



Universidad de Jaén

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo de fin de grado.

Geometría en Educación Primaria y uso de las tecnologías en el aula.

Alumno/a: Adrián Villar Gálvez

Tutor/a: Khader F. Abu-Helaiel Jadallah

Dpto.: Didáctica de las Ciencias

Índice

1. Introducción.	2
2. Objetivos.....	3
3. Fundamentación curricular.	3
4. Fundamentación epistemológica.....	6
4. 1 Introducción.	6
4.2 Modelo de Van Hiele.	8
5. Fundamentación didáctica: investigaciones sobre aprendizaje y/o la enseñanza.	10
5.1 Uso de las tecnologías en el aula.	10
5.2 El docente 2.0.....	12
5.3 Errores y dificultades de aprendizaje.	13
6. Proyección didáctica: elaboración de una unidad didáctica.	14
6.1. Título.....	14
6.2. Justificación.....	14
6.3. Contextualización del centro y del aula.....	16
6.4. Objetivos.....	16
6.5. Competencias clave.....	18
6.6. Contenidos.....	20
6.7. Metodología.....	22
6.8. Actividades y recursos	24
6.9. Atención a la diversidad	25
6.10. Temporalización	26
6.11. Evaluación	28
7. Implementación de la unidad didáctica	31
8. Autoevaluación de la unidad didáctica implementada.....	31
9. Conclusiones.....	32
10. Bibliografía.....	33
11. Anexos	35

Resumen

El presente trabajo fin de grado tiene como principal objetivo desarrollar las competencias necesarias que debe adquirir el profesorado para una correcta acción didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, tomando como tema principal el uso de las tecnologías en dicho proceso. Se llevará a cabo un análisis legislativo y didáctico a través de investigaciones que justifique el uso de las tecnologías en el aula. Asimismo, se tomará el modelo de los hermanos Van Hiele como objeto de análisis epistemológico de los contenidos de la propuesta didáctica. Dicha propuesta va dirigida a alumnos de 4º de primaria, donde se trabajarán contenidos referidos al bloque de geometría y donde se introducirán las tecnologías en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave

Matemáticas, educación, geometría, tecnología, innovación.

Abstract

The main objective of this final degree project is to develop the necessary competences that teachers must acquire for a correct didactic action in the teaching-learning process in the classroom, taking as main topic the use of technologies in this process. A legislative and didactic analysis will be carried out through researches that justifies the use of technologies in the classroom. In addition, the Van Hiele brothers' model will be taken as the object of epistemological analysis of the contents of the didactic proposal. This proposal is addressed to students of 4th grade of primary school, where the contents referred to the geometry block will be worked and where technologies will be introduced in the learning process.

Key words

Mathematics, education, geometry, technology, innovation.

1. Introducción.

Vivimos en un mundo en el que las tecnologías de la información y comunicación no solo están presentes en todos los ámbitos de la sociedad, sino que también ejercen un papel fundamental sobre los mismos. Por tanto, es evidente la influencia que tienen las nuevas tecnologías sobre la educación en la etapa de primaria, tanto en el proceso de aprendizaje de los alumnos como en los métodos de enseñanza por parte del profesor.

He aquí la motivación de este trabajo, la necesidad de formar a las nuevas generaciones, llamadas por diversos investigadores y autores como “Generación Alfa”, en esta sociedad “digital” en la que se han visto inmersos desde que nacieron. Generaciones que, como señala Feixa (2006), “desde que tienen uso de razón les han rodeado instrumentos electrónicos que han configurado su visión de la vida y del mundo”. (p.13)

La competencia digital, tal y como se refleja en el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, (BOE) “implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, para el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas.” (p.24407). Por ello es imprescindible desarrollar la competencia digital del alumnado, la cual irá adquiriendo cada vez un mayor peso a la vez que la sociedad sufre dicho proceso de digitalización.

En el presente trabajo de fin de grado, se establecerán, en primer lugar, los objetivos que se pretenden alcanzar. Antes de la presentación de la unidad didáctica, se llevarán a cabo tres tareas o apartados que tratarán de añadir sentido y coherencia al contenido de la misma. En la primera tarea se llevará a cabo un análisis curricular, donde se realizará una comparación de diferentes libros de texto a través de dos editoriales españolas, en este caso Anaya y Santillana. Además, se hablará de lo que refleja el currículum y la legislación acerca de la implementación de las nuevas tecnologías en el aula. En la segunda tarea tendrá lugar un análisis epistemológico de los contenidos que se tratarán en la presente unidad didáctica. En la última tarea se realizará un análisis didáctico, donde se hablará acerca de la influencia y el impacto de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuáles son sus ventajas e inconvenientes, cuando pueden implementarse y a través de qué metodologías, así como la formación necesaria que necesita un profesor para introducir este tipo de medios en el aula.

La unidad didáctica va dirigida a alumnos de 4º de Educación Primaria, en ella se trabajarán contenidos de geometría, operaciones y resolución de problemas. El principal objetivo de esta unidad didáctica es que los alumnos aprendan y trabajen estos contenidos

apoyándose en el uso de las nuevas tecnologías, así como fomentando su motivación mediante el uso de las mismas. Además, también se pretende que el alumnado se inicie en el uso de software informático a través de la realización de presentaciones o trabajos escritos mediante la búsqueda de imágenes e información de forma segura y adecuada, y concienciar del uso de las tecnologías como un medio formativo y no como un medio lúdico.

2. Objetivos

En general, los objetivos que pretende alcanzar el presente trabajo de fin de grado están relacionados con la formación del profesorado en la realización de una intervención didáctica adecuada, en la que se usan métodos innovadores y motivadores y dónde los recursos interactivos y tecnológicos adquieren mucha importancia, concretamente, en el área de matemáticas. Los objetivos que se pretenden conseguir son los siguientes:

- a) Presentar una propuesta didáctica para el área de matemáticas, en la que toma importancia el uso de las nuevas tecnologías.
- b) Trasladar los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso de formación a una unidad didáctica, y llevarla a cabo durante el período de prácticas.
- c) Aportar nuevas estrategias de aprendizaje a través de las nuevas tecnologías en el aula.
- d) Valorar la viabilidad de dichas estrategias, conociendo los medios de los que disponen las distintas familias y el propio centro.
- e) Participar en las propuestas de mejora en los distintos planes de actuación del centro.
- f) Reflexionar acerca de la realidad del aula en comparación con el marco teórico previamente establecido.

3. Fundamentación curricular.

En este apartado se llevará a cabo un análisis del currículo y su aplicación a partir de dos libros de texto de matemáticas de dos editoriales andaluzas diferentes.

Antes de comenzar con el análisis curricular debemos tener claro qué es y para qué sirve el currículo. El Real Decreto 126/2014, del 28 de febrero, establece que el currículo es “la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas y etapas educativas” (p.5).

La legislación vigente en España, concretamente en la comunidad autónoma de Andalucía, por la que se desarrolla este trabajo de fin de grado (TFG) y la presente unidad didáctica es la siguiente:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.
- Decreto 181/2020, de 10 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

El currículo está formado por un gran número de elementos como son: objetivos, contenidos, competencias, metodologías, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Además, se presentan apartados de atención a la diversidad u orientaciones metodológicas, pero, ¿qué dice el currículo acerca del uso de las nuevas tecnologías en el aula? Fue a partir de la LOMCE cuando se reguló el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en el alumnado, profesorado y centros educativos. La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE), establece, en su artículo 111:

Las Administraciones educativas y los equipos directivos de los centros promoverán el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula como medio didáctico apropiado y valioso para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje. Las Administraciones educativas deberán establecer las condiciones que hagan posible la eliminación en el ámbito escolar de las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las TIC, con especial atención a las situaciones de violencia en la red. Se fomentará la

confianza y seguridad en el uso de las tecnologías prestando especial atención a la desaparición de estereotipos de género que dificultan la adquisición de competencias digitales en condiciones de igualdad. (p. 135)

Asimismo, en relación con las nuevas tecnologías, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, establece como octavo objetivo del área de matemáticas:

Utilizar los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje, tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas; buscando, analizando y seleccionando información y elaborando documentos propios con exposiciones argumentativas de los mismos. (p.87)

Al igual que los cambios producidos en la sociedad y en la implementación de las nuevas tecnologías en la escuela a lo largo de los años, el concepto de tecnologías de la información y comunicación también se ha visto envuelto en un proceso de evolución conceptual y formativa. Actualmente no sólo basta con la utilización de las TIC en el aula, sino que necesitamos unos tipos de tecnologías que precisen de un conocimiento o proceso metodológico, necesario para generar en los alumnos un aprendizaje significativo, y no una mera búsqueda y manejo de información. En este contexto surge el concepto de Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC). En palabras de Lozano (2011):

Las TAC tratan de orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en los métodos, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia. (p.46)

A continuación, se realizará comparación de dos libros de texto de matemáticas de dos editoriales españolas con respecto a los contenidos de geometría, en este caso son Anaya y Santillana.

El primer libro de texto objeto de análisis, de la editorial Anaya y el cual usan actualmente los alumnos de mi grupo de prácticas, consta de 12 unidades o temas, en los

que los contenidos de geometría se incluyen en el Tema 8: “Geometría y orientación en el plano” y en el Tema 12: “Figuras planas y cuerpos redondos”. En el tema 8 se tratan en primer lugar la recta, la semirrecta, el segmento y rectas paralelas y secantes, presentando definiciones que considero inadecuadas, ya que a menudo los alumnos las memorizan, pero no las entienden. Posteriormente, se trabajan los ángulos y sus tipos, el uso del transportador de ángulo y el ángulo como giro. Para finalizar el tema se incluyen los contenidos de simetría, planos y orientación espacial. En el tema 12 se presentan los contenidos de clasificación de los polígonos, los triángulos y los cuadriláteros, el círculo y la circunferencia, poliedros y cuerpos redondos.

En cuanto a la editorial Santillana, el libro de texto se divide en 15 unidades. Los contenidos de geometría anteriormente mencionados se agrupan en 3 unidades, la Unidad 6: “Rectas y ángulos”, la Unidad 9: “Figuras planas” y la Unidad 15: “Cuerpos geométricos”. Este libro de texto presenta un menor solapamiento de contenidos que la editorial anterior, además, se presentan un mayor número de actividades por cada contenido. También presenta una mayor dispersión de los temas de geometría, y, al ser mucho más extensos, muy probablemente la Unidad 15 no se ha dado en numerosas ocasiones debido a la falta de tiempo.

En general la estructuración de los contenidos de geometría es adecuada en ambos libros de texto, y no se omite ningún contenido presente en el currículum. En cuanto a las actividades, la editorial Anaya presenta algunas para completar definiciones con una sola palabra, por ejemplo, en el caso de las rectas y segmentos, cuando tienen la misma definición en la parte de arriba de la página, fomentándose así el aprendizaje memorístico. La editorial Santillana presenta un mayor número de elementos gráficos de asociación de objetos reales con cuerpos geométricos. También presenta una mayor variedad de actividades relacionadas con la resolución de problemas. Sin embargo, la editorial Anaya presenta un mayor banco de recursos de actividades de refuerzo y apoyo en su web digital.

4. Fundamentación epistemológica.

4. 1 Introducción.

Son muy frecuentes entre los estudiantes expresiones como “no me gustan las matemáticas” o, “las matemáticas son muy difíciles para mí”. También es muy frecuente, y correcta, la afirmación de que las matemáticas es una de las áreas más importantes del currículum y que es una de las asignaturas que más ayuda al alumnado en etapas posteriores.

Como podemos observar, dentro de las afirmaciones anteriores se encuentran un apartado cognitivo y otro emocional. En este sentido, Gómez Chacón (2002), basándose en las ideas de la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), afirma que dentro del área de matemáticas se pueden distinguir dos grandes categorías:

- Actitudes hacia las matemáticas. Éstas se refieren a la valoración y el aprecio de esta disciplina y el interés por esta materia y su aprendizaje subrayando la componente afectiva (interés, satisfacción, curiosidad, valoración) frente a la cognitiva. Aquí vemos que las matemáticas son valoradas porque permiten resolver problemas cotidianos, porque con una sencilla lógica pueden dar respuesta a situaciones consideradas complejas, o porque pueden aplicarse a otros campos del saber.

- Actitudes matemáticas. Tienen un carácter cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad del pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, la perseverancia, la precisión, la creatividad, que son importantes en el trabajo de las matemáticas, es decir, aplicar el conocimiento matemático. (p.32)

El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2003) menciona la geometría como “la materia mediante la cual el estudiante estudia las formas y estructuras geométricas, y aprende a analizar sus características y relaciones”. En el caso de la geometría, el componente afectivo anteriormente mencionado, en base a mi experiencia en los periodos de prácticas muestra mayor fuerza con respecto a otros contenidos. Los alumnos suelen mostrar mayor interés por las figuras geométricas, y, a pesar de ello, la geometría se suele dejar para final de curso y he visto casos en los que apenas no se ha dado este contenido por falta de tiempo.

La enseñanza de la geometría en primaria tiene una gran importancia, ya que preparará al alumno a adquirir habilidades y destrezas que le ayudarán a comprender otros contenidos dentro del área de matemáticas, además del aumentar el entendimiento del mundo que le rodea. Pero para un correcto aprendizaje de la geometría el profesor debe mostrar habilidades y conocimientos geométricos adecuados que guíen al alumnado a través de la mejor manera posible. Sin embargo, a la hora de la enseñanza de la geometría se plantean una serie de problemas, ya que según Báez e Iglesias (2007), la mayoría de

las instituciones educativas fomentan la enseñanza de la geometría de una manera tradicional, y es que los docentes imparten sus clases de geometría a través de una manera magistral, en la que se convierte en el centro de la intervención didáctica, y no el alumno. Además, el estudio de la geometría se ha convertido en muchas aulas en el aprendizaje de numerosos conceptos que los alumnos memorizan y que en realidad no entienden.

4.2 Modelo de Van Hiele.

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele explica cómo se desarrolla el conocimiento geométrico del alumno a través de 5 niveles. Fouz (2006) afirma que al pasar al siguiente nivel el alumno utiliza explícitamente los conocimientos que se encontraban en el nivel anterior, por lo que, al pasar de nivel, los conocimientos que se desarrollan no son más que extensiones de los conocimientos que se daban en el nivel anterior. Esto evidencia la estrecha relación entre los distintos niveles del modelo de Van Hiele, y la imposibilidad de alcanzar el último sin haber desarrollado adecuadamente los 4 anteriores. Para utilizar este modelo de enseñanza es obligatorio que el docente identifique los conocimientos previos que tienen los alumnos en las distintas áreas de la geometría antes de programar y realizar las actividades.

Atendiendo a la clasificación realizada por Fouz (2006), los 5 niveles de razonamiento geométrico que proponen los hermanos Van Hiele son los siguientes:

Nivel 1: Reconocimiento o visualización. Los objetos se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes. Se describen por su apariencia física mediante descripciones meramente visuales.

Nivel 2: Análisis. Se perciben las componentes y propiedades de los objetos y figuras. De una manera informal pueden describir las figuras por sus propiedades, pero no pueden relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras. No realizan clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades.

Nivel 3: Deducción informal u orden. Se describen las figuras de manera formal, es decir, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir. Realizan clasificaciones lógicas de manera formal ya que el nivel de su razonamiento matemático ya está iniciado. Siguen las demostraciones, pero, en la mayoría de los casos, no las entienden en cuanto a su estructura.

Nivel 4: Deducción. En este nivel ya se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales, viendo su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Se comprenden y manejan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos, por lo que ya se entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas.

Nivel 5: Rigor. Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se pueden analizar y comparar permitiendo comparar diferentes geometrías. Se puede trabajar la Geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos, alcanzándose el más alto nivel de rigor matemático. (pp. 69-70)

Cabe destacar que la consecución de estos 5 niveles en la etapa de educación primaria es prácticamente inalcanzable, ya que estudios revelan que incluso los estudiantes universitarios no son capaces de alcanzar el cuarto nivel.

Los hermanos Van Hiele (1957) postularon 5 fases que guían al docente en el diseño y organización de las distintas sesiones y actividades para la consecución de los niveles de razonamiento geométrico en los alumnos. Así pues, cada vez que el alumno alcanza un nivel de razonamiento, habrá tenido que superar estas 5 fases:

Fase 1: Preguntas/Información. Esta fase se realiza de manera oral y trata de llegar al punto partida, es decir, lo que el alumno ya sabe. Por tanto, a través de la formulación de preguntas correctas se pretenden conocer los conocimientos previos que el alumnado tiene acerca del tema. Se verifica la famosa frase de Ausubel (1978): “si tuviera que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio diría lo siguiente: el factor más importante que el influye en el aprendizaje es lo que el alumno/a sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia”

Fase 2: Orientación dirigida. En esta fase tiene gran importancia la calidad de la intervención didáctica del profesor, se deben seleccionar una serie de actividades bien secuenciadas para que los alumnos descubran, comprendan, asimilen y apliquen las ideas, conceptos, propiedades y relaciones que reflejarán el conocimiento del alumno correspondiente al nivel.

Fase 3: Explicitación. En esta fase no se produce un aprendizaje de conocimientos nuevos, sino un repaso o revisión de los contenidos anteriormente trabajados, dejando a los alumnos expresar sus ideas y pensamientos de manera clara y correcta hacia los demás y corrigiendo los posibles errores que se manifiesten en ese proceso.

Fase 4: Orientación libre. En esta fase se produce la consolidación de los conocimientos trabajados en las fases anteriores. Ahora no se plantean actividades sencillas que requieren el uso de algún algoritmo conocido, sino que se plantean problemas más complejos y abierto y que a ser posible tengan varias vías de resolución. La ayuda del profesor debe limitarse, en palabras del propio Van Hiele (1986), “los estudiantes aprenden a encontrar su camino en la red de relaciones por sí mismos, mediante actividades generales” (p. 11).

Fase 5: Integración. En esta fase el profesor no realizará actividades que provoquen el aprendizaje de nuevos contenidos, sino que se sintetizarán los contenidos anteriormente trabajados. El profesor debe dirigir actividades de resumen o síntesis de dichos contenidos. También se pueden proponer actividades de ampliación para los alumnos que mejor tengan afianzados estos conocimientos, pudiendo realizar actividades de repaso para los alumnos con más dificultades.

Como es evidente, la geometría abarca numerosos contenidos como pueden ser los polígonos, rectas y segmentos, clasificación de los triángulos según sus lados y ángulos, los paralelogramos.... Los alumnos pueden encontrarse en niveles de razonamiento geométrico diferentes dependiendo del contenido que se esté trabajando, cumpliéndose así una de las propiedades del modelo de Van Hiele, la localidad.

5. Fundamentación didáctica: investigaciones sobre aprendizaje y/o la enseñanza.

5.1 Uso de las tecnologías en el aula.

La alfabetización digital del alumnado es uno de los grandes objetivos a los que se enfrenta la educación actualmente, ya que no solo implica el uso correcto de las tecnologías en situaciones determinadas, ni la creación de propuestas o trabajos digitales,

sino que también pretende enseñar a actuar de manera crítica en el mundo de la información, es decir, organizar, entender y actuar críticamente y de manera responsable en cuanto al tratamiento de la información que se presenta en el mundo digital o tecnológico.

La implementación de las tecnologías en el aula ayuda a alcanzar este objetivo, y, atendiendo a la clasificación realizada por Bonilla Barbosa (2014) presenta una serie de ventajas tanto para el alumno como para el profesor:

- **Motivación:** es una de las principales armas que posee el docente. El alumno se siente interesado por la materia que puede aprender a través del ordenador. Si un determinado recurso o herramienta es atractivo para el alumno, facilitará el entendimiento y aprendizaje de la materia o conocimiento determinado.

- **Iniciativa y autonomía:** el alumno tiene acceso a una infinidad de información que está a su disposición de manera instantánea, aunque antes el docente debe enseñar a seleccionarla y utilizarla. Además, el uso de las tecnologías implica el desarrollo de la autonomía y creatividad del alumnado.

- **Aprendizaje colaborativo:** como veremos más adelante durante el desarrollo de la unidad didáctica, el uso de las tecnologías permite el aprendizaje colaborativo, a través de la comunicación y la realización de trabajos o tareas con compañeros de clase. También permite al docente colaborar con otros profesores en el diseño de actividades o proyectos.

- **Feedback o retroalimentación:** es mucho más fácil corregir los errores que se producen en el aprendizaje, ya que las tecnologías permiten la corrección inmediata de los errores, sin necesidad de que el alumno tenga que esperar la ayuda del profesor.

Así mismo, Bonilla Barbosa (2014) establece una serie de inconvenientes en cuanto a la implementación de las tecnologías en el aula:

- **Distracción y adicción:** los alumnos relacionan muy a menudo las tecnologías con su carácter lúdico, por lo que la implementación de estas en el aula puede provocar

una adicción o abuso de determinados programas, chats o juegos. Por ello es importante establecer una serie de normas antes de la utilización de las tecnologías en el aula.

- Abuso y pérdida del esfuerzo: el abuso de las tecnologías puede desembocar en el desuso de la escritura tradicional, haciendo que el esfuerzo de los alumnos en determinadas tareas sea mínimo.

- Tiempo: la organización y realización de algunas tareas informatizadas conlleva cierto tiempo, y, debido a las limitaciones del horario escolar y los tiempos de clase, pueden llevar al docente a fracasar en sus objetivos.

- Tratamiento de la información: muchas de las definiciones o informaciones que se encuentran en internet no son correctas ni fiables, por lo que debemos enseñar a los alumnos cuáles son las fuentes que dan más garantías de validez, así como a pensar de forma crítica y no ha de creerse lo primero que se lee en internet.

5.2 El docente 2.0.

Tal y como se refleja en el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, “la competencia digital implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación...”. Además, implica el uso de habilidades, estrategias y actitudes necesarias para ser competente en la sociedad digital. También requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje informático, a nivel textual, sonoro, gráfico y numérico. Esto conlleva el conocimiento de las principales aplicaciones informáticas como pueden ser los procesadores de texto o programas para realizar presentaciones.

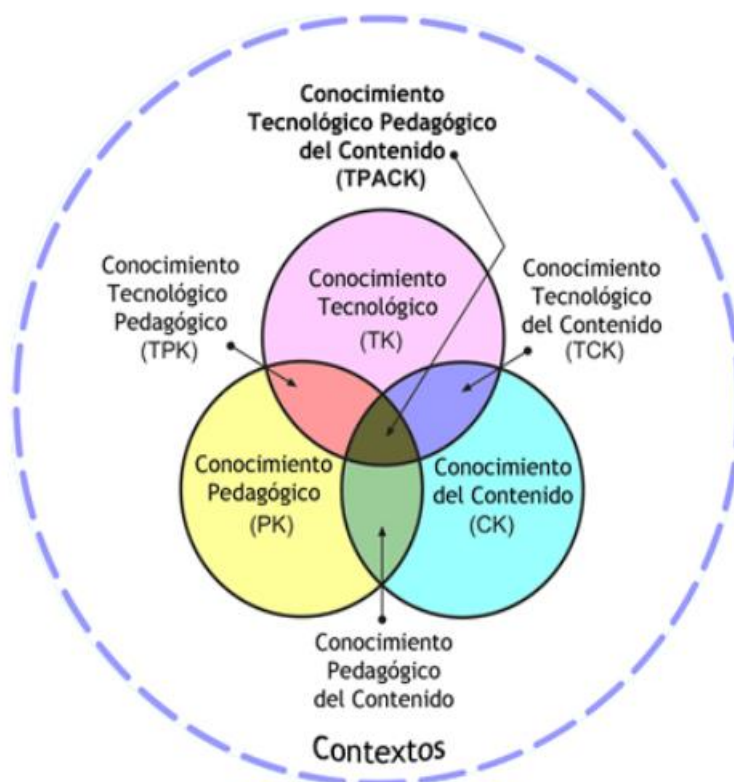
Es el profesor quien debe guiar y formar correctamente al alumnado en el desarrollo de esta competencia. Según Suárez (2010), “el profesorado no sólo necesita conocer el funcionamiento de estas herramientas, sino que requiere conocimientos acerca de cómo integrarlas en el currículo y, finalmente, cómo usarlas en la enseñanza y el aprendizaje”. Por tanto, un uso básico de las tecnologías por parte del docente no garantiza un ejercicio profesional adecuado.

El modelo TPACK estudia la integración de la tecnología en la educación. Este modelo defiende la existencia de tres tipos de saberes los cuales posee el docente, son el pedagógico, el tecnológico y el disciplinar o de contenido. La unión y combinación de estos tres saberes dan lugar a su vez a distintos tipos de conocimientos nuevos. La

intersección de estos tres conocimientos da lugar a la situación óptima de aprendizaje del modelo TPACK y la adquisición por parte del docente, del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido.

Figura 1.

Modelo TPACK



Nota. Adaptado de “Formación del docente y su adaptación al modelo TPACK” (p.54), por F.L. Morán, 2017, *Revista ciencias pedagógicas e innovación*, 5(1).

5.3 Errores y dificultades de aprendizaje.

Actualmente, de acuerdo con el modelo constructivista, se conciben los errores como un elemento más del proceso de aprendizaje, y no como algo negativo, como se hacía años atrás.

Los errores que se cometen en los contenidos de geometría son producidos frecuentemente por un uso excesivo del libro de texto. Se debe utilizar material adicional y crear una gran cantidad de ejemplos que amplíe el esquema conceptual del alumno. Vinnner (1991) habla de esquema conceptual como aquello que se presenta en la mente cuando se nombra el concepto. El alumno forma conceptos a través de imágenes mentales,

las cuales son producidas a través de la experiencia o ejemplos. En estas imágenes mentales se asocian las propiedades de dicho concepto.

Debido al uso escaso de material y un excesivo apoyo del libro de texto, los alumnos confunden las figuras geométricas y crean un esquema conceptual muy pobre debido a la poca cantidad de ejemplos que se muestran de una determinada figura geométrica. Así, por ejemplo, los alumnos asocian la figura de un pentágono a la de un pentágono regular, si se les muestra un pentágono irregular, en ocasiones, no saben decir qué figura geométrica es, lo que evidencia que su esquema conceptual se basa en las imágenes o ejemplos que tiene sobre el pentágono y no en sus propiedades. Esto se aplica a cualquier tipo de figura geométrica.

Vinner y Hershkowitz (1983) hablan de los distractores de orientación, que se refieren a aquellos obstáculos de aprendizaje que se incluyen en el esquema conceptual del alumno pero que no tienen nada que ver con las propiedades de dicho concepto. Podemos tomar como ejemplo el triángulo rectángulo, cuya orientación siempre es la misma en el libro de texto, es decir, siempre se presenta un triángulo rectángulo cuyo vértice izquierdo es el ángulo recto y siempre está apoyado de forma horizontal.

Otro problema está relacionado con las definiciones. Se producen confusiones en los esquemas conceptuales debido a la memorización de las definiciones. Muy a menudo las definiciones que vienen en los libros de texto presentan ambigüedades, por lo que los alumnos pueden interpretar la gramática de esas definiciones de diferentes maneras. Así, las figuras geométricas pueden definirse de muchas maneras, por tanto, si los alumnos memorizan una definición del libro de texto, por ejemplo, la de los paralelogramos, al encontrar en internet o en cualquier otro lado otra definición diferente, se crea una gran confusión por parte del alumno.

6. Proyección didáctica: elaboración de una unidad didáctica.

6.1. Título

Geometría 2.0

6.2. Justificación

Justificación curricular.

Los contenidos que se trabajan en la presente unidad didáctica corresponden al área de matemáticas y aparecen recogidos en la legislación vigente, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, así como en sus correspondientes órdenes y decretos:

- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.
- Decreto 181/2020, de 10 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Justificación social.

Las matemáticas constituyen un conjunto de saberes fundamentales para el desarrollo de nuestro alumnado, más aún hoy en día, donde nuestro mundo está digitalizado, lleno de números, gráficos, figuras y datos. La presente unidad didáctica pretende introducir a nuestro alumnado en el aprendizaje de los contenidos de matemáticas a través de las nuevas tecnologías, haciéndoles comprender la importancia y potencial de las mismas, y que su función formativa puede ser de gran ayuda en etapas futuras.

Justificación interna.

Los contenidos de geometría que se trabajan en esta unidad didáctica constituyen una gran oportunidad en la utilización de las nuevas tecnologías en el aula. Estos contenidos han sido trabajados, en parte, en etapas anteriores, por lo que los conocimientos previos del alumnado pueden facilitar la introducción de nuevos términos relacionados con la geometría y, por tanto, el uso de metodologías innovadoras para la consolidación de dichos contenidos.

6.3. Contextualización del centro y del aula.

El centro educativo donde se desarrolla la presente unidad didáctica es el CEIP “Tucci”, de la localidad de Martos, municipio de la provincia de Jaén, con unos veinticinco mil habitantes. El centro se encuentra ubicado en el barrio “El parque” de nivel socioeconómico medio-alto. Esta zona constituye una gran cantidad de comercios, bares, y actividades culturales y de ocio.

La actividad económica de Martos se orienta hacia el cultivo y recolección de la aceituna, ya que Martos es uno de los principales pueblos productores de aceite. Además, cuenta con un potente motor económico como es la empresa Valeo, que provoca a su vez un gran movimiento e impulso de otras empresas ubicadas en el polígono industrial de Martos. Un gran número de padres del alumnado del centro trabajan de manera directa o indirecta para dicha empresa.

El centro es de doble línea, tanto para Educación Infantil como para Educación Primaria. Se divide en dos edificios, uno destinado exclusivamente para Educación Infantil, y otro donde se imparte Educación Primaria. El edificio de Educación Primaria cuenta con las siguientes infraestructuras: una sala de medios audiovisuales, biblioteca, un aula de pedagogía terapéutica y cuatro despachos: uno de dirección, otro para la Jefatura de Estudios, otro para la Secretaría del centro y otro para las reuniones de maestros.

La clase a la que va dirigida la presente unidad didáctica pertenece a 4º de primaria. En nuestro caso, el grupo A, consta de 24 alumnos con características heterogéneas. No presentan problemas graves de convivencia, salvo problemas de comportamiento y actitud en algunos casos. Hay 2 alumnos con retraso con respecto a sus compañeros en las áreas de lengua y matemáticas y una alumna extremadamente vergonzosa e introvertida, la cual tiene problemas de sociabilización y miedo a hablar en público.

El profesor dispone de un listado de los medios tecnológicos o digitales de los que disponen los alumnos en sus casas, en este caso todos disponen de ordenador o tablet.

6.4. Objetivos

Objetivos de etapa.

Los objetivos de la etapa de educación primaria que se pretenden alcanzar en la presente unidad didáctica, y que se describen en el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo,

por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, son los siguientes:

b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

i) Desarrollar las competencias tecnológicas básicas e iniciarse en su utilización, para el aprendizaje, desarrollando un espíritu crítico ante su funcionamiento y los mensajes que reciben y elaboran.

j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.

Objetivos de área.

Los objetivos del área de matemáticas que se pretenden alcanzar en la presente unidad didáctica, y que se describen en la Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, son los siguientes:

2. Emplear el conocimiento matemático para comprender, valorar y reproducir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana, en un ambiente creativo, de investigación y proyectos cooperativos y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.

5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural y analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

7. Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.

8. Utilizar los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje, tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas; buscando, analizando y seleccionando información y elaborando documentos propios con exposiciones argumentativas de los mismos.

Objetivos específicos.

Los contenidos específicos que se pretenden alcanzar en la presente unidad didáctica son los siguientes:

- Diferenciar entre recta, segmento y semirrecta.
- Conocer y aplicar la clasificación de los triángulos según sus lados y ángulos, así como la de los cuadriláteros.
- Diferenciar entre circunferencia y círculo, así como diferenciar los elementos que contienen.
- Conocer las distintas figuras planas, poliedros y cuerpos redondos, y relacionarlos con ejemplos de la vida cotidiana.
- Utilizar adecuadamente instrumentos de medida y dibujo, en concreto, la regla y transportador de ángulos.
- Familiarizarse con el uso de las TIC y el multimedia en el ámbito del aprendizaje matemático.
- Fomentar actitudes de trabajo autónomo y cooperativo mediante el correcto uso de las TIC.

6.5. Competencias clave

Competencia en comunicación lingüística

Se pretende fomentar la competencia lingüística a través de la adquisición de un lenguaje matemático y geométrico adecuado, mediante el aprendizaje de determinados conceptos matemáticos. También se pretende incidir en las explicaciones verbales de los

razonamientos y procesos, además de desarrollar una comprensión adecuada y crítica de las explicaciones de los demás.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

Las figuras geométricas y su relación con objetos reales permiten al alumnado enfrentarse a problemas de la vida cotidiana. La contribución a esta competencia se logra a través del correcto aprendizaje de los contenidos matemáticos, en este caso los de geometría, y su posterior aplicación fuera del aula.

Los contenidos de geometría contribuyen en gran medida a la competencia básica en ciencia y tecnología porque permiten una mejor comprensión de los distintos elementos del entorno, a través del desarrollo de la visualización espacial los alumnos mejoran su capacidad para hacer construcciones espaciales o dibujos, y facilita el manejo de los mapas y la planificación de rutas.

Competencia digital

La presente unidad didáctica contribuye al desarrollo de esta competencia en varios sentidos. La búsqueda y organización de información, así como el procesamiento de la misma de forma crítica, permite conocer mejor la sociedad digital que rodea al alumnado. La alfabetización digital se desarrolla a través del uso de herramientas digitales y materiales multimedia, lo cual fomenta la creatividad, y, junto con el correcto tratamiento de la información, el uso crítico, creativo y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación.

Competencia de aprender a aprender

En primer lugar, los contenidos de geometría de esta unidad didáctica contribuyen a esta competencia en la medida en que generan una gran motivación y curiosidad en el alumnado, y, por tanto, la necesidad de aprender. En segundo lugar, el alumno realizará tareas individuales y cooperativas en las que tendrá libertad de procedimiento, es decir, deberá planificar, organizar, ponerse de acuerdo con los demás y seleccionar los recursos e información necesarios para la realización de dicha tarea. Por último, el alumno deberá reflexionar acerca de los procesos mentales que intervienen en su aprendizaje, resolviendo las dificultades o errores por ellos mismos y preguntando en situaciones de extrema necesidad a sus compañeros o al profesor.

Competencias sociales y cívicas

Las tareas cooperativas propuestas en la presente unidad didáctica fomentan la cooperación y el trabajo en equipo. Se pretende aprender a aceptar ideas ajenas a las propias, fomentando valores de igualdad y respeto hacia los demás y sus ideas.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

Las matemáticas en general contribuyen a esta competencia en la medida en que los alumnos desarrollan actitudes y valores relacionados con la perseverancia y el esfuerzo ante determinadas tareas o retos. También entran en juego la toma de decisiones, la seguridad, la autonomía y el control de las emociones, para poder aplicar la mejor estrategia de trabajo o aprendizaje posible. Además, la aportación de ideas, análisis, reflexión y asignación de tareas en trabajos cooperativos (o individuales) desarrollan en gran medida esta competencia.

Conciencia y expresiones culturales

Los contenidos de geometría presentes en esta unidad didáctica contribuyen al entendimiento de las obras artísticas en relación con las distintas figuras geométricas. Por tanto, estos conocimientos matemáticos también favorecen la creación de producciones artísticas por parte del alumnado.

6.6. Contenidos

Los contenidos presentes en la siguiente unidad didáctica de manera general, tal y como se describen en la Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, son los siguientes:

Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.

1.1. Identificación de problemas de la vida cotidiana en los que intervienen una o varias de las cuatro operaciones, distinguiendo la posible pertinencia y aplicabilidad de cada una de ellas.

1.8. Desarrollo del aprendizaje autónomo y de mecanismos de autocorrección, utilizando un vocabulario matemático preciso para expresar sus razonamientos.

1.9. Resolución de situaciones problemáticas abiertas: Investigaciones matemáticas sencillas sobre números, cálculos, medidas, geometría y tratamiento de la información, planteamiento de pequeños proyectos de trabajo Desarrollo de estrategias

personales. Aplicación e interrelación de diferentes conocimientos matemáticos. Trabajo cooperativo.

1.11. Exposiciones orales, detallando el proceso de investigación realizado desde experiencias cercanas, aportando detalles de las fases y valorando resultados y conclusiones. Elaboración de informes sencillos guiados y documentos digitales para la presentación de las conclusiones del proyecto realizado.

1.12. Utilización de herramientas y medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para la obtención, análisis y selección de información,

realización de cálculos numéricos, resolución de problemas y presentación de resultados, desarrollo de proyectos matemáticos compartidos. Integración de las TIC en el proceso de aprendizaje matemático.

1.13. Desarrollo de actitudes básicas para el trabajo matemático: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad, estrategias personales de autocorrección y espíritu de superación, confianza en las propias posibilidades, iniciativa personal, curiosidad y disposición positiva a la reflexión sobre las decisiones tomadas y a la crítica razonada, planteamiento de preguntas y búsqueda de la mejor respuesta, aplicando lo aprendido en otras situaciones y en distintos contextos, interés por la participación activa y responsable en el trabajo cooperativo en equipo.

Bloque 4. Geometría.

4.1. Exploración e identificación de figuras planas y espaciales en la vida cotidiana.

4.2. Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados. Cuadrado, rectángulo, triángulo, trapecio y rombo. Lados, vértices y ángulos.

4.3. Comparación y clasificación de ángulos.

4.4. Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos.

4.5. Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.

4.6. Perímetro. Cálculo del perímetro.

4.7. La circunferencia y el círculo. Centro, radio y diámetro.

4.8. Cubos, prismas y pirámides. Elementos básicos: vértices, caras y aristas.

4.9. Cuerpos redondos: cilindro y esfera.

4.10. Descripción de la forma de objetos conocidos, utilizando el vocabulario geométrico básico.

4.12. Interés por la elaboración y por la presentación cuidadosa de productos relacionados

con formas planas y espaciales.

4.13. Las líneas como recorrido: rectas y curvas, intersección de rectas y rectas paralelas.

4.16. Paralelismo, perpendicularidad y simetría. Descripción de posiciones y movimientos en un espacio conocido con el vocabulario matemático preciso.

4.18. Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo. Interés por compartir estrategias y resultados.

Contenidos específicos.

Los contenidos específicos que se pretenden trabajar en la presente unidad didáctica son los siguientes:

- C.E.1. Recta, semirrecta y segmento.
- C.E.2. Triángulo y sus lados y ángulos.
- C.E.3. Figuras planas.
- C.E.4. Círculo y circunferencia.
- C.E.5. Perímetro y área figuras simples.
- C.E.6. Cuadriláteros y su clasificación.
- C.E.7. Poliedros.
- C.E.8. Cuerpos redondos.
- C.E.9. Uso instrumentos de dibujo y medida.
- C.E.10. Uso de las TIC en el ámbito matemático.

6.7. Metodología

La metodología hace referencia al conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados. Los principios metodológicos en los que se basa la presente propuesta didáctica son los siguientes:

- Aprendizaje significativo.
- Aprendizaje cooperativo.

- Realización de actividades innovadoras mediante el uso de las tecnologías y la gamificación.

- Participación activa del alumnado.
- Se parte de los conocimientos previos del alumnado.
- Profesor como guía del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aunque estos son los principales pilares sobre los que se rige la metodología que se va a utilizar en la presente unidad didáctica, es evidente que también entran en juego metodologías tradicionales cuando el profesor realiza una explicación de algo en concreto.

Los principios metodológicos anteriormente mencionados buscan situar al alumnado en el centro del aprendizaje, utilizando diversas metodologías para enriquecer el conocimiento matemático a la vez que se desarrollan diferentes competencias que se deben adquirir. El profesor partirá de lo que el alumno ya sabe, y servirá como guía en el proceso de aprendizaje del alumno, el cual debe darse cuenta de sus errores y corregirlos por sí mismos.

En cuanto al aprendizaje cooperativo, las actividades propuestas se realizarán mediante ordenadores, y supondrán una de las últimas fases del proceso de aprendizaje de determinados conceptos geométricos, es decir, la reorganización de la información a través de la construcción de esquemas mediante herramientas informáticas.

El momento más atractivo de la unidad didáctica para el alumnado muy probablemente llegue con la actividad de gamificación propuesta, la cual es un escape room que los alumnos deberán realizar individualmente en su ordenador o tablet y que además servirá al profesor como instrumento de evaluación. También se utilizarán aplicaciones como Kahoot, que fomentan en gran medida la motivación y que servirá como evaluación de los conocimientos previos del alumnado.

Finalmente, lo que se pretende mediante la realización de esta unidad didáctica, además de la consolidación de los conocimientos geométricos y tecnológicos, es la adquisición de una educación inclusiva y especializada la cual puede obtenerse más fácilmente mediante la ayuda de las tecnologías. También se promoverá la creatividad y autonomía del alumnado, y se actuará de manera que los alumnos adquieran un aprendizaje matemático instrumental que ayude a desarrollar otras competencias tanto en el ámbito académico, social y, posteriormente, en el laboral.

6.8. Actividades y recursos

Antes del inicio de la unidad didáctica, el profesor dispone de una ficha con el listado de sus alumnos y el acceso a los diferentes dispositivos tecnológicos de los que disponen en sus hogares. Esto sirve de gran ayuda a la hora de organizar las actividades y, en nuestro caso, todos los alumnos disponen de ordenador o tablet en sus casas.

Recursos y espacios.

Los recursos necesarios para el desarrollo de la presente unidad didáctica son los siguientes:

- Ordenador con acceso a internet y proyector.
- Libro de texto y cuaderno.
- Utensilios de escritura, regla, compás y transportador de ángulos.
- Figuras de madera poliedros y cuerpos redondos.

Asimismo, se necesitará el aula de informática para el desarrollo de las tres últimas sesiones de la unidad didáctica.

Conocimientos previos.

Las actividades de inicio de la unidad didáctica tendrán como objetivo conocer los conocimientos previos del alumnado con respecto a los contenidos geométricos propuestos de manera general. Estas actividades se realizarán a través de Kahoot, ya que el aula cuenta con un ordenador y un proyector. El profesor entregará una plantilla de Kahoot a cada alumno (**Anexo 1**), donde deberán contestar a las distintas preguntas que se formulan, las hay de tipo test o de tipo de respuesta abierta. Una vez que el profesor obtiene los resultados del Kahoot, puede observar cuáles son los contenidos básicos que se necesitan repasar para el desarrollo de la unidad didáctica, así como reorganizar los mismos o incluso introducir algunos más complejos.

Actividades.

Aunque la presente unidad didáctica pretende introducir las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje de los conocimientos geométricos en el aula, una gran parte de las actividades que se proponen se apoyan en el libro de texto y en las explicaciones del profesor, así como en el trabajo autónomo por parte del alumnado. A

continuación, se describirán las actividades que se realizan mediante el uso de las tecnologías:

- **Gamificación:** probablemente la actividad más atractiva para nuestro alumnado es un escape room realizado a través de la aplicación de genially (**Anexo 2**) y que cada alumno realiza de manera individual en el aula de informática (en el caso de que faltaran ordenadores la actividad se realizaría por parejas). Además, mediante el uso del proyector en el aula se realizan actividades a través de Kahoot, cuyo objetivo es el de conocer los conocimientos previos como he mencionado antes. También se utilizará la aplicación de Plickers, que se asemeja al Kahoot, donde cada alumno dispondrá de tarjetas (**Anexo 3**) que tendrán la función de código QR para contestar a las diferentes preguntas. Esta última aplicación se usará una vez que los alumnos hayan aprendido determinados conocimientos, ya que ofrece unos resultados más inmediatos e individualizados y sirve al profesor como instrumento de evaluación.

- **Aprendizaje cooperativo:** se trata de la actividad final de la unidad didáctica, y consiste en la elaboración de una presentación donde se realiza un esquema de los conocimientos aprendidos durante el transcurso de la misma mediante herramientas informáticas. Se realizará en el aula de informática en grupos de 3 alumnos, hechos por el profesor. Antes de la realización de esta tarea se dedicará una sesión o el tiempo que sea necesario para explicar a nuestro alumnado el correcto uso de los ordenadores y la búsqueda crítica y segura de información, así como unas pequeñas nociones del uso de power point. Si algún grupo conoce alguna otra herramienta digital para la realización de la presentación serán libres de utilizarla, siempre bajo el consentimiento y supervisión del profesor, el cual actuará de guía en caso de cualquier dificultad que presente algún grupo.

6.9. Atención a la diversidad

Como se ha mencionado antes, el aula en la que se realiza la presente unidad didáctica consta de un total de 24 alumnos. Dos de estos alumnos presentan retrasos en el área de matemáticas con respecto a sus compañeros en aspectos de operaciones de multiplicación y división, así como dificultades en sumas y restas si estas son con números grandes. Dichos alumnos tienen una hora de refuerzo de matemáticas a la semana.

Con respecto a los contenidos de geometría, es muy probable que también presenten retraso, por lo que es muy importante realizar la actividad mencionada anteriormente con el Kahoot para conocer sus conocimientos previos en aspectos básicos de geometría que han dado en cursos anteriores. Una vez realizada se deberían resolver y afianzar las dificultades que surjan antes del inicio de la unidad didáctica. Además, pueden suprimirse determinadas actividades de mayor dificultad en estos dos alumnos, ya que su ritmo de aprendizaje es muy lento con respecto a los demás, y siempre hay que estar pendiente de ellos. Asimismo, pueden introducirse actividades o problemas de mayor dificultad para aquellos alumnos que tienen un ritmo de realización de tareas y aprendizaje superior a los demás, en este caso se trata de una alumna.

También contamos con una alumna extremadamente vergonzosa e introvertida, aunque su ritmo de aprendizaje es normal, presenta dificultades de sociabilización, le cuesta mucho hablar en público y casi siempre está sola en los recreos. Esto puede ser un problema para la realización de las actividades cooperativas. Por ello la realización de los grupos de trabajo los realiza el profesor, en este caso juntaríamos a esta niña con dos de sus compañeros, un niño y una niña, los cuales, al parecer, transmiten mayor seguridad, tranquilidad y niveles de sociabilización a esta niña.

6.10. Temporalización

La presente unidad didáctica cuenta con un total de 9 sesiones. La realización de la misma se llevará a cabo durante las 2 primeras semanas del tercer trimestre, dedicando una hora al día en el horario habitual del área de matemáticas. Si el profesor lo considera necesario, cualquiera de las sesiones planteadas puede alargarse el tiempo que se considere necesario, por lo que la duración de la unidad didáctica se indica de manera aproximada. A continuación, se presenta la distribución de las sesiones, actividades y contenidos de la unidad didáctica:

Unidad didáctica: Geometría 2.0		Curso: 4º	Fecha: 18 de abril/29 de abril
Sesiones.	Contenidos.	Actividades.	
Sesión 0: Conocimientos previos.	C.E. 10	Actividad Kahoot: repaso	conceptos básicos de geometría. Se hablará del

		trabajo que se va a realizar durante las próximas semanas
Sesión 1: Recta, semirrecta y segmento. Posiciones relativas.	C.E. 1 C.E. 9	-Explicación teórica con ayuda de ejemplos expuestos en el proyector. -Visionado de vídeo acerca del correcto uso de la regla. -Actividades libro de texto. -Actividades de dibujo impuestas por el profesor.
Sesión 2: Triángulo y su clasificación.	C.E. 2	-Explicación teórica con ayuda de ejemplos expuestos en el proyector. -Actividades libro de texto.
Sesión 3: Polígonos. Perímetro y área.	C.E. 3 C.E. 5 C.E. 9	-Explicación teórica con ayuda de ejemplos expuestos en el proyector. -Actividades de dibujo. -Actividades de perímetro y área apoyándose en los cuadritos de las libretas.
Sesión 4: Cuadriláteros.	C.E. 6	-Explicación teórica con ayuda de ejemplos expuestos en el proyector. -Actividades libro de texto
Sesión 5: Circunferencia y círculo.	C.E. 4 C.E. 9	-Visionado vídeo correcto uso del compás. -Actividades elementos del círculo. -Actividades de dibujo.
Sesión 6: Poliedros y cuerpos redondos.	C.E. 7 C.E. 8 C.E. 9	-Explicación teórica apoyándose en el visionado de

		figuras de madera diversas que los alumnos pueden manipular. -Actividades libro de texto. -Actividades de dibujo simples.
Sesión 7: Los viajes de geométrico.	C.E. 2 C.E. 3 C.E. 4 C.E. 7 C.E. 8 C.E. 10	Escape room en el aula de informática. Y actividad con Plickers (Repaso contenidos anteriores).
Sesión 8: Educación digital.	C.E. 10	Sesión informativa de educación digital y exploración del uso de herramientas digitales. Preparación de los grupos de trabajo para la actividad final.
Sesión 9: Reorganiza tu aprendizaje.	Todos los contenidos excepto C.E. 1, C.E. 5 y C.E. 9	Trabajo autónomo por grupos en el aula de informática bajo la supervisión y guía del profesor.

6.11. Evaluación

En primer lugar, se realiza una evaluación diagnóstica o inicial cuyo objetivo es conocer los conocimientos que ya poseen los alumnos en cuanto a los contenidos de geometría. Esto permite al profesor partir de lo que el alumno ya sabe y asentar una base sobre la cual se adquieren nuevos conocimientos, produciéndose así un aprendizaje coherente y significativo de los mismos. Esta se llevará a cabo antes del inicio de la unidad didáctica en una actividad muy simple a través de Kahoot.

Para la evaluación de la propia unidad didáctica se llevará a cabo una evaluación sumativa. Con esto se pretende conocer si los alumnos han alcanzado los objetivos previamente establecidos. Para llevar a cabo este tipo de evaluación se tendrán en cuenta los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje recogidos en la actual legislación, la Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

- CE.MAT.02.02. Resolver situaciones problemáticas abiertas, investigaciones matemáticas y pequeños proyectos de trabajo, referidos a números, cálculos, medidas, geometría y tratamiento de la información, aplicando las fases del método científico (planteamiento de hipótesis, recogida y registro de datos, análisis de la información y conclusiones), realizando, de forma guiada, informes sencillos sobre el desarrollo, resultados y conclusiones obtenidas en el proceso de investigación. Comunicación oral del proceso desarrollado.

- STD.MAT.02.02.06. Elabora conjeturas y busca argumentos que las validen o las refuten, en situaciones a resolver, en contextos numéricos, geométricos o funcionales.

- STD.MAT.02.02.07. Se inicia en el planteamiento de preguntas y en la búsqueda de respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.

- STD.MAT.02.02.08. Se inicia en la utilización de herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas.

- CE.MAT.02.03. Mostrar actitudes adecuadas para el desarrollo del trabajo matemático superando todo tipo de bloqueos o inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas, reflexionando sobre las decisiones tomadas, contrastando sus criterios y razonamientos con el grupo y transfiriendo lo aprendido a situaciones similares futuras en distintos contextos.

- STD.MAT.02.03.01. Desarrolla y muestra actitudes adecuadas para el trabajo en Matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.

- STD.MAT.02.03.02. Desarrolla y aplica estrategias de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos) para crear e investigar conjeturas y construir y defender argumentos.

- CE.MAT.02.11. Reconocer y describir, en el entorno cercano, las figuras planas y los cuerpos geométricos e iniciarse en la clasificación y representación de ambos, mostrando interés y responsabilidad en el desarrollo de la propuesta de trabajo.

- STD.MAT.02.11.01. Identifica y representa posiciones relativas de rectas y circunferencias.

- STD.MAT.02.11.05. Clasifica triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos, identificando las relaciones entre sus lados y entre ángulos.

- STD.MAT.02.11.06. Utiliza instrumentos de dibujo y herramientas tecnológicas para la construcción y exploración de formas geométricas.

- STD.MAT.02.11.07. Clasifica cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.

- STD.MAT.02.11.08. Identifica y diferencia los elementos básicos de circunferencia y círculo: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular.

- STD.MAT.02.11.11. Identifica y nombra polígonos atendiendo al número de lados.

- STD.MAT.02.11.12. Reconoce e identifica cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera y sus elementos básicos.

● CE.MAT.02.12. Comprender el método de cálculo del perímetro de cuadrados, rectángulos, triángulos, trapecios y rombos. Calcular el perímetro de estas figuras planas. Aplicarlo a situaciones del entorno cercano.

- STD.MAT.02.12.01. Calcula el área y el perímetro de: rectángulo, cuadrado y triángulo.

Instrumentos de evaluación.

Los instrumentos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la presente unidad didáctica son los siguientes:

● Comportamiento y actitud del alumno, se evaluará de manera informal a través de la observación directa por parte del profesor, constituye el 10% de la nota.

● Prueba escrita donde se evaluarán muchos de los estándares anteriormente mencionados, constituye el 40% de la nota. Esta prueba escrita se realizará en la hora de matemáticas posterior a la finalización de la unidad didáctica. **(Anexo 4)**

● Cuaderno donde se evaluará el trabajo diario del alumno, constituye el 25 % de la nota.

● Trabajo en el aula de informática, donde toma mucha importancia la contribución al grupo en la tarea final y el correcto uso de las herramientas digitales y tratamiento de la información. Se evalúa a través de una rúbrica y constituye el 25 % de la nota. **(Anexo 5)**

7. Implementación de la unidad didáctica

Dado que la realización de la unidad didáctica completa no ha sido posible debido a que los contenidos expuestos ya habían sido estudiados por los alumnos a finales del segundo trimestre, las actividades que se han implementado son aquellas que tienen que ver con el uso de las tecnologías y la reorganización y repaso de estos contenidos.

En concreto, las actividades implementadas corresponden a las tres últimas sesiones de la unidad didáctica, la cuales se han realizado en el aula de informática se desarrollan a continuación:

Sesión 7: los viajes de geométrico.

Debido a que no había disponibilidad de ordenadores para todos los alumnos esta actividad se realizó por parejas. Los alumnos realizan un escape room en genially donde se tratan numerosos contenidos de geometría, en concreto, el triángulo y sus lados y ángulos, figuras planas, círculo y circunferencia, poliedros y cuerpos redondos. Este genially contiene enlaces que conducen a actividades que se realizan a través de diferentes plataformas como son Educaplay, Kahoot y Scratch.

Sesión 8: educación digital.

Esta sesión comenzó con una charla acerca del uso de las tecnologías, haciendo hincapié en su uso formativo frente al lúdico. También se habló del tratamiento de la información, en el sentido de no tomar como correcto lo primero que se busca, y contrastar la información en diferentes páginas web o con el propio libro de texto. Posteriormente se realizó un pequeño tutorial del uso del Power Point y se dio tiempo para que experimentaran con esta herramienta y con el Paint, para el dibujo de las formas geométricas. Finalmente se realizan los grupos de 3 alumnos y se explica la actividad final.

Sesión 9: reorganiza tu aprendizaje.

Se planteó la realización de esquemas por grupos a través de power point donde tenían que aparecer: clasificación del triángulo, figuras planas y ejemplos, clasificación de los cuadriláteros, los elementos del círculo, poliedros y cuerpos redondos y ejemplos. Una vez acabados las presentaciones se visionaron de manera general en el proyector.

8. Autoevaluación de la unidad didáctica implementada

En general el desarrollo de las sesiones se realizó de acuerdo a lo previsto. Se observó un incremento de la motivación del alumnado en cuanto se mencionó el aula de

informática y el uso de los ordenadores. Una vez terminadas las tres sesiones se preguntó al alumnado acerca de lo que les habían parecido, y muchos de ellos expresaron que lo más les había gustado era la actividad de escape room.

Durante la charla de educación digital, se evidenciaba una concepción por parte del alumnado de la estrecha relación entre el ordenador y los juegos, y más aún después de realizar el escape room. Creo que muchos de ellos no fueron conscientes de que jugaban y aprendían a la vez.

En cuanto a la sesión de trabajo cooperativo, fue un poco caótica, aunque era de esperar. Fue necesaria la guía y ayuda por parte mía y de mi tutor en muchos de los grupos, ya que la mayoría de los alumnos no habían utilizado una hoja de presentaciones nunca. Una vez visionadas las presentaciones en el proyector se observaron muchas informaciones que no eran correctas o que habían sido copiadas y pegadas directamente, y que seguramente no entendían ni los propios alumnos. A pesar de esto, era entendible que las presentaciones no estuviesen a un gran nivel y mi tutor y yo acabamos satisfechos del trabajo realizado por parte de los alumnos.

9. Conclusiones

En el mundo de la enseñanza no basta con saber los conocimientos que se van a transmitir a nuestro alumnado, sino que son necesarias una serie de actitudes y competencias por parte del profesor. Atendiendo al modelo TPACK, anteriormente mencionado en este TFG, no solo importa el conocimiento del contenido, sino también el conocimiento pedagógico, es decir, el modo en el que se enseñan estos contenidos. Además, también tiene mucha importancia los medios a través de los cuáles se enseñan estos contenidos, los cuáles deben ser variados y relacionados con la sociedad actual, es decir, las tecnologías.

La realización de este TFG me ha enseñado, que, a pesar de que siempre debe haber una planificación de lo que se va a realizar en clase, las cosas a veces no salen como se esperan. Es ahí donde entra en juego la destreza y competencia del docente, la capacidad para enfrentarse a los imprevistos, y adaptar, en caso de los mismos, las actividades y los medios que mejor convengan en el proceso de enseñanza aprendizaje de sus alumnos.

También se ha de entender que no todos los alumnos tienen el mismo ritmo de aprendizaje ni las mismas dificultades, y que, por tanto, hay que realizar una evaluación

lo más individualizada posible y valorar, además de los resultados, el esfuerzo personal que realiza cada alumno.

Finalmente, agradecer a mi tutor, Khader, por la ayuda prestada tanto a mi como a mis compañeros en el proceso de elaboración del TFG.

10. Bibliografía

Barrantes López, M. y Zapata Esteves, M. A. (2015). Obstáculos y errores en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas. *Campo Abierto. Revista De Educación*, 27 (1). 55-71.

<https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1985>

Bonilla Barbosa, J. H. (2014). Ventajas y desventajas de las TIC en el aula. *Revista científica #ashtag*. 124-131.

<https://revistas.cun.edu.co/index.php/hashtag/article/view/46>

Decreto 181/2020, de 10 de noviembre. Por el que se modifica el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA. 16 de noviembre de 2020. D.O. No. 221.

Feixa, C. (2006). Generación XX. Teorías sobre la juventud en la era contemporánea. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*. 4 (2). 1-18.

<http://hdl.handle.net/10459.1/47459>.

Fouz, F. (2013). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*. Archivo PDF.

<http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>

Gamboa Araya, R. y Vargas Vargas, G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Revista Uniciencia*. 27(1). 74-94.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947762005>

Gisbert Cervera, M., González Martínez, J. y Esteve Mon, F. M. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la

cuestión. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. 74-83. <https://doi.org/10.6018/riite2016/257631>

Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre. Por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE. 30 de diciembre de 2020 D.O. No. 340.

Liñán García, M.M. (2017). Conocimiento Especializado en Geometría en un aula de 5º de Primaria. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. <http://hdl.handle.net/10272/14230>

Morán Peña, F., Morán Peña, F. y Albán Sánchez, J. (2017). Formación del docente y su adaptación al modelo TPACK. *Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación*, 5 (1). <https://doi.org/10.26423/rcpi.v5i1.154>

Muñoz López, P. y Hernández Prados, A. 20 de marzo de 2020. *Integración de las TIC en el currículum de primaria*. V Congreso internacional virtual sobre la Educación en el Siglo XXI.

Orden de 15 de enero de 2021. Por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA. 18 de enero de 2021. D.O. No. 7.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. Por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. BOE. 29 de enero de 2015. D.O. No. 25.

Pérez Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A., y Fandos Igado, M. (2016). La competencia digital de la Generación Z: Claves para su introducción curricular en la Educación Primaria. 49. 71-79. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-07>

Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo. Por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. BOE. 02 de marzo de 2022. D.O. No. 52.

Trigueros Cano, F. J., Sánchez Ibáñez, R. y Vera Muñoz, M. I. (2012). El profesorado de Educación Primaria ante las tic: realidad y retos. REIFOP. 15 (1). 101-112. <http://hdl.handle.net/10045/25213>

Venegas Orrego, J. C. (2017). Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.

11. Anexos

Anexo 1.

Figura 2. Ejemplo de plantilla Kahoot.

NOMBRE: _____		PUNTUACIÓN		Kahoot!				
FECHA: _____								
TEMA: _____								
1			2			3		
								
4			5			6		
								
7			8			9		
								
10			11			12		
								
13			14			15		
								
16			17			18		
								
19			20			21		
								

Anexo 2. Escape room.

Figura 3. Genially: Los viajes de geométrico.



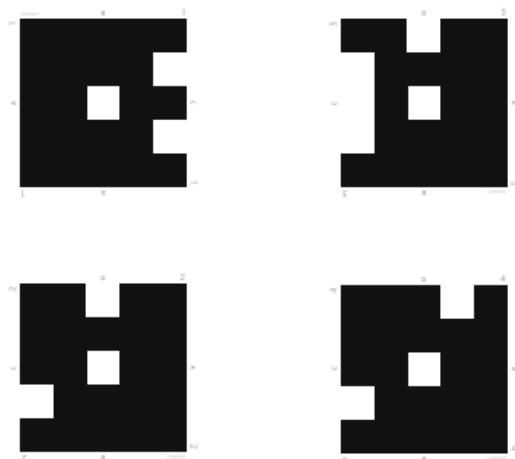
Enlace al material multimedia:

<https://view.genial.ly/618393299210230da006c96a/presentation-geometrico>

Aclarar que este material multimedia ha sido realizado este mismo curso en la asignatura optativa de Multimedia en educación infantil y primaria, y que cuento con el consentimiento de mis tres compañeros para mostrar dicho material.

Anexo 3.

Figura 4. Ejemplo de tarjetas de Plickers.



Anexo 4.

Figura 5. Prueba escrita geometría.

ANAYA

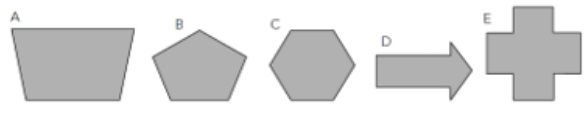
Nombre y apellidos: EV

1 Colorea de rojo una semirrecta; de verde, un segmento; de amarillo, un ángulo agudo, y de azul, un ángulo obtuso.



2 Escribe el nombre de estos polígonos según su número de lados:

A → D →
 B → E →
 C →

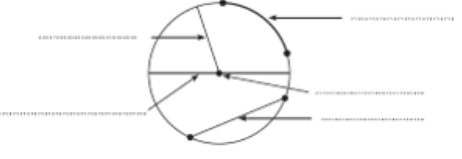


3 Clasifica estos triángulos según sus lados y según sus ángulos.

A →
 B →
 C →

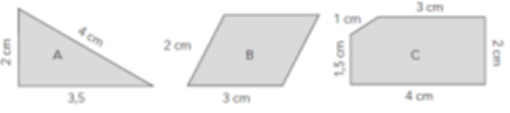


4 Escribe los elementos que se señalan.



5 Calcula el perímetro de cada uno de estos polígonos:

A → B → C →



6 Clasifica estos cuerpos geométricos completando la tabla:

PRISMAS	
PIRÁMIDES	
CILINDROS	
CONOS	
ESFERAS	
OTROS	



7 Dibuja.

Un hexágono Un octógono Un pentágono

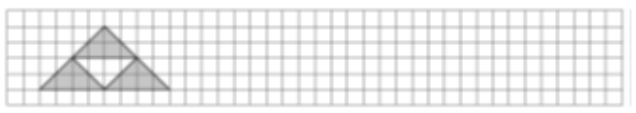


8 Dibuja.

a) Un triángulo escaleno y obtusángulo.



9 Encuentra en este triángulo un cuadrado, un romboide y un trapecio, y dibújalos:



10 Di si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

a) Un prisma es un poliedro con caras laterales que son paralelogramos y dos bases que son paralelas, pero no son iguales. ☐

b) Todas las caras laterales de una pirámide son triángulos. ☐

c) El cono tiene una base circular. ☐

d) Los cuerpos redondos tienen al menos una cara o superficie lateral curva. ☐

Nota. Recuperado y adaptado a través de banco de recursos de Anaya Digital.

Anexo 5.

Tabla 1. Rúbrica evaluación uso de las TIC y TAC.

	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Adecuado (5-6)	Mejorable (1-9)
Práctica tecnológica	Usa aplicaciones, guarda de manera autónoma archivos y contenidos, y los comparte en diferentes soportes, tomando medidas básicas para proteger los dispositivos que usa.	Es necesario recordarle alguna instrucción para usar alguna aplicación, guardar, compartir archivos y contenidos o proteger los dispositivos que usa.	Precisa la ayuda de alguna persona para usar alguna aplicación, guardar, compartir archivos y contenidos o proteger los dispositivos que usa.	Colabora con otra persona de la clase para aprender a usar alguna aplicación, dar los primeros pasos para guardar, compartir archivos y contenidos o proteger los dispositivos que usa.
Uso de la información	Obtiene información contrastada de diferentes fuentes en la web y de manera autónoma, conociendo que no toda la información es confiable.	Obtiene y contrasta información adecuada a la actividad, investigación o reto que se le plantea, a partir de diferentes fuentes dadas.	Con ayuda, obtiene alguna información contrastada, adecuada a la actividad, investigación o reto que se le plantea.	Con ayuda, accede a la información más básica y necesaria para realizar la actividad, investigación o reto que se le plantea.
Ciudadanía digital y seguridad en la Red	Demuestra tener interiorizado el uso responsable de los diferentes recursos TIC aplicando las normas básicas de conducta digital, evitando cualquier tipo de acoso digital.	La netiqueta está presente en el aula o en la mesa del alumnado, pero empieza a no ser imprescindible para usar de manera responsable los diferentes recursos TIC aplicando las normas básicas de conducta digital, evitando cualquier tipo de acoso digital.	Aun necesitando recordar la netiqueta, empieza a tener autonomía en el uso responsable de los diferentes recursos TIC aplicando las normas básicas de conducta digital, evitando cualquier tipo de acoso digital.	Necesita una netiqueta para aprender el uso responsable de los diferentes recursos TIC aplicando las normas básicas de conducta digital, evitando cualquier tipo de acoso digital.
Uso de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento	Crea su propio entorno personal de aprendizaje, elaborando sencillas producciones y citando fuentes, destacando su creatividad y motivación.	Es necesario recordarle alguna instrucción para crear su propio entorno personal de aprendizaje, elaborar sencillas producciones o citar fuentes.	Precisa la ayuda de alguna persona para crear su propio entorno personal de aprendizaje, elaborar sencillas producciones y citar fuentes.	Colabora con otra persona de la clase para aprender a dar los primeros pasos para crear su propio entorno personal de aprendizaje, elaborar sencillas producciones y citar fuentes.

Nota. Rúbrica extraída de banco de recursos de Anaya Digital.