capacitación en su uso.

La segunda recomendación es fomentar la utilización de pizarras digitales interactivas y herramientas Web 2.0 en la enseñanza de geometría, permitiendo a los alumnos interactuar de manera activa con los contenidos y promoviendo la colaboración entre ellos.

La tercera recomendación es desarrollar y utilizar juegos serios y aplicaciones de aprendizaje basadas en juegos para enseñar geometría, adaptando los contenidos a

diferentes niveles educativos y garantizando que sean intuitivos y atractivos para los alumnos.

Por último, un punto importante es incorporar la formación en tecnología educativa en los programas de formación de profesores, ofreciendo a los futuros educadores las habilidades necesarias para aprovechar el potencial de la tecnología en la enseñanza de geometría.



## 6. REFERENCIAS

- Almeida, Blanco, Regalado, Santos. (2010). *CoEDApplets: Collaborating in the development of teaching-oriented Applets*. CSEDU 2010 - 2nd International Conference on Computer Supported Education, Proceedings, 458-463.
- Almenara, J. C., & De Los Ríos, J. L. P. D. (2018). Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada mediante ecuaciones estructurales. *Ese-estudios Sobre Educacion*, 34, 129-153. <https://doi.org/10.15581/004.34.129-153>
- Amador-Montaña, J.F., y Deulofeu-Piquet, J. (2021). Las situaciones de transformación y el conocimiento de la enseñanza de los docentes de matemáticas al utilizar tecnologías de la información y la comunicación. *Scientia et Technica*.
- Aranguren López, E. (2015). *El uso de las TIC para el aprendizaje de la geometría* [TFG]. Universidad de Valladolid.
- Base de datos de Scopus / Recursos Científicos. (s. f.). <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/scopus#:~:text=Scopus%20es%20una%20base%20de,y%20visualizaci%C3%B3n%20de%20la%20investigaci%C3%B3n>.
- Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. *Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación*. Universidad de Valencia.
- Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Material docente. *Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación*. Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Burlacu, M., Coman, C., y Bularca, M. C. (2023). Blogged into the System: A Systematic Review of the Gamification in e-Learning before and during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 15(8), 6476. <https://doi.org/10.3390/su15086476>
- Cebrian, M. (2006). Nuevas competencias para la formación inicial y permanente del profesorado. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (6), a006. <https://doi.org/10.21556/edutec.1997.6.571>
- Chacón, F. Y. C. (2022). El uso de softwares educativos para la formación de competencias matemáticas. una revisión sistemática: The use of educational

- software for the formation of mathematical competencies. a systematic review. *revistas.unu.edu.pe*. <https://doi.org/10.53470/riu.v12i2.98>
- Chen, Caterina (21/05/2019). "TIC (Tecnologías de la información y la comunicación)". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/tic/>
- Codina, L. (2018). *Revisiones bibliográficas sistematizadas: procedimientos generales y Framework para ciencias humanas y sociales* [TFM]. Universitat Pompeu Fabra.
- Cruz, V. B. M. (2015). *Recursos de internet y su aplicación en la enseñanza de la Geometría en Primaria*. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/10127>
- De Granada, U. (s. f.). *DIGIBUG Principal*. Universidad de Granada. <http://digibug.ugr.es/>
- De Valladolid, U. (s. f.). *UVaDOC Principal*. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/>
- DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 190, de 30 de septiembre de 2022. <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-2.pdf>
- Depósito académico digital Universidad de Navarra. (s. f.). <https://dadun.unav.edu/>
- Dios, M. T. C. (2023). Una experiencia de formación para futuros maestros de educación primaria: implementación de una actividad de geometría y de medida. *Educación Matemática*, 35(1), 255-278. <https://doi.org/10.24844/em3501.10>
- Dios, T. (2020). *Conexión curricular: Taller de Geometría y magnitud*. Revistas. Universidad de Cádiz. <https://revistas.uca.es/index.php/ReSed/article/view/5508>
- Dogruer, S. S. (2023). At School Or Home? Eight Graders' First Practices With Online Geometry Lessons. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(1), 220-233. doi:10.17718/tojde.953261
- Dúo-Terrón, P. (2023). Analysis of Scratch Software in Scientific Production for 20 Years: Programming in Education to Develop Computational Thinking and STEAM Disciplines. *Education Sciences*, 13(4), 404. <https://doi.org/10.3390/educsci13040404>
- Fütterer, T., Hoch, E., Lachner, A., Scheiter, K., & Stürmer, K. (2023). High-quality digital distance teaching during COVID-19 school closures: Does familiarity with

- technology matter? *Computers & education*, 199, 104788.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104788>
- Galvis, A. (2004). Oportunidades educativas de las TIC [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://docplayer.es/4314141-Oportunidadeseducativas-de-las-tic.html>
- Guan, H., Rao, Y., Wang, Y., Li, X., & Chen, R. (2018). *Design and Implementation of Web-Based Dynamic Mathematics Intelligence Education Platform*.  
<https://doi.org/10.1109/icdh.2018.00034>
- Hidayat, W., Rohaeti, E. E., Hamidah, I., & Putri, R. I. I. (2023). How can android-based trigonometry learning improve the math learning process? *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.1101161>
- Host'ovecký, M., Fojtlín, F., & Janšto, E. (2019). Mathematical Dungeon: Development of the Serious Game Focused on Geometry. En *Advances in intelligent systems and computing* (pp. 424-432). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19807-7\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19807-7_41)
- Huaripata-Huaripata, A. (2023). Implicancias del Programa Scratch en el proceso de aprendizaje: una revisión bibliográfica. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(1-1), 190-198. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1484>
- Infante, P., Quintero, H., y Logreira, C. (2010). Integración de la tecnología en la educación matemática. *Télématique: Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 9(1), 33-46.  
<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/3720327.pdf>
- Instrucción 10/2020, de 15 de junio, de la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa relativa a las medidas educativas a adoptar en el inicio del curso 2020/21. *Junta de Andalucía*, de 31 de julio de 2020.  
[https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/otras\\_disposiciones/20/08/Instruccion%2031\\_07\\_2020\\_transformacion\\_digital\\_centros.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/otras_disposiciones/20/08/Instruccion%2031_07_2020_transformacion_digital_centros.pdf)
- Jenßen, L., Eilerts, K., & Grave-Gierlinger, F. (2023). Comparison of pre- and in-service primary teachers' dispositions towards the use of ICT. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11793-7>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

- Lisnani, N., Putri, R. I. I., Zulkardi, N., & Somakim, N. (2023). Web-based realistic mathematics learning environment for 21st-century skills in primary school students. *Journal on Mathematics Education*, 14(2), 253-274. <https://doi.org/10.22342/jme.v14i2.pp253-274>
- Lobo de Frutos, F. J. (2015). *Recursos de internet y su aplicación en la enseñanza de la geometría en Primaria* [TFG]. Universidad de Valladolid.
- López Martín, A. (2020). *Análisis de la introducción de las TIC en la Educación Primaria* [TFG]. Universidad de La Laguna.
- Moral-Sánchez, S. N., Sánchez-Compañía, T., & Albaladejo, I. R. (2023). Uso de realidad virtual en Geometría para el desarrollo de habilidades espaciales. *Enseñanza de las ciencias*, 41(1), 125-147. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5442>
- Ricoy, M. C., & Sánchez-Martínez, C. (2023). Tablet-Based Praxis Developed for Children in Primary Education Studying Natural Sciences and Mathematics. *Children (Basel)*, 10(2), 250. <https://doi.org/10.3390/children10020250>
- Ríos, A. M. (2022). *Acercamiento al enfoque STEAM : una experiencia de evaluación de diseño de unidades didácticas para la educación remota*. <https://hdl.handle.net/10495/26526>
- Rodic, L. D., Stančić, I., Čoko, D., Perković, T., & Granić, A. (2023). Towards a Machine Learning Smart Toy Design for Early Childhood Geometry Education: Usability and Performance. *Electronics*, 12(8), 1951. <https://doi.org/10.3390/electronics12081951>
- Sanz Arribas, J. (2016). *Diseño de una app educativa de matemáticas*. [ Trabajo Fin de Grado]. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16603>
- Soledispa-Castro, Y. S., & Gabriel Rodolfo, G.-M. (2022). Geogebra Y El Rendimiento Académico De Los Estudiantes En Matemáticas: Un Análisis Sistemático De La Literatura. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun - ISSN: 2697-3456*, 6(11 Ed. esp), 159–175. <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespag.0209>
- Stark, C., Schmidt, K. J., Shafer, L., Crawford, M. (2002). Creating E-learning Programs: A Comparison of Two Programs. *Proceedings of the 32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. IEEE Computer Society Press.
- Tello, E. (2011). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Rev. RUSC*, 4(2). Recuperado de

<http://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v4n2-tello/305-1221-2-PB.pdf>

- Townsend, R. (2000). El reto tecnológico. Recuperado de <http://wzar.unizar.es/acad/fac/egb/educa/jlbernal/Retec.html>
- Uwineza, I., Uworwabayeho, A., & Yokohama, K. (2023). Perceptions of using interactive mathematics software among Rwandan primary school teachers. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186x.2023.2170113>
- Uygun, T., Sendur, A., Dere, R., & Ozcakil, B. (2023). Development of TPACK with web 2.0 tools: Design-based study. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 445-465. doi:10.30935/scimath/12907
- Yaniawati, P., Sudirman, S., Mellawaty, M., Indrawan, R., & Mubarika, M. P. (2023). The potential of mobile augmented reality as a didactic and pedagogical source in learning geometry 3D. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 4. <https://doi.org/10.3926/jotse.1661>
- Yuan, Z., Liu, J., Deng, X., Ding, T., & Wijaya, T. T. (2023). Facilitating Conditions as the Biggest Factor Influencing Elementary School Teachers' Usage Behavior of Dynamic Mathematics Software in China. *Mathematics*, 11(6), 1536. <https://doi.org/10.3390/math11061536>
- Zaranis, N. (2013). *The use of information and communication technologies in the first grade of primary school for teaching rectangles based in realistic mathematics education*. <https://doi.org/10.1109/iisa.2013.6623694>

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo I

#### Tabla con los títulos WOS

Nº	Título	Autores	Año	¿Es de interés para este TFG?
1º	El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el primer grado de primaria para la enseñanza de rectángulos basada en la Educación Matemática Realista.	Nicolás Zaranis.	2013	SÍ
2º	Diseño y aplicación de una plataforma dinámica de educación matemática inteligente basada en la web.	Hao-Guan, Yongsheng Rao, Ying Wang, Xiaoxia Li, Ruxian Chen.	2018	SÍ
3º	Pizarra digital interactiva y clases de geometría en primaria.	Urska Búcar, Branko Kaucic .	2010	SÍ
4º	Relaciones interdisciplinarias en apoyo de la	Dagmar Jordanova, Helena Koldova,	2019	NO

	Propedéutica de las Matemáticas en la Educación Primaria.	Vladimira Petraskova, Premysl Rosa.		
5º	Comparación de las disposiciones de los profesores de primaria en activo y en formación hacia el uso de las TIC.	Lars Jenßen, Katja Eilerts, Frederik Grave-Gierlinger.	2023	SÍ
6º	Las TIC en los libros de texto de primaria: el caso de Turquía.	Selahattin Arslan, Ilknur Ozpinar, Nesli Kala	2010	NO
7º	Mazmorra Matemática: Desarrollo de un juego serio centrado en la geometría.	Marian Host'ovecky, Ferdinand Fojtlin, Erik Jansto.	2019	SÍ
8º	Mejorar las competencias matemáticas en los profesores de la enseñanza primaria de Porto Amboim, Cuanza Sur, Angola. Una propuesta metodológica para la enseñanza de la geometría basada	Antonio Manuel Moreno Quiteiro, Juan Antonio Lopez Nunez, Natalia Campos Soto.	2017	NO

	en el modelo de Van Hiele y fundamentada en el uso de las TIC.			
9º	Las correspondencias audiovisuales de tamaño grueso a fino se desarrollan durante la edad escolar de primaria.	Luigi Cuturi, Alessia Tonelli, Giulia Cappagli, Monica Gori.	2019	NO
10º	Información para el diseño de un entorno de aprendizaje multisensorial para el aprendizaje de las matemáticas en primaria.	Luigi Cuturi, Giulia Cappagli, Nikoleta Yiannoutsou, Sara Price, Monica Gori.	2022	NO

**Tabla con títulos Scopus**

Nº	Título	Autores	Año	¿Es de interés para este TFG?
1º	Desarrollo de TPACK con herramientas Web 2.0: Estudio basado en el diseño.	Tugba Uygun, Ali Sendur, Rahime Dere, Bilal Ozcakir.	2023	SÍ



2º	Estrategias activas de aprendizaje para una enseñanza y un aprendizaje de las matemáticas efectivo.	Isabel Vale, Ana Barbosa.	2023	NO
3º	Enseñanza a distancia digital de alta calidad durante el cierre de escuelas por COVID-19: ¿Importa la familiaridad con la tecnología?	Tim Fütterer, Emelu Hoch, Andreas Lachner, Katharina Scheiter, Kathleen Stürmer.	2023	SÍ
4º	Formación Profesional Docente a través de Realidad Aumentada: Una Revisión de la Literatura.	Juanjo Mena, Odiel Estrada-Molina, Esperanza Pérez-Calvo.	2023	NO
5º	Hacia un diseño de juguete inteligente de aprendizaje automático para la educación geométrica en la primera infancia: usabilidad y rendimiento.	Lea Dujjić Rodić, Ivo Stančić, Duje Čoko, Toni Perković, Andrina Granić.	2023	SÍ

6º	Blogged into the System: Una revisión sistemática de la gamificación en e-Learning antes y durante la pandemia de COVID-19.	Mihai Burlacu, Claudiu Coman, Maria Cristina Bularca.	2023	SÍ
7º	Análisis del Software Scratch en la Producción Científica durante 20 Años: Programación en Educación para Desarrollar Disciplinas de Pensamiento Computacional y STEAM.	Pablo Dúo-Terrón.	2023	SÍ
8º	Una experiencia didáctica para futuros maestros de primaria: implementación de una actividad de geometría y medidas.	María Teresa Costado Dios.	2023	SÍ
9º	Impacto de las habilidades del proceso científico en las habilidades	Astalini, Darmaji, Dwi Agus Kurniawan,	2023	NO

	de pensamiento en escuelas rurales y urbanas.	Ricky Purnama Wirayuda, Wita Ardina Putri, Endah Febri Setiya Rini, Agnes Aktapianti Br., Tri Ratnawati.		
<b>10°</b>	Facilitar las condiciones como el factor más importante que influye en el comportamiento de uso del software de matemáticas dinámicas de los maestros de escuela primaria en China.	Zhiqiang Yuan, Jing Liu, Xi Deng, Tianzi Ding, Tommy Tanu.	2023	SÍ
<b>11°</b>	Estudio, revisión y tendencias futuras de la segmentación y clasificación de lesiones cutáneas.	Md. Kamrul Hasan, Md Asif Ahamad, Choon Hwai Yap, Guang Yang.	2023	NO
<b>12°</b>	Personajes de estudiantes de matemáticas para el diseño de entornos de aprendizaje	Robert Weinhandl, Martin Mayerhofer, Tony Houghton, Zsolt Lavizca,	2023	NO

	potenciados por la tecnología.	Michael Eichmair, Markus Hohenwarter.		
<b>13º</b>	¿Cuáles son los objetivos del jardín de infancia?" Coherencia de las creencias de profesores y padres sobre los objetivos del jardín de infancia.	Nikolaos Oudatzis, Konstantinos Tzikas, Charalampos Poulos.	2023	NO
<b>14º</b>	Praxis en tableta desarrollada para niños de Educación Primaria que estudian Ciencias Naturales y Matemáticas.	María-Carmen Ricoy, Cristina Sánchez-Martínez.	2023	SÍ
<b>15º</b>	Ampliación de la teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología para comprender la aceptación del libro de texto digital para la escuela primaria en Indonesia.	Neni Hermita, Tommy Tanu Wijaya, Eri Yusron, Yunus Abidin, Jesi Alexander Alim, Zetra Hainul Putra.	2023	NO

<b>16</b>	Sistemas de tutoría inteligente para la resolución de problemas de palabras en las jornadas COVID-19: ¿podrían haber sido (parte de) la solución?	Javier del Olmo- Muñoz, José Antonio González Calero, Pascual D. Diago, David Arnau, Miguel Arevalillo Herráez.	2023	NO
<b>17º</b>	¿Cómo puede el aprendizaje de la trigonometría basado en Android mejorar el proceso de aprendizaje de las matemáticas?	Wahyu Hidayat, Euis Eti Rohaeti, Ida Hamidah, Ratu Ilma Indra Putri.	2023	SÍ
<b>18º</b>	Conocimiento del contenido pedagógico tecnológico: Explorando nuevas perspectivas.	Rafael Winícius da Silva Bueno, Margaret L. Niess, Ruhşen Aldemir Engin, Clarissa Coragem Ballejo, Diego Lieban.	2023	NO
<b>19º</b>	Entorno realista de aprendizaje de matemáticas basado en la web para las competencias del siglo XXI en	Lisnani, Ratu Ilma Indra Putri, Zulkardi, Somakim.	2023	SÍ

	alumnos de primaria.			
<b>20°</b>	Aprovechar el efecto del flautista de Hamelín: el caso de la enseñanza de programación a alumnos de sexto curso a través de la música.	Ilana Lavy	2023	NO
<b>21°</b>	Exploración de las conexiones matemáticas en el contexto de la demostración y la argumentación matemáticas: Una nueva propuesta de interconexión de teorías.	Camilo Andrés Rodríguez Nieto, Jonathan Alberto Cervantes Barraza, Vicenç Font Moll.	2023	NO
<b>22°</b>	Comparación de las disposiciones de los profesores de primaria en activo y en formación hacia el uso de las TIC.	Lars Jenßen, Katja Eilerts, Frederik Grave Gierlinger.	2023	SÍ
<b>23°</b>	Uso de realidad virtual en Geometría para el desarrollo de	Silvia Natividad Moral Sánchez, María Teresa Sánchez Compañía, Isabel	2023	SÍ

	habilidades espaciales.	Romero Albaladejo.		
<b>24°</b>	El potencial de la realidad aumentada móvil como fuente didáctica y pedagógica en el aprendizaje de la geometría 3D.	Poppy Yaniawati, Sudirman, Mellawayt, Indrawan Rully, Melinda Putri Mubarika.	2023	SÍ
<b>25°</b>	El efecto del uso del método de enseñanza asistida por ordenador en las clases de historia sobre el éxito y las actitudes de los alumnos.	Sayat Zhussupbayev, Saniya Nurgaliyeva, Nurbek Shayakhmet, Gulfira Otepova, Anara Karimova, Berik Matayev, Hadi Bak.	2023	NO
<b>26°</b>	Aplicación de la evaluación del carácter basada en la web en los resultados del carácter de los estudiantes: una revisión sobre percepción y género.	Asrial Asrial, Syahrial Syahrial, Dwi Agus Kurniawan, Febri Tia Aldila, Muhammad Iqbal.	2023	NO
<b>27°</b>	Diseño y evaluación de una	Mei-Fen Chen, Yu-Chi Chen,	2023	NO

	actividad de enseñanza de matemáticas gamificada sincrónica remota que integra andamiaje multi-representacional y una herramienta mental para el aprendizaje gamificado.	Pei-Ying Zuo, Huei-Tse Hou.		
<b>28º</b>	Diseño, desarrollo y validación de una metodología educativa que utiliza la realidad aumentada inmersiva para la educación STEAM.	Santiago Delgado Rodríguez, Silvia Carrascal Domínguez, Rebeca Fandino García.	2023	NO
<b>29º</b>	Tecnologías de la información que ayudan a mejorar el rendimiento académico, una revisión de la literatura.	Willy Gordillo-Tenorio, Cristhian Meléndez-Flores, Fernando Sierra-Liñan, Michael Cabanillas-Carbonell.	2023	NO
<b>30º</b>	Investigación de las creencias de los profesores	Husam Qaddumi, Matt Smith, Khaled	2023	NO



	palestinos en activo sobre la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza del inglés.	Masd, Aida Bakeer, Waheeb Abu-ulbeh.		
<b>31°</b>	El efecto de GeoGebra en la comprensión de las coordenadas polares por parte de los estudiantes universitarios.	Raphael Owusu, Ebenezer Bonyah, Yarhands Dissou Arthur.	2023	NO
<b>32°</b>	Percepciones de los profesores de primaria ruandeses sobre la utilización de programas informáticos interactivos de matemáticas.	Innocente Uwineza, Alphonse Uworwabayeho, Kenya Yokohama.	2023	SÍ
<b>33°</b>	Experiencia de aprendizaje en línea en la asignatura 'Matemáticas en Educación Primaria'.	Milan Pokorný.	2023	NO
<b>34°</b>	Comunicación multimodal e	Daranee Lehtonen, Jorma	2023	NO

	interacción entre iguales durante sesiones de resolución de ecuaciones con y sin tecnologías tangibles.	Joutsenlahti, Päivi Perkkilä.		
35°	¿En la escuela o en casa? Primeras prácticas de alumnos de octavo curso con lecciones de geometría en línea.	Sule Sahin Dogruer.	2023	SÍ
36°	La eficacia de una estrategia de aprendizaje de transformación isométrica basada en la tecnología en el aula invertida para mejorar las habilidades de pensamiento de orden superior de los estudiantes.	Kalaiarasi Nadarajan, Abdul Halim Abdullah, Najua Syuhada Ahmad Alhassora, Nor Hasniza Ibrahim, Johari Surif, Dayana Farzeeha Ali, Norasykin Mohd Zaid, Mohd Hilmi Hamzah.	2023	NO

**Tabla con los títulos Repositorio de universidades**

Nº	Título	Autores	Año	¿Es de interés
----	--------	---------	-----	----------------

					<b>para este TFG?</b>
<b>Repositorio Institucional de la Universidad de Valladolid</b>	1º	Diseño de una app educativa de matemáticas. (Tema a elegir).	Javier Sanz Arribas	2016	SÍ
	2º	Recursos de internet y su aplicación en la enseñanza de la Geometría en Primaria.	Francisco Javier Lobo de Frutos	2015	SÍ
<b>Repositorio Institucional de la Universidad de Granada</b>	3º	Competencia de futuros profesores de matemáticas para el análisis de la idoneidad didáctica de una lección sobre proporcionalidad en un libro de texto.	María José Castillo, María José Burgos Navarro, Juan Godino Díaz	2022	NO
	4º	STEAM en educación infantil: análisis de contenido del currículum oficial.	Olalla García Fuentes, Manuela Raposo Rivas, María Esther Martínez Figueira.	2023	NO
	5º	Una revisión de los programas de difusión del arte y empleabilidad en las facultades de Bellas Artes de Andalucía. El portfolio de artista como instrumento	Beatriz Chaves Bueno.	2023	NO

		para el acercamiento a la actividad artística profesional .			
	6º	El cine como recurso didáctico para el estudio de la Historia del Arte moderno y contemporáneo.	Manuel Rodríguez Vargas.	2022	NO
	7º	L'amour de loin o el Postmoderno Prometeo. La performance intermedial en el acontecer escénico de la ópera de Kaija Saariaho	Silvia Constanza Ordóñez García.	2022	NO
<b>Repositorio institucional de la Universidad de Navarra.</b>	8º	Proyectos STEM en el Bachillerato Internacional: propuestas desde la fricción en el deporte.	Javier Martínez de Bujanda Carasusán.	2020	NO
	9º	Trabajo por proyecto para 4º ESO: Diseño de una fábrica de jabones artesanales	Marta Martínez Conde.	2020	NO
	10º	Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada	Julio Cabrero Almenara, José Luis Pérez Díez de los Ríos.	2018	SI

---

mediante ecuaciones  
estructurales.

11°	El acceso a la lucidez. La consciencia y el saco del tiempo.	Martín Eduardo Gutiérrez Oyhamburo.	2017	NO
12°	En busca de la duración perdida: tiempo y presente en Henri Bergson. Una nueva lectura del bergsonismo desde el concepto de duración.	Jesus Baiget Pons.	2016	NO
13°	La educación en los museos de arte contemporáneo de Navarra.	Juan Ignacio Perlado González	2018	NO
14°	Un corazón pendular.	Germain Metanmo.	2020	NO
15°	Persona y sustancia. Para una hermeneútica de la metáfísica de Aristóteles según la razón vital.	Francesco De Nigris.	2014	NO
16°	Nueva ruta pulvimetalúrgica de producción de aceros inoxidables ferríticos de baja	Emma Gil Murillo.	2015	NO

---

---

	activación endurecidos por dispersión de óxidos (ODS-RAF) para sus aplicación en futuros reactores de fusión nuclear.			
17º	Tradición, versatilidad e innovación en la cal: un material de excelencia.	José Ignacio Alvarez Galindo, José María Fernandez Alvarez, Iñigo Navarro Blasco, Adrian Duran Benito, Rafael Sirera Bejarano.	2018	NO
18º	Las consecuencias formativas de la competencia entre escuelas de negocios.	Juan Manuel Parra Torres.	2014	NO
19º	La multiplicidad de los entes según Tomás de Aquino.	Fernando Riofrío Zuñiga.	2015	NO
20º	Richard Neutra y la transición española a la modernidad.	David Brett Tippey	2018	NO
21º	Antología de la literatura burlesca del Siglo de Oro. Volumen 1. Poesía de Lope de Vega, Góngora y Quevedo.	Ignacio Arellano Ayuso	2019	NO

---

**Tabla con los títulos Google Académico**

<b>Nº</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Año</b>	<b>¿Es de interés para este TFG?</b>
1º	Las TIC en la enseñanza de las diferentes ramas de las matemáticas: Estado del arte.	Antonio Carlos Chamorro Rodríguez, José Julián Náñez Rodríguez.	2022	NO
2º	Enseñanza de las matemáticas en invidentes desde la revisión sistemática.	José Enrique Llamazares de Prado, Ana Rosa Arias Gago.	2022	NO
3º	Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales. Una Revisión Sistemática.	Martha Ysabel Torres Castro, Patricia Valera Yataco, María Isabel Vásquez Valdivia, Galia Susana Lescano López.	2022	SÍ
4º	El uso de softwares educativos para la formación de competencias matemáticas. una revisión sistemática	Fernando Ysmael Cenas Chacón, Erick Carlo Figueroa Coronado, Thaygoro Enmanuelle Cornejo Olivare, Silvia Marina Gutiérrez Mantilla.	2022	SÍ
5º	Geogebra y el rendimiento académico de los estudiantes	Soledispa-Castro Yuly Sandy, García-Murillo Gabriel Rodolfo.	2022	SÍ

	en matemáticas: un análisis sistemático de la literatura.			
6º	La educación virtual en el aprendizaje de la matemática durante la covid-19. Revisión teórica.	Consuelo Elizabeth Soto-Meza, María del Rosario Soto-Meza, Juan Méndez Vergaray.	2022	NO
7º	Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental.	Segundo Leonidas Revelo Manosalvas, Nancy Del Pilar Yáñez Ronquillo.	2023	NO
8º	Concepciones sobre el pensamiento lógico matemático: una revisión teórica.	Marta Nube Tares Quiridumbai, Mariana Fernández-Reina.	2022	NO
9º	Juegos didácticos para mejorar el aprendizaje en matemática: Una revisión sistemática entre los años 2010-2020.	Thaygoro Enmanuelle Cornejo Olivares, Erick Carlo Figueroa Coronado, Fernando Ysmael Cenas Chacón, Silvia Marina Gutierrez Mantilla.	2022	NO
10º	Robótica y LOMLOE: Revisión sistemática de la robótica como herramienta inclusiva.	Óscar Gómez Jiménez.	2022	NO



<b>11°</b>	Una revisión documental sobre la enseñanza del pensamiento numérico a estudiantes sordos en la Educación Primaria.	Natalia Liseth Rodríguez Beltrán, Jeyson Andrey Suarez Cruz.	2022	NO
<b>12°</b>	Entorno virtual como refuerzo en el aprendizaje de números enteros para los estudiantes de octavo año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa “2 de Agosto”, en el Cantón Mejía Ecuador. Año lectivo 2021-2022.	Rocío del Pilar Suntaxi Llumiquinga	2023	NO
<b>13°</b>	La cognición 4E para el aprendizaje matemático en pospandemia: una revisión sistemática.	Jesús Armando Fajardo Santamaría	2022	NO Se repiten
<b>14°</b>	La cognición 4E para el aprendizaje matemático en pospandemia: una revisión sistemática.	Jesús Armando Fajardo Santamaría	2022	Se repiten
<b>15°</b>	El aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas: revisión sistemática.	Carmen Rosa Ricce Salazar, Betty Magaly Díaz Arévalo, Oscar López Regalado.	2022	NO
<b>16</b>	Acercamiento al enfoque STEAM: una experiencia	Jonathan Castrillón Cano.	2022	SÍ

	de evaluación de diseño de unidades didácticas para la educación remota			
<b>17º</b>	Análisis y revisión de softwares educativos para el aprendizaje de la programación en entornos lúdicos.	Antonieta Kuz, María Cecilia Ariste.	2022	NO No se puede acceder
<b>18º</b>	Aprendizaje Basado En Problemas Para La Enseñanza De Las Matemáticas: Una Revisión Sistemática.	Carlos Andrés Barco Rojas, Solange Franci Raimundo Yaegashi, Terezinha Oliveira, Luis Eduardo Osorio Acevedo.	2022	NO
<b>19º</b>	La dialéctica del sistema educativo actual: una revisión crítica sobre la llamada innovación educativa.	Juan Antonio Gil Noguera, M. <sup>a</sup> Ángeles Hernández Prados.	2022	NO
<b>20º</b>	Implicancias del Programa Scratch en el proceso de aprendizaje: una revisión bibliográfica.	Angélica Huaripata Huaripata.	2023	SÍ
<b>21º</b>	El aula invertida en el aprendizaje para una propuesta en educación básica: revisión sistemática	Luis Angel Carranza Guevara.	2022	NO

<b>22°</b>	Identificación de criterios para seleccionar gamificaciones en educación virtual a partir de una revisión de la literatura.	Ana Carolina González-Grisales, María Alejandra Pulgarín Naranjo, Jaime Andrés Carmona-Mesa.	2022	NO
<b>23°</b>	Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico: revisión sistemática en estudiantes del nivel secundario y universitario.	Cindy Ernst Jourdan, Vanessa Arán Filippetti, Viviana Lemos.	2022	NO
<b>24°</b>	Evaluación constructiva de la tecnología: una revisión sistemática de su significado y posibles aplicaciones al desarrollo del aprendizaje móvil.	Óscar Iván Rodríguez Cardoso.	2022	NO
<b>25°</b>	Humor y aprendizaje: Una revisión sistemática de literatura.	Alexander Toribio López, Angel Deroncele Acosta, Eduardo Robles Rojas.	2022	NO
<b>26°</b>	Repositorios en la educación superior : una revisión sistemática de la literatura científica.	Verónica Rodríguez Aguilar, Alexandro Escudero Nahón, Sandra Luz Canchola Magdaleno.	2022	NO Se repite
<b>27°</b>	Repositorios en la educación: Una revisión sistemática de la literatura científica.	Verónica Rodríguez Aguilar, Alexandro Escudero Nahón,	2022	NO Se repite

		Sandra Luz Canchola Magdaleno.		
<b>28°</b>	Estudio de los fundamentos para el aprendizaje y el conocimiento computacional. Revisión Sistemática.	Angelica Avalos Anaya, Evelyn Patricia Bueno Incil.	2022	No No se puede ver el articulo.
<b>29°</b>	Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva, fundamentos y aplicabilidad en América Latina y el Caribe: revisión sistemática de literatura científica.	Jonnathan Harvey Narváez, Olga Nathalia Moreno De La Cruz.	2022	NO
<b>30°</b>	Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva, fundamentos y aplicabilidad en América Latina y el Caribe: revisión sistemática de literatura científica.	Jonnathan Harvey Narváez, Olga Nathalia Moreno De La Cruz.	202	NO Se repite
<b>31°</b>	Aula invertida y competencias profesionales en educación: revisión sistemática.	Maura Eulalia Namoc Rojas de Correa.	2022	
<b>32°</b>	Efectos de un programa de ejercicio físico en personas con trastorno mental grave.	Miren Ederra Marticorena.	2022	NO

---

Revisión Bibliográfica y  
Propuesta de Intervención.

---

<b>33°</b>	Revisión de la literatura en evaluación por competencias en Odontología, en el marco del Decreto 1330.	Martha Liliana Chamorro Villamarin.	2022	NO
------------	--	-------------------------------------	------	----

---