



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA TRABAJO FIN DE GRADO

*ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE VÍDEOS COMO
RECURSO DIDÁCTICO A PARTIR DE UN PROCESO
CONCRETO DE ENSEÑANZA DEL ÁREA EN FIGURAS
PLANAS (CUADRADO, RECTÁNGULO Y TRIÁNGULO)*

UVa

SE~
GO
VIA

Autora: Alba María Esteban Cabañas

Tutor académico: Matías Arce Sánchez

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza y valora el grado de adecuación epistémica, cognitiva y técnica que presentan trece vídeos de matemáticas para determinar la eficacia y la adecuación de los mismos basándonos en un proceso concreto de enseñanza del área en figuras planas (cuadrado, rectángulo y triángulo). Para ello, se lleva a cabo un análisis cualitativo, de carácter interpretativo–valorativo mediante un instrumento de evaluación que recoge en su totalidad toda la información que presentan los vídeos sin eludir ningún aspecto relevante. Tras este análisis se muestran unos resultados individuales y generales en los que se reflejan qué aspectos están más presentes en los vídeos y cuáles son los que más carecen en ellos, valorando en qué medida se encuentran presentes cada una de las idoneidades. Por último, extraemos las conclusiones finales que dan respuesta a los objetivos planteados para desarrollar esta investigación.

Palabras clave: área, superficie, vídeo, idoneidad cognitiva, idoneidad epistémica, análisis comparativo.

ABSTRACT

In the current academic paper it is analysed the degree of epistemic, cognitive and technical adequacy of thirteen Maths' videos to determine the efficiency and the suitability based on the specific process of teaching in the section of flat figures (square, rectangle and triangle). In order to do so, a qualitative analysis is taken into account to value a system of assessment considering all the main aspects. After this analysis, individual and general results appear and reveal which aspects in those videos are more or less present, valuing to what extend they are suitable. Therefore, we can come to final conclusions which give an answer to the objectives set out to develop this research.

Key words: section, surface, video, cognitive suitability, epistemic suitability and comparative analysis.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación del trabajo	1
1.2 Competencias desarrolladas.....	4
1.3. Objetivos.....	6
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Análisis de los aspectos técnicos	9
2.2. Análisis de los aspectos didácticos	10
2.2.1 Faceta epistémica	11
2.2.2 Faceta cognitiva.....	13
2.2.2.1 Comprensión relacional e instrumental de las matemáticas.....	14
2.2.2.2 Medida de magnitudes y su didáctica. Estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.	15
2.2.2.3 Método Singapur: Concreto-pictórico-abstracto (CPA).....	20
3. MARCO CURRICULAR.....	22
4. METODOLOGÍA.....	27
5. RESULTADOS	33
5.1 Interpretación individual de los resultados	33
5.2 interpretación general de los resultados	39
5.2.1 Aspectos técnicos	39
5.2.2 Aspectos didácticos: idoneidad epistémica	40
5.2.3 Aspectos didácticos: idoneidad cognitiva	42
6. CONCLUSIONES.....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Ejemplos de superposición de dos cartulinas de diferente tamaño	17
FIGURA 2. Ejemplo de principio de conservación	17
FIGURA 3. Recubrimiento del cuadrado a partir de una unidad cuadrada de referencia	18
FIGURA 4. Recubrimiento de un rectángulo a partir de una unidad cuadrada de referencia	19
FIGURA 5. Composición aditiva del triángulo rectángulo	19
FUGURA 6. Enfoque CPA para hallar el área del cuadrado	21

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Componentes e indicadores de idoneidad epistémica (matemática)	11
TABLA 2. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del bloque 3: medida, más estrechamente relacionados con nuestro estudio	24
TABLA 3. Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del bloque 4: geometría, más estrechamente relacionados con nuestro estudio	25
TABLA 4. Ficha para analizar y determinar el grado de adecuación de las diferentes categorías en los vídeos	30

1. INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Este trabajo en un primer momento, consistía en una investigación sobre el análisis de los elementos y características de los cuadernos de matemáticas en un curso concreto de Educación Primaria. Sin embargo, la situación y las nuevas medidas que se adoptaron para hacer frente al Covid-19 condicionaron negativamente al desarrollo del mismo, teniendo que buscar otras alternativas que se adecuasen a la situación en la que nos encontrábamos.

Una de ellas, y la que finalmente seleccionamos, fue plantear un nuevo tema de investigación basándonos en un medio de enseñanza cada vez más demandado por los profesores y alumnos; el vídeo. Además, el uso de este recurso audiovisual estaba aumentando dada la situación sobrevenida por el cierre de todos los centros educativos españoles, convirtiéndose en una herramienta fundamental en la modalidad de enseñanza Online a la que el sistema educativo se tuvo que adaptar de forma inmediata.

A lo largo de estos últimos años y con la incorporación paulatina de las TIC en el aula y en la sociedad, esta herramienta didáctica ha ido adquiriendo cada vez más protagonismo e importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje independientemente del nivel educativo al que nos refiramos.

La palabra vídeo, según podemos ver en la última versión del Diccionario de la Lengua Española (RAE, 2014), proviene de la palabra latina *vídeo*, cuyo significado era “yo veo”, y que define como “sistema de grabación y reproducción de imágenes, acompañadas o no de sonidos, mediante cinta magnética y otros medios electrónicos”. En el terreno educativo, el vídeo es uno de los medios didácticos que ofrece grandes oportunidades para mejorar el aprendizaje, el cual, según Ramos (1996) puede facilitar a los profesores la transmisión de conocimientos, y a los alumnos la asimilación de estos.

Nuestro estudio se centra en el análisis de vídeos de una asignatura concreta, matemáticas, empleando para su búsqueda y selección la plataforma fundada por Chad Hurley y Steve Chen en 2006, YouTube; sitio web con vídeo online más visitado por adultos y jóvenes, de bajo coste y gran facilidad para su acceso.

Estos vídeos presentan un conjunto de procesos diferentes de enseñanza para calcular las áreas de distintas figuras planas: cuadrado, rectángulo y triángulo. En ellos evaluaremos el grado de adecuación respecto a tres amplias categorías: aspectos técnicos (calidad técnica), idoneidad epistémica (conocimientos institucionales) e idoneidad cognitiva (conocimientos personales). Para poder evaluar estos aspectos, nos basaremos en diferentes autores y estudios que evidencian y defienden que el proceso de enseñanza adoptado como referencia de idoneidad en el presente trabajo es el más adecuado. Son muchos los métodos y procesos que se utilizan para enseñar este contenido pero, ¿cuáles son los más apropiados? Y lo más importante, ¿por qué?

Comprobaremos en qué medida los vídeos presentan, o no, esta serie de procedimientos mediante un conjunto de indicadores elaborados para cada una de las categorías, obteniendo una ficha de análisis que cubre y recoge en su totalidad la información significativa de cada uno de ellos sin dejar atrás ningún aspecto relevante.

Mediante la información y los datos que se hayan recogido de cada uno, interpretaremos en un primer lugar los resultados individualmente, es decir, vídeo por vídeo comprobando el grado de adecuación de cada una de las categorías que presentan, y posteriormente, estableceremos unos resultados más generales en los que se reflejarán qué aspectos están más presentes en los vídeos y cuáles son los que más carecen en ellos, valorando en qué medida se encuentran presentes cada una de las idoneidades.

Finalmente, extraeremos una serie de conclusiones derivadas del análisis y de los resultados obtenidos de los vídeos, comprobando también si hemos alcanzado los objetivos marcados en un principio.

Personalmente, las matemáticas siempre han sido una asignatura que me costaba entender más que las demás, llegando incluso a tener rechazo hacia ellas. A lo largo de estos años y gracias a las asignaturas que he impartido en relación a la enseñanza de esta disciplina, me he dado cuenta que el interés y la motivación hacia esta asignatura depende en gran parte de los recursos y procedimientos didácticos que se utilicen para transmitir los contenidos. Por ello, desde un principio me planteé este trabajo como una oportunidad para poder seguir indagando y descubriendo nuevas estrategias y procesos que promoviesen el incremento de la comprensión relacional de los contenidos

matemáticos en los alumnos, dejando atrás una metodología basada en la aplicación de fórmulas y memorización.

Por otra parte, el vídeo está cada vez más integrado en las aulas y, como ya hemos comentado, es un recurso que se ha utilizado en gran medida en estos meses de confinamiento. Muchos son los profesores que han optado en algún momento por seleccionar y hacer llegar algún vídeo a sus alumnos en base a unos contenidos y objetivos didácticos que se quieran trabajar. Y a la vez, muchos son los alumnos que han recurrido y siguen recurriendo a este medio audiovisual cada día para poder dar respuesta a diferentes cuestiones que se generan en torno a diversos contenidos matemáticos.

Por ello, creo que es importante analizar cada vídeo detenidamente y evaluar cuál es el más adecuado en base a los objetivos didácticos que queramos transmitir a nuestros alumnos. En la red hay millones de vídeos, pero no todos se adaptan ni desarrollan un buen proceso didáctico de enseñanza. Gracias a este trabajo podré aplicar un procedimiento riguroso y adecuado de análisis a los diferentes vídeos de contenido matemático que quiera emplear en mi docencia, logrando establecer criterios de selección apropiados partiendo de la base de las idoneidades -epistémica y cognitiva- propuestas por el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática.

1.2 COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Este trabajo se enmarca en las competencias generales y específicas establecidas según la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria, destacando las más relevantes:

GENERALES

- **3. A** *Ser capaz de interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para juzgar su relevancia en una adecuada praxis educativa.*

Durante el desarrollo de este trabajo hemos tenido que interpretar los datos obtenidos en el análisis de cada vídeo, determinando la eficacia y adecuación de los mismos al proceso de enseñanza – aprendizaje que hemos adoptado como referencia de idoneidad, pudiendo así seleccionar de forma rigurosa cuál sería el vídeo, o los vídeos, más convenientes para utilizar como recurso didáctico en la enseñanza del área en las figuras planas (cuadrado, rectángulo y triángulo).

- **5. D** *La capacidad para iniciarse en actividades de investigación*

Este trabajo consiste en el desarrollo de una investigación a partir de una metodología de análisis de contenido. Para poder llevarla a cabo y obtener conclusiones rigurosas, hemos ido exponiendo un conjunto de métodos aplicados de forma sistemática, que van desde la determinación del tema de investigación hasta la obtención y desarrollo de las conclusiones finales.

ESPECÍFICAS

Estas competencias se encuentran en el Módulo B: Didáctica y Disciplinar, más concretamente en la materia Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

- **5. A** *Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, de cálculo, geométricas, de representación espacial, de estimación y medida, de organización y tratamiento de la información...).*

Esta investigación se ha llevado a cabo a partir del desarrollo y adquisición de diferentes competencias matemáticas básicas: geométricas (saber cómo y de qué manera se halla el área de las figuras planas), de medida (para saber enseñar correctamente la unidad de medida de superficie), de organización y tratamiento de la información (mediante un proceso coherente de enseñanza para hallar el área de las tres figuras planas), entre otras, explicadas en el presente trabajo.

➤ **6. A** *Conocer el currículo escolar de matemáticas*

Hemos tenido que conocer exhaustivamente el currículo y sus contenidos matemáticos para poder determinar en qué curso se impartía nuestro contenido principal de análisis y poder establecer un proceso de enseñanza-aprendizaje acorde al nivel educativo indicado.

➤ **6. B** *Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.*

Partiendo de los contenidos curriculares, hemos analizado y valorado diferentes vídeos, determinando su idoneidad como recurso didáctico para transmitir a los alumnos de forma adecuada y eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje del área y que puedan alcanzar las competencias básicas establecidas.

1.3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Valorar el grado de adecuación epistémica, cognitiva y técnica que presenta cada vídeo para determinar la eficacia de los mismos basándonos en un proceso concreto de enseñanza del área en figuras planas (cuadrado, rectángulo y triángulo).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un procedimiento determinado de la enseñanza – aprendizaje del área de las figuras planas a partir de una perspectiva basada en estudios y autores que evidencien y defiendan dicho proceso como base para establecer los elementos de análisis de los vídeos.
- Diseñar un instrumento de evaluación que nos permita evaluar objetivamente el contenido didáctico – matemático de cada vídeo sin eludir ningún aspecto relevante.
- Analizar el desarrollo de los contenidos matemáticos que presenta cada vídeo para valorar su adecuación en base al contenido didáctico que pretende implementar.

2. MARCO TEÓRICO

En la actualidad, el aprendizaje ha experimentado cambios en la forma de recibir la información, permitiendo a la educación cantidad de posibilidades de generar y acceder a diferentes contenidos. La llegada de las nuevas tecnologías ha abierto nuevas posibilidades en todos los ámbitos, principalmente en la educación.

Son muchos los medios en la red que apoyan y ofrecen oportunidades para reforzar el aprendizaje. YouTube es una plataforma online que presenta un gran abanico de vídeos que promueven el conocimiento y la interacción de los estudiantes. Entre ellos se encuentran los vídeos educativos que Ramos (1996) define como: “aquel que cumple un objetivo didáctico previamente formulado” (p.100). O dicho de otra manera, los que se elaboran con una intencionalidad específica didáctica. El vídeo, según este mismo autor, es uno de los medios didácticos que, empleándolo de una forma adecuada, puede ayudar a los alumnos a la comprensión de los contenidos. Actualmente, los alumnos seleccionan estos vídeos para cubrir algunas necesidades de aprendizaje, recurriendo a ellos como una gran ayuda y apoyo para la enseñanza.

Estudios previos (Arias Cabezas et al., 2008; Cruz y Puentes, 2012; Rey, 2010) exponen que la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) facilita a los estudiantes el aprendizaje de las matemáticas, obteniendo una aceptación muy buena por la comunidad estudiantil (Ramírez, 2010).

Atendiendo a la estructura de los vídeos que nos ofrece Fernández, Gómez y Martín (2013) los podemos clasificar en nueve tipos: documental, narrativo, lección temática, vídeo-apoyo, vídeo proceso, vídeo motivador, vídeo interactivo, lección monoconceptual y vídeo-lección, siendo estos dos últimos los que más son consultados en el área de matemáticas. La *lección monoconceptual* es un tipo de vídeo cuya duración es muy breve (entre tres y cinco minutos) y se centra en presentar un único concepto. Sin embargo *vídeo- lección* se aproximaría más a lo que sería una clase magistral, cuyos contenidos se deben exponer de forma sistematizada y exhaustiva empleando el tiempo necesario para ello.

Por su parte Pérez (2013) propone otro tipo de vídeo denominado *vídeo tutorial*, que permite recibir la información de forma visual y auditiva para posteriormente poder

ponerla en práctica. Señalan que este formato es el más buscado por los jóvenes en YouTube convirtiéndose en una herramienta ideal para poder adquirir conocimientos.

A su vez, Rodenas (2012) lo define como:

Una herramienta que muestra paso a paso los procedimientos a seguir para elaborar una actividad, facilita la comprensión de los contenidos más difíciles para los estudiantes y, al estar disponible en cualquier momento, permite al estudiante recurrir a él cuando desee y tantas veces como sea necesario. Hoy en día los vídeos tutoriales se han convertido en uno de los mejores recursos educativos, independientemente de cuál sea la especialidad en la que se aplique. (p.3).

Es necesario que su contenido se exponga de una forma práctica y sencilla siguiendo una secuencia lógica que presente una serie progresiva de pasos que aumente el nivel de dificultad y entendimiento. Y que a su vez, se ajuste a un tiempo adecuado para evitar el tedio y el cansancio de las personas que lo visualicen.

Este formato, según Galvis (1992), se compone de cuatro fases. Todas ellas deben aparecer en los vídeo tutoriales aunque no sigan este mismo orden:

1. Fase introductoria: Es la fase en la que se genera la motivación, se centra la atención y se favorece la percepción selectiva de lo que se desea que aprenda el alumno.
2. Fase de orientación inicial: Es la fase en la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido.
3. Fase de aplicación: Es la fase en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido.
4. Fase de retroalimentación: Es la fase en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo (p.23).

Este tipo de vídeo presenta grandes ventajas respecto a otros Medios Didácticos Digitalizados (MDD) por sus posibilidades de utilización. Su efectividad dependerá en gran medida de los objetivos que se persigan, la forma en la que esté organizado el contenido y la adecuación al contexto y a nivel educativo. Por ello, se deben tener en

cuenta una serie de elementos tanto técnicos (audiovisuales) como didácticos (rico en contenido matemático) para conseguir que sean útiles, amenos y efectivos.

2.1. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS

El audio y la imagen tienen un papel muy importante en la construcción de significados de cada vídeo, siendo estos los principales elementos para poder captar la atención, mantener el interés y facilitar la comprensión de los contenidos a los estudiantes. Se necesita por tanto que la composición audiovisual sea adecuada y conveniente a la intencionalidad instructiva que se quiera transmitir.

En la evaluación de vídeos educativos que nos propone Marqués (2001), se distinguen tres aspectos: pedagógicos, funcionales y por último técnicos y expresivos. En nuestro estudio nos centraremos en estos últimos para valorar y determinar la calidad técnica de los vídeos, destacando los siguientes:

➤ IMÁGENES

- Tienen una calidad adecuada (enfoque, color, luminosidad)
- Se emplea un plano que nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se realizan, evitando usar los planos lejanos por su baja definición.
- “La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y de las ideas que se presentan.”(párr.12)
- Los gráficos y las animaciones que aparecen son estéticas y atractivas.*¹
- Se utilizan a lo largo del vídeo animaciones para captar la atención.*

➤ AUDIO

- La voz es de calidad (clara y nítida) con una adecuada pronunciación y entonación.
- Los silencios se utilizan como un elemento expresivo (interpretación de los contenidos, reflexión y otros).*
- Si existe la presencia de música, no debe adquirir un protagonismo excesivo que disperse la atención.*

¹ (*): En caso de haberlos en los vídeos.

- Aparece una música básica tanto al principio como al final (leit-motiv) que aporta una unidad al vídeo otorgándole una personalidad específica*

➤ **SINCRONIZACIÓN IMAGEN-AUDIO**

- Existe una buena correlación entre la palabra y las imágenes.
- Los planos se integran adecuadamente con la locución.
- El ritmo de presentación de los contenidos es apropiado, desarrollando las ideas con claridad, poniendo énfasis a los conceptos más importantes.
- Existe una progresión para mantener el interés del espectador.

A partir de estos aspectos generaremos una serie de indicadores para poder valorar técnicamente nuestros vídeos y comprobar así la calidad audiovisual que presenta cada uno.

2.2. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS DIDÁCTICOS

Cada vez son más los vídeos en la red que apoyan el aprendizaje de las matemáticas, por ello, es necesario evaluar el grado de adecuación de los contenidos que presentan, en base a una perspectiva fundamentada y apoyada en diferentes estudios, que evidencian y consideran un proceso de enseñanza más apropiado de esta disciplina, asegurando que la tecnología esté alineada con los objetivos de aprendizaje. (Turney et al., 2009, p. 80).

Por este motivo, es necesario evaluar la idoneidad de estas producciones para conseguir que su uso sea beneficioso. Para ello, el Laboratorio Iberoamericano para la valoración de procesos educativos de la enseñanza de matemáticas (LABIPE, 2018) sugiere valorarlos mediante seis facetas (epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica) basadas en el modelo de análisis didáctico propuesto por el *Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática* (EOS). Godino (2013) define este enfoque como: “un marco teórico que ha surgido en el seno de la Didáctica de las Matemáticas con el propósito de articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje”. (p.114). Este mismo autor afirma que estas nociones se centran en modelizar los propios conocimientos que se enseñan y los aprendizajes que adquieren los estudiantes,

constituyendo un primer paso para poder abordar los principales problemas que surgen en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Para el desarrollo de este estudio, nos centraremos en la faceta epistémica (conocimientos institucionales o teoría curricular) y cognitiva (conocimientos personales o teoría de aprendizaje), basándonos en un sistema de criterios generales propuestos por diferentes autores como Godino (2013). Estos principios son potentes herramientas para poder organizar el análisis y evaluación de un proceso de instrucción (Breda, Font, y Pino-Fan, 2018) y se han utilizado para llevar a cabo varios análisis de vídeos de matemáticas, como por ejemplo el que realizaron Beltrán-Pellicer, Burgos y Giacomone (2018).

2.2.1 Faceta epistémica

Godino (2013) define *idoneidad epistémica* como “el grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia” (p.116), que en nuestro caso es el significado matemático o global de los conceptos área y superficie. Esta faceta está formada por una serie de componentes e indicadores de gran importancia mostrados en la Tabla 1

Tabla 1

Componentes e indicadores de idoneidad epistémica (matemática)

COMPONENTES	INDICADORES
Situaciones-Problemas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación. ▪ Se proponen situaciones de generación de problemas (problematización).
Lenguajes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usos de diferentes modos de expresión matemática (verbal, gráfica, simbólica). ▪ Nivel de lenguaje adecuado a los niños a que se dirige. ▪ Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación.
Reglas (Definiciones, proposiciones, procedimientos)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las definiciones y procedimientos son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen. ▪ Se presentan enunciados y procedimientos fundamentales del tema para el nivel educativo al que va dirigido.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos.
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo dado. ▪ Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.
Relaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí. ▪ Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas.

Nota. Recuperado de Godino (2013, p.119)

El núcleo de dichas componentes son las *situaciones-problemas* seleccionadas para contextualizar y personalizar los significados. En los vídeos que analizaremos más adelante comprobaremos si para hallar el área se parte de un problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos, o si por el contrario, se plantea como un contenido descontextualizado. También pueden aparecer problemas en un contexto realista para desarrollar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos. Por ejemplo: En un hotel van a cambiar los azulejos del fondo de una piscina. El fondo tiene forma rectangular. De tiene 3 metros y de largo 10 metros. ¿Cuál es el área de la piscina?

Otra componente que tendremos muy en cuenta es el *lenguaje*, valorando si se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico y, si el nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar. La presencia y correcto desarrollo de estos indicadores en los vídeos, podrán facilitar la comprensión de los contenidos a los espectadores.

Las *reglas (definiciones, proposiciones y procedimientos)* deben ser claras y correctas y no deben conducir a generar posibles confusiones conceptuales. En nuestro caso, prestaremos especial atención a las palabras superficie y área que se usan frecuentemente de manera indistinta, y aunque estén estrechamente relacionadas es necesario distinguir estos dos conceptos. Godino, Batanero y Roa (2002) indican que:

“La palabra *superficie* se debería de reservar para designar la forma del cuerpo o figura (superficie plana, alabeada, triangular). Mientras que la palabra *área* debería designar la extensión de la superficie. El rasgo o característica de los cuerpos que se mide cuantitativamente es el área o extensión.” (p.623)

No solo tendremos en cuenta si las definiciones de área y superficie (entre otras) que aparecen en los vídeos (si no carecen de ellas) son apropiadas, sino que también analizaremos si se realiza alguna distinción entre ellas o se utilizan indistintamente como palabras sinónimas.

Por otro lado, las *explicaciones* que acompañan a los *procedimientos*, y estos mismos, que se utilicen para enseñar el concepto de área y hallar la extensión de la superficie de las figuras que se muestren, se deben desarrollar correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado. Entre ellos se encuentran la estrategia de recubrimiento y el principio de composición aditiva (explicados en la siguiente faceta de la idoneidad).

Por último, es necesario valorar si se presentan *ejemplos de aplicación* de los procedimientos de manera correcta y detallada mediante la aplicación de fórmulas o alguna estrategia que se haya utilizado a lo largo del vídeo (mediante recubrimiento, aplicación a la fórmula...)

Para lograr una idoneidad epistémica alta es necesario que los vídeos desarrollen de forma adecuada los distintos indicadores que hemos explicado anteriormente. En la codificación y análisis que realizaremos de cada uno de ellos, se considerará y valorará si se presentan o no y de qué manera esta serie de componentes.

2.2.2 Faceta cognitiva

Godino (2013) define idoneidad cognitiva como “el grado en que los significados pretendidos/ implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/ implementados.” (p.5). Es decir, valorar si lo que se enseña se encuentra a una distancia razonable de lo que los alumnos saben (teniendo en cuenta el currículo), y si los aprendizajes que se muestran en los vídeos se basan en un proceso de enseñanza apropiado. A continuación, desarrollaremos ese proceso determinando qué es idóneo

desde el punto de vista cognitivo a partir de diferentes estudios y perspectivas que evidencian que es la forma más adecuada.

2.2.2.1 Comprensión relacional e instrumental de las matemáticas.

En la actualidad, uno de los principales problemas educativos es que en más aulas de las deseables se enseña a resolver problemas de una forma mecánica sin ir más allá. Es decir, sin comprender lo que están resolviendo, generando actitudes negativas como la desmotivación, el aburrimiento e incluso, el rechazo a las matemáticas. En este sentido, la metodología se convierte en una rutina escasa de técnicas y estrategias (Quispe, 2018)

Uno de los principales objetivos curriculares y de aprendizaje es que los alumnos comprendan las matemáticas. La asociación *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) afirma que: “Los estudiantes deben aprender las matemáticas con comprensión, construyendo activamente los nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos”.

Skemp (1976) nos ofrece un análisis sobre la diferencia entre los distintos tipos de comprensión matemática: Relacional (saber qué hacer y por qué) e Instrumental (saber hacer mediante reglas sin ninguna razón).

Por un lado, mediante la *comprensión instrumental* se adquieren competencias en una serie de técnicas matemáticas en las que, involucrando menos conocimiento se obtiene más rápido la respuesta correcta. Esto supone aprender un método diferente para cada nuevo tipo de problema y memorizar para qué problemas funciona un método y cuáles no. Sin embargo, la *comprensión relacional* supone relacionar el método con el problema y adaptar el método a nuevos problemas. Es cierto que hay más que aprender, pero el resultado, una vez aprendido, es mucho más duradero, por lo que hay menos reaprendizaje que hacer, y a largo plazo, el tiempo de aprendizaje puede ser menor.

En definitiva, el aprendizaje que conduce a las matemáticas instrumentales consiste en aprender un número cada vez mayor de planes fijos (fórmulas), mediante los cuales los estudiantes pueden encontrar su camino desde puntos de partida específicos (datos) hasta llegar a las respuestas a las preguntas.

Por el contrario, según Skemp (1976) aprender matemáticas relacionales consiste en: “Construir una estructura conceptual (esquema) a partir de la cual el alumno puede (en principio) producir un número ilimitado de planes para llegar desde cualquier punto de partida dentro de su esquema a cualquier punto final” (p.14-15). La formación de los conceptos es fundamental para comprender el aprendizaje matemático, ya que estos son de carácter abstracto. Por ello, Skemp defiende que es importante construir el constructo del conocimiento a partir de la racionalidad.

Si nos centramos en nuestro contenido de estudio, es mucho más fácil para los alumnos aprender que el área de un triángulo corresponde a la fórmula: base (b) por altura (a) entre dos $\frac{b \cdot a}{2}$ que aprender el por qué esto es así. De esta forma, tendrían que aprender y memorizar reglas “independientes” sin establecer ninguna relación entre ellas para cada tipo de figura (comprensión instrumental). Sin embargo, la comprensión relacional consistiría en interrelacionar todas estas fórmulas a partir del área del rectángulo, recordándolas como parte de un todo conectado, y relacionando la obtención de la fórmula con el propio significado del concepto de área. De esta forma estaremos promoviendo el crecimiento de la comprensión de los contenidos matemáticos. Comprobaremos más adelante las interrelaciones o no que existen en los vídeos.

2.2.2.2 Medida de magnitudes y su didáctica. Estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

Las matemáticas escolares, según Rico (1997), se componen de dos disciplinas de indagación científica bien diferentes. Por un lado, se encuentra la Enseñanza de las matemáticas (cómo deben enseñarse), y por otro el Aprendizaje de las Matemáticas (cómo se aprenden).

Como podemos observar, la medida está presente en nuestro día a día y por ello, medir magnitudes es uno de los principales pilares de las matemáticas en la etapa de Educación Primaria. La enseñanza y el aprendizaje de las magnitudes y su medida van más allá de utilizar un conjunto de fórmulas y aplicarlas cuando se requiera. Como menciona González (2015): “Los escolares comienzan percibiendo las distintas magnitudes y van progresando a lo largo de una serie de fases hasta desarrollar

estrategias para medir y estimar cantidades de esas magnitudes” (p.282). De esta forma, podrán dominar los procedimientos de medida y atribuirán un sentido práctico al lenguaje y a las normas que engloba la actividad de medir.

Carrillo et al. (2016) entienden por *magnitud* “cualquier cualidad de los objetos, cuerpos o fenómenos que pueda cuantificarse”, como por ejemplo, la superficie. El proceso de medir cualquier magnitud, basándonos en Godino et al. (2002): “consiste en seleccionar una unidad apropiada de medida, fijar un procedimiento para cubrir o llenar la cantidad que se desea medir mediante una colección de unidades y expresar la medida mediante el número de unidades usadas.” (p.660).

Este aprendizaje se desarrolla a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria apareciendo cada vez estructuras más complejas que se apoyan en las propiedades de las magnitudes.

Estas propiedades según González (2015) suelen utilizarse de manera habitual en la literatura para describir la evolución en el aprendizaje de la medida, y son:

- Conservación: La cantidad de magnitud no cambia cuando se modifica el objeto mediante transformaciones isométricas.
- Transitividad: Si un objeto es mayor que otro y éste es mayor que un tercer objeto, entonces el primero es mayor que el tercero.
- Composición aditiva: La cantidad de magnitud de un objeto se mantiene mediante fragmentación del objeto en partes y su posterior reorganización y suma.
- Iteración de la Unidad: La unidad de medida es una parte de un todo, y dicha parte se puede reiterar para cubrirlo por completo mediante composición aditiva.
- Igualdad de tamaño en las unidades: Es necesario que las unidades de medida que se reiteran para cubrir un objeto sean iguales. (p.290)

Para el aprendizaje de la superficie se necesita un proceso basado en una serie de fases que proporcionen al estudiante la oportunidad de alcanzar un sentido de realización y utilidad del sistema de medición y que son características en la construcción de cualquier magnitud.

Primeramente los alumnos *perciben* la idea de superficie mediante la manipulación de objetos y el recubrimiento de los mismos. A continuación, se daría paso a realizar *comparaciones* entre distintas superficies. Esta fase tiene como fin que los alumnos discriminen entre el tamaño (área) y la forma, la longitud y otras dimensiones de las figuras. Primeramente, empezaríamos comparando superficies en las que su diferencia sea clara y evidente, como por ejemplo superponer dos objetos o formas que tengan alguna dimensión o propiedad en común (dos cartulinas de diferente tamaño).

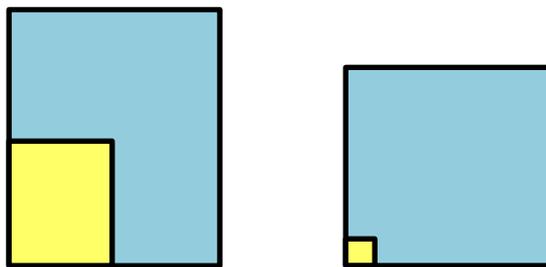


Figura 1. Ejemplos de superposición de dos cartulinas de diferente tamaño. Fuente:
Elaboración propia

En estos ejemplos, como en muchos similares, pueden determinar fácilmente cuál es mayor sin ninguna dificultad. De esta forma, comienzan a desarrollar la idea de cantidad, es decir, a seleccionar y ordenar diferentes objetos en base a su superficie. Una vez que este proceso lo tengan adquirido, podremos presentar figuras que contengan el *principio de conservación*. Es decir, la invariancia de la superficie en una figura u objeto, cuando se realizan ciertas transformaciones sobre él.

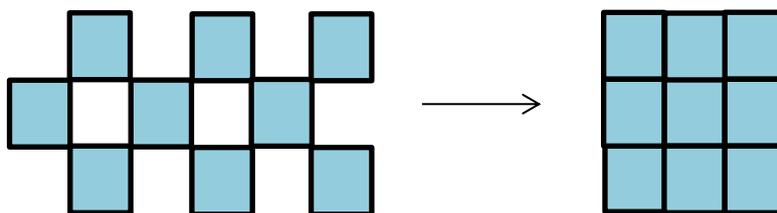


Figura 2. Ejemplo de principio de conservación. Fuente: Elaboración propia

Mediante este ejemplo, en el que la figura inicial está dividida en diferentes partes iguales, los alumnos aprenden que al sumar las superficies de cada parte en la que hemos descompuesto la figura, se obtiene la superficie total de la figura. De esta forma,

se desarrollan las propiedades de *composición aditiva y conservación* desarrolladas anteriormente.

Estos conocimientos, como indica González (2015):

Son la base para que los escolares aprendan a emplear la unidad cuadrada, con sus múltiplos y submúltiplos, reiterándola sobre distintos objetos para obtener la superficie. Aprenden a recubrir los objetos sin dejar huecos ni repetir trozos. Las figuras se van haciendo más complejas, con lo cual los escolares aprenden a descomponer y recomponer una figura en otra más sencilla con la misma cantidad de superficie. (p.292)

En esta etapa no existen las fórmulas y el único objetivo es desarrollar la idea de que el área es una medida de recubrimiento. Este tipo de actividades en las que los alumnos interactúan directamente con las unidades de referencia (trozos de cartulina, folios u otros materiales que hablaremos más adelante) evitan la rutina memorística alcanzando una comprensión relacional de los contenidos.

La siguiente etapa consiste en la *medición como un sistema*. Los niños pueden memorizar sin mucho esfuerzo el Sistema internacional de unidades de superficie representado en muchas ocasiones en una escalera con los múltiplos y submúltiplos de la unidad básica de superficie, el m^2 . Lo cierto es que este concepto hay que ir construyéndolo poco a poco necesitando para ello que se hayan adquirido unos conocimientos previos sobre la longitud.

En las actividades de recubrimiento, los alumnos pueden observar cuántas unidades cuadradas cabrían en una superficie, introduciendo el término cuadrado. En el siguiente ejemplo, tenemos la unidad cuadrada de referencia y necesitamos 4 unidades cuadradas para cubrir la figura final. Por lo tanto, el resultado son 4 unidades cuadradas.

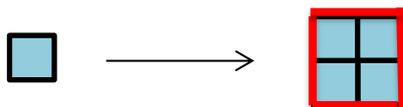


Figura 3. Recubrimiento del cuadrado a partir de una unidad cuadrada de referencia.
Fuente: Elaboración propia.

En este ejemplo tan sencillo, los alumnos pueden observar que ese resultado también se obtiene mediante la multiplicación de la longitud de dos de sus lados (2×2). Para poder

llegar a este razonamiento podríamos preguntarles: ¿de qué otra manera podríamos obtener ese mismo resultado? Y ofrecerles más ejemplos en los que puedan realizar este procedimiento y verificar así la aplicabilidad de la fórmula para hallar el área del cuadrado, siendo ellos mismos constructores de su propio aprendizaje.

Después realizaríamos el mismo proceso con el rectángulo. Mediante la unidad cuadrada de referencia que hemos utilizado para recubrir el cuadrado, la usaríamos de la misma manera para cubrir el rectángulo interrelacionando esta estrategia en las diferentes figuras.

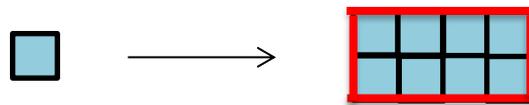
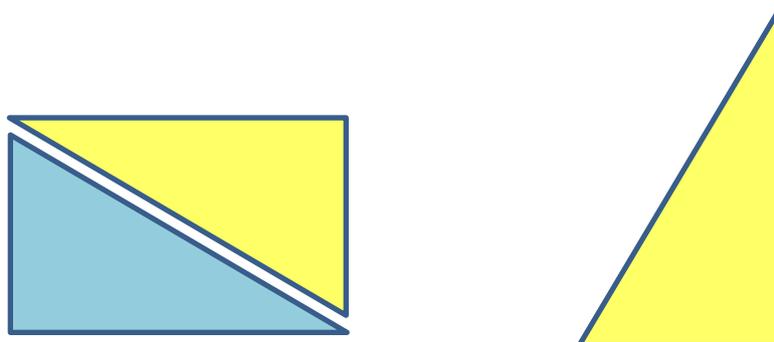


Figura 4. Recubrimiento del rectángulo a partir de una unidad cuadrada de referencia.

Fuente: Elaboración propia

Como observamos, se necesitarían en este caso 8 unidades cuadradas para poder cubrir la figura. Como en el cuadrado, es necesario empezar a recubrir superficies en las que no quepan muchas unidades de referencia como en el ejemplo, e ir aumentando la extensión de la superficie de una forma progresiva para que se puedan dar cuenta de que ese resultado se obtendría también si multiplicásemos la longitud de la base b (tomando como referencia el lado del cuadrado) con la longitud de la altura h

Por último nos quedaría el triángulo. Una forma muy sencilla para calcular su área sería mediante la composición aditiva partiendo del rectángulo.



$$\text{Área} = \text{Base por altura} \longrightarrow \text{Área} = \frac{\text{Base por altura}}{2}$$

Figura 5. Composición aditiva del triángulo rectángulo. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar un triángulo rectángulo es la mitad del rectángulo, por lo tanto, para averiguar el área del triángulo, hay que realizar el mismo proceso para calcular el área del rectángulo pero dividiéndolo entre dos. A partir de esta base, podemos realizar otros ejemplos con diferentes tipos de triángulo (equilátero, isósceles y escaleno) facilitando su altura.

Aplicando estas estrategias y principios se relaciona la obtención de la fórmula con el propio significado del concepto de área, facilitando la comprensión y adquisición del contenido.

2.2.2.3 Método Singapur: Concreto-pictórico-abstracto (CPA)

A su vez, es muy importante que los contenidos se presenten mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada. Para ello, nos podemos basar en el Método Singapur: Concreto–pictórico–abstracto (CPA). Mediante este método, los contenidos se van enseñando de una forma gradual fomentando la comprensión reflexiva de los conceptos y el pensamiento lógico de los alumnos. Los problemas matemáticos se abordan en tres fases distintas siguiendo este mismo orden: Concreto, pictórico y abstracto. Este enfoque puede que no sea apropiado para la enseñanza de algunos temas matemáticos, sin embargo debe estar presente en aquellas unidades de matemáticas cuyo desarrollo instruccional se adecue correctamente a una progresión de CPA (Cheng Leong, Ho y Cheng, 2015), como ocurre en nuestro contenido de análisis.

El enfoque CPA consiste en el desarrollo de una progresión de los contenidos que va desde lo concreto a lo pictórico, finalizando en lo abstracto (simbólico). En la *fase concreta* los estudiantes indagan, descubren y aplican conceptos matemáticos a través de la manipulación de objetos concretos. En este sentido, en los vídeos se tendría que partir de un razonamiento sobre el área en un ámbito manipulativo. Se podría presentar por ejemplo, un cuadrado de papel como referente de unidad cuadrada, y con él cubrir una superficie cuadrada (estrategia de recubrimiento desarrollada anteriormente). Seguidamente se daría paso a una *fase pictórica* en la cual tendrían que dibujar e interpretar la información a través de modelos gráficos. Una vez que se alcance este nivel de abstracción, se daría paso a la última fase, la *fase abstracta*. En ella el alumno traduce la experiencia concreta y pictórica en signos y símbolos matemáticos.

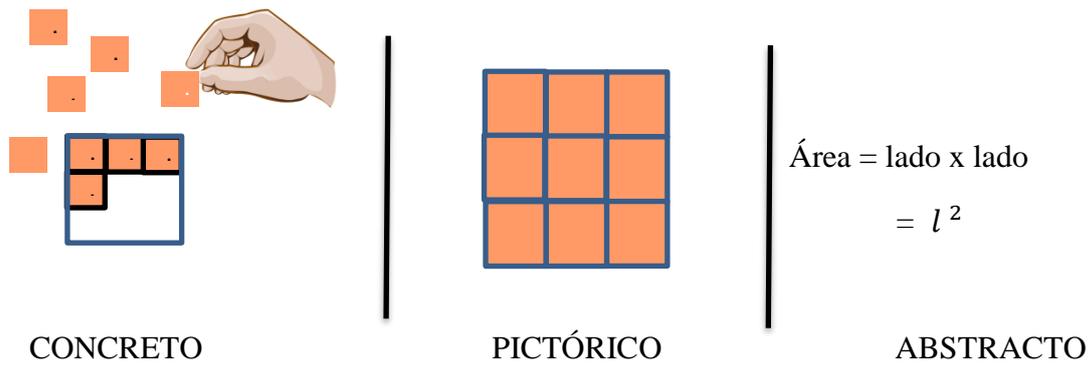


Figura 6. Enfoque CPA para hallar el área del cuadrado. Fuente: Elaboración propia

En este ejemplo en el que se desarrollan las fases que componen el enfoque CPA para hallar el área de un cuadrado, observamos como primeramente se realiza una manipulación de objetos concretos, después se pasa a la fase pictórica en el cual se ofrece un modelo ilustrado para representar la cantidad de área de la figura plana cuadrada, y por último la fase simbólica en la que aparece la fórmula del cuadrado tras asociar la cantidad de cuadraditos que caben con la dimensiones del cuadrado (longitudes de los lados).

Esta progresión, debe estar presente igualmente para hallar el área de las demás figuras (rectángulo y triángulo), logrando una estructuración coherente de los contenidos que se presenten.

3. MARCO CURRICULAR

El aprendizaje matemático es tradicionalmente considerado como imprescindible y obligatorio en la etapa de Educación Primaria, constituyendo un pilar fundamental en el currículo de los Sistemas Educativos.

En el artículo 7 del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, se presencian los objetivos generales de etapa destacando el siguiente, directamente relacionado con el área de matemáticas: 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.” (p.7)

Este área se enmarca dentro de las asignaturas troncales, junto con Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Literatura, y primera lengua extranjera, cuyo horario lectivo ocupará, como mínimo, el 50% del total del horario que disponga cada centro.

El estudio de las magnitudes y su medida es primordial en el currículo desde los niveles educativos más bajos hasta secundaria, debido a su aplicabilidad y empleo en muchas actividades de la vida diaria. A su vez, permite establecer conexiones entre otros contenidos matemáticos y áreas diferentes.

Como menciona Godino et al., (2002):

Este tema presenta una estrecha relación con las formas y figuras geométricas, tanto en las técnicas de medida directa (contar el número de unidades) como indirecta (determinación del “tamaño” de las colecciones de los cuerpos y figuras mediante operaciones aritméticas) (p.635)

Calcular el área de las figuras planas (cuadrado, rectángulo, triángulo) está presente en el desarrollo curricular de la etapa de Educación Primaria, concretamente en la materia de Matemáticas. Para poder analizar este contenido, tomaremos como referencia el Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la

implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

Esta materia se organiza en torno a 5 grandes bloques de contenido para toda la etapa, que son:

1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
2. Números.
3. Medida.
4. Geometría.
5. Estadística y probabilidad.

El foco de nuestro trabajo se centra principalmente en el bloque 3, dedicado a la medida considerándola el nexo entre los diferentes bloques del área de matemáticas. Y en el bloque 4, geometría. Sin olvidarnos del bloque 1, que aparece de un modo transversal siendo la columna vertebral de los demás.

En el currículo, definido en el Artículo 2 del Real Decreto 126/2014 como: “regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas y etapas educativas” (p.5), observamos una pequeña distinción entre las palabras área y superficie. Por un lado, en el bloque 3 (medida) aparece siempre el término de superficie. Sin embargo, en el bloque 4 (geometría) se hace alusión siempre al término de área.

Haciendo un análisis en el currículo de todos los cursos de la etapa de Educación Primaria, observamos que hasta el segundo ciclo no se hace ninguna referencia a ninguno de estos dos conceptos. En el tercer curso se empieza a iniciar el concepto de área, y hasta el cuarto curso no se introduce la medida de superficie. No es hasta el tercer ciclo de educación primaria - más concretamente en el quinto curso- , cuando aparece en el currículo nuestro contenido específico de análisis: Hallar el área de los polígonos (cuadrado, rectángulo y triángulo).

Centrándonos en este último curso, indicaremos los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que guardan un estrecho vínculo con el tema seleccionado, destacando en “negrita” aquellos que están más directamente relacionados.

Tabla 2

Contenidos, Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del bloque 3: medida, más estrechamente relacionados con nuestro estudio.

Bloque 3: Medida

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>- Unidades del Sistema Métrico decimal. Longitud, capacidad, masa y superficie.</p> <p>- Suma y resta con medidas de longitud, capacidad, masa y superficie.</p> <p>- Estimación de medidas de magnitudes de objetos y espacios conocidos; elección de la unidad y los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida.</p> <p>- Resolución de problemas de medidas.</p> <p>- Interés por utilizar con cuidado y precisión diferentes instrumentos de medida y herramientas tecnológicas y por emplear las unidades adecuadas.</p> <p>- Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en cualquiera de los procedimientos utilizados.</p> <p>- Uso de las TIC en el desarrollo y asimilación de contenidos relacionados con la medida en general.</p>	<p>1. Conocer y seleccionar los instrumentos y unidades de medida adecuadas, estimando y expresando con precisión medidas de longitud, superficie, masa y capacidad convirtiendo unas unidades en otras cuando las circunstancias lo requieran.</p> <p>2. Operar con medidas de magnitudes.</p>	<p>1.1 Conoce las unidades más usuales de longitud, capacidad, masa así como sus equivalencias y transformaciones.</p> <p>1.2 Comprende el concepto de superficie y conoce sus unidades más usuales.</p> <p>1.3 Estima y compara superficies de figuras planas, eligiendo la unidad y los instrumentos más adecuados para medir explicando de forma oral el proceso seguido y la estrategia utilizada.</p> <p>1.4 Conoce y aplica algunas medidas tradicionales.</p> <p>2.1 Realiza operaciones con medidas de las diferentes magnitudes dando el resultado en la unidad determinada de antemano.</p> <p>2.2 Transforma medidas de superficie de forma compleja a incompleja y viceversa.</p>

Nota: Recuperado del Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

En este bloque, hemos señalado un contenido que tiene especial relevancia en nuestro trabajo: Unidades del sistema métrico decimal, destacando entre ellas la superficie. Como observamos, es necesario desarrollar una explicación tanto oral como escrita del proceso que se realice y de la estrategia que se utilice en cualquiera de los

procedimientos. Además, para poder hallar el área de las figuras es necesario que se comprenda correctamente el concepto de superficie y se conozca sus unidades más usuales, como indica el estándar de aprendizaje 1.2.

Tabla 3

Contenidos, Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del bloque 4: geometría, más estrechamente relacionados con nuestro estudio.

Bloque 4: Geometría

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>- Área de los polígonos.</p> <p>- Uso de las TIC, herramientas y recursos tecnológicos en el desarrollo y asimilación de contenidos relacionados con la geometría.</p>	<p>2. Conocer las figuras planas: triángulos, cuadriláteros y paralelogramos, círculo y circunferencia.</p> <p>3. Comprender el método de calcular el perímetro y el área de un paralelogramo, triángulo, trapecio y rombo. Calcular el área de figuras planas.</p>	<p>- Halla el perímetro y el área de paralelogramos sencillos, del triángulo y de un polígono regular y utiliza las unidades correctas.</p> <p>- Resuelve problemas geométricos que impliquen dominio de los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.</p> <p>5.4 Utiliza la terminología propia de los contenidos geométricos trabajados, para comprender y emitir información y en la resolución de problemas.</p> <p>5.5 Utiliza las TIC con contenidos relacionados con la geometría.</p>

Nota: Recuperado del Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León

Como contenido principal tenemos el área de los polígonos, más concretamente y basándonos en el tercer criterio de evaluación: comprender el método de calcular el área

de un paralelogramo (cuadrado, rectángulo) y un triángulo. Calcular el área de figuras planas. Este es nuestro principal contenido de análisis del trabajo.

Por su parte, observamos que hay un estándar de aprendizaje directamente relacionado con nuestro estudio: Halla el área de paralelogramos sencillos y del triángulo y utiliza las unidades adecuadas para ello. Los vídeos principalmente se basan en enseñar a calcular las áreas de estas figuras planas mediante una serie de principios y estrategias que dependen de los objetivos didácticos que previamente se hayan formulado. Por ello, cada vídeo es diferente y presenta el contenido de una forma distinta. Aun así todos, deben utilizar una terminología propia de los contenidos geométricos que se vayan exponiendo a lo largo de la reproducción, usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

En ambas tablas destacamos la importancia de las TIC, en las que se pueden localizar herramientas y recursos para facilitar el desarrollo y asimilación de contenidos, como los diferentes vídeos que hemos seleccionado para realizar este estudio. Por ello, nos parece importante desarrollar este análisis y determinar el grado de adecuación de cada uno de ellos.

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta investigación se ha seguido una metodología de análisis de contenido, apoyada por herramientas teórico metodológicas del EOS y otros autores que hemos ido indicando a lo largo de este trabajo. Esta metodología se aplica con frecuencia en muchas de las investigaciones que se realizan en el campo de la educación para estudiar los diferentes procesos que constituyen un hecho educativo concreto (López, 2002).

Bardin (1996) describe el análisis de contenido como:

El conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones tendentes a obtener indicadores (cuantitativos o no) por procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes permitiendo la inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (contexto social) de estos mensajes (p.32)

Esta metodología se ha considerado que era la más adecuada para realizar este trabajo de investigación ya que sigue un procedimiento para la categorización de datos con fines de clasificación (Fox, 1981). En nuestro caso, lograr mediante ese proceso una valoración exhaustiva de los vídeos seleccionados según los aspectos técnicos y fundamentalmente didácticos que presente cada uno.

Para ello, nos hemos basado en los diferentes pasos que Andréu (2002) menciona para aplicar la técnica de análisis de contenido:

- 1.- Determinar el objeto o tema de análisis.
- 2.- Determinar las reglas de codificación.
- 3.- Determinar el sistema de categorías.
- 4.- Comprobar la fiabilidad del sistema de codificación-categorización.
- 5.- Inferencias. (p.11)

Todos estos pasos son los que hemos llevado a cabo a lo largo de la realización de nuestro trabajo y que a continuación profundizaremos más en alguno de ellos.

En primer lugar, determinamos el tema de investigación de nuestro trabajo. Inicialmente planteamos un problema más general, hasta que poco a poco en base a las dificultades

que se nos iban presentando, lo fuimos limitando hasta llegar a nuestro tema final. Una vez que teníamos claro cuál era nuestro problema de investigación, comenzamos a seleccionar la bibliografía y teorías que nos orientaban y ayudaban a clasificar y entender dicho problema, creando un marco teórico que se ajusta a los objetivos previamente planteados y que aborda la información necesaria para dar una respuesta rigurosa y apropiada a nuestro problema.

Para la realización de este trabajo, vamos a llevar a cabo un estudio comparativo y evaluativo entre diferentes vídeos que hemos seleccionado en la plataforma YouTube. Primeramente, hicimos una búsqueda con las palabras clave “hallar el área del cuadrado, rectángulo y triángulo”. Nos salieron muchos resultados, pero solamente pudimos encontrar cinco vídeos que tratasen únicamente de hallar estas tres figuras en la misma reproducción. Y sus canales son: *Aprendiendo con Matthew*, *Salón Matemáticas*, *Jesús Chacón Chaparro*, *estudiia* y *Maestra Ana María Treviño*. Al ser un número muy reducido, decidimos buscar en otros canales que se encuentran en esta misma plataforma para ver si en ellos podíamos localizar este mismo contenido aunque este se encontrase dividido en diferentes vídeos.

Finalmente encontramos tres canales cuyo contenido se dividía de la siguiente manera: Tanto en el canal *Susi Profe* como en el canal *Archimedes Tube* observamos por un lado un vídeo donde se muestra cómo se calcula el área del cuadrado y el rectángulo, y por otro un vídeo donde se halla el área del triángulo.

Por su parte, el canal de *UnProfesor* dividía los contenidos en tres vídeos diferentes. En cada uno se hallaba el área y perímetro de una figura (cuadrado, rectángulo y triángulo), omitiendo todo lo que esté relacionado con el perímetro ya que este contenido no forma parte de este análisis. Algunos de los vídeos que se muestran en este canal fueron los que inicialmente escogió el ministerio para el programa “Aprendemos en casa”, una iniciativa dirigida a alumnos y alumnas de 6 a 16 años que pretendía facilitar el aprendizaje durante la suspensión de la actividad lectiva presencial motivada por el estado de alarma a causa de la propagación del Coronavirus.

Aunque estos canales muestren el contenido dividido en diferentes vídeos, el análisis lo haremos de una forma global. Es decir, toda la información recogida de ambos vídeos se mostrará en una única ficha de análisis.

Por último, encontramos nuestro último vídeo en el canal *Daniel Carréon*. En él aparece cómo se calcula el área de diferentes figuras planas como el pentágono y el hexágono, aunque nosotros nos centraremos únicamente en el cuadrado, rectángulo y triángulo.

A partir de la información recogida en el marco teórico, los objetivos que planteamos al inicio del trabajo y otros aspectos relevantes que se mostraban en los vídeos, generamos el *instrumento de evaluación*. Este instrumento se compone de cuatro partes que explicaremos a continuación siguiendo su mismo orden.

La primera parte corresponde a los datos que identifican a cada vídeo: URL, título, identificación simbólica (para que nos podamos referir a ellos de una forma más sencilla y concreta), canal en el que se encuentra el vídeo, duración y visualizaciones. Este último indicador será un dato muy importante a la hora de extraer conclusiones, en el que comprobaremos si existe alguna relación entre el número de visualizaciones y la adecuación o no de los aspectos técnicos y didácticos que presente cada vídeo.

Las demás partes se basan en una serie de categorías que determinamos al comenzar este instrumento de análisis para que, tras la recogida de datos podamos observar las variables que se encuentran dentro de las mismas en cada uno de los vídeos, y mediante un análisis cualitativo, de carácter interpretativo–valorativo de los datos, podamos comprobar de qué manera están presentes y determinar así su grado de adecuación.

La categorización según Bardin (1996) es: “una operación de clasificación de elementos constitutivos de un conjunto por diferenciación, tras la agrupación por analogía, a partir de criterios previamente definidos” (p.90). En primer lugar y antes de mirar los diferentes sistemas de reproducción que habíamos seleccionado, establecimos las siguientes categorías en función de aquello que nos parecía interesante y relevante valorar y considerar en los vídeos. Estas son: aspectos técnicos, idoneidad epistémica e idoneidad cognitiva, que explicaremos a continuación.

Los *aspectos técnicos* corresponderían a la segunda parte de nuestro instrumento de evaluación. Sus indicadores están elaborados a partir de la evaluación de vídeos educativos propuesta por Marqués (2011) basándonos únicamente en el aspecto técnico y expresivo. Concretamente, esta categoría se compone de cinco indicadores que nos permiten evaluar y determinar objetivamente la calidad técnica que presenta cada vídeo, prestando especial atención a la imagen, el audio y la sincronización entre ambas.

La tercera y cuarta parte corresponden a las categorías que se basan en los aspectos didácticos de los vídeos: idoneidad epistémica y cognitiva.

La **idoneidad epistémica** como hemos indicado a lo largo del trabajo se refiere a los conocimientos institucionales. Para poder valorar esta faceta nos hemos basado en una serie de componentes e indicadores de gran importancia (indicados en la Tabla 1) propuestos por Godino (2013). Estos componentes son: situaciones-problemas, lenguajes, reglas, argumentos, y relaciones. A partir de los indicadores de estos componentes, hemos elaborado seis variables que nos permiten evaluar y determinar objetivamente el grado de idoneidad epistémica que presenta cada vídeo.

Como última categoría siendo esta nuestra cuarta y última parte del instrumento de evaluación tenemos la **idoneidad cognitiva** referida a los conocimientos personales o a la teoría de aprendizaje. En ella, hemos elaborado cuatro variables que nos permiten evaluar la adecuación de los diferentes procesos que se utilizan para desarrollar el concepto de área y hallar la medida de superficie del cuadrado, rectángulo y triángulo). Dos de ellas están basadas en los distintos tipos de comprensión matemática. Es decir, analizaremos qué tipo de comprensión (instrumental o relacional) presenta cada vídeo y qué relaciones, o no, se establecen entre los contenidos y los diferentes procedimientos. La siguiente variable que hemos generado es en base a las estrategias o los principios que se utilicen, o no, para facilitar y adquirir el concepto de área (recubrimiento, composición aditiva y otros). Y por último hemos elaborado un indicador para valorar si los contenidos se presentan mediante un proceso coherente atendiendo a su vez al enfoque CPA.

En base a las categorías establecidas con sus respectivas variables que hemos indicado anteriormente, obtendríamos como resultado la siguiente ficha de análisis:

Tabla 4

Ficha para analizar y determinar el grado de adecuación de las diferentes categorías en los vídeos

URL:		
IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA:		TÍTULO:
DURACIÓN:	VISUALIZACIONES:	CANAL:

ASPECTOS TÉCNICOS
1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan.
2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan.
3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando.
4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores.
5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación.
ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA
6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados.
7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.
8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.
9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.
10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.
11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.
ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA
12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.
13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.
14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.
15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando comprobamos que esta ficha de análisis se adecuaba a los objetivos y finalidad de nuestro trabajo y cubría y recogía en su totalidad la información que presentaba cada uno de los vídeos sin dejar atrás ningún aspecto relevante, aplicamos *el sistema de codificación*. Para ello tuvimos que transformar y descomponer la información que habíamos obtenido (datos brutos del vídeo), transformándola en unidades que permitían una descripción precisa de las características del contenido Holsti (1969, citado en Krippendorff, 1990). Es decir, aplicamos el instrumento a cada uno de los vídeos seleccionados obteniendo nueve fichas de análisis (Anexos) con datos de los que partiremos para obtener los resultados.

5. RESULTADOS

El desarrollo del análisis de los vídeos que se ha realizado, y la aplicación de las plantillas de análisis mediante una codificación de cada uno de ellos, hace que dispongamos de una gran cantidad y variedad de información sobre diferentes aspectos relacionados a las categorías e indicadores considerados en el marco de análisis.

Para referirnos individualmente a cada vídeo utilizaremos la identificación simbólica que se le ha asociado a cada uno, ya que de esta manera podremos referirnos a ellos de una forma más sencilla y concreta.

En primer lugar, vamos a interpretar los resultados individualmente comprobando el grado de adecuación de cada una de las categorías que presenta cada vídeo en base a la información recogida en cada indicador. Posteriormente estableceremos unos resultados más generales en los que se reflejarán qué aspectos están más presentes en los vídeos y cuáles son los que más carecen en ellos, valorando en qué medida se encuentran presentes cada una de las idoneidades.

5.1 INTERPRETACIÓN INDIVIDUAL DE LOS RESULTADOS

En este apartado, interpretaremos los resultados de cada vídeo destacando los datos más relevantes de cada uno de ellos. Destacar que en todos los vídeo tutoriales que hemos analizado se encuentran presentes las cuatro fases que componen este formato de vídeo: introductoria, orientación inicial, aplicación y retroalimentación.

V1: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 1.

Es el que menos visualizaciones tiene (78), pero a su vez es un vídeo que está muy completo y presenta un buen contenido matemático. Los aspectos técnicos no son muy buenos. Por un lado la música que presenta a lo largo del todo el vídeo tiene un volumen muy elevado y dificulta entender correctamente la voz del protagonista del vídeo. Además, la luz en la última parte del vídeo no nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando.

Centrándonos en los indicadores de la idoneidad epistémica, es uno de los pocos vídeos que aunque no presente una situación – problema inicial, sí que aparecen tres problemas en un contexto realista para ilustrar el cálculo, donde se desarrolla la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante el vídeo. En general, sí que utiliza adecuadamente el vocabulario matemático, sin embargo menciona algunas palabras que pueden dificultar la comprensión de contenidos al espectador. A su vez, solo aparece la definición de área y esta no está definida correctamente. En cuanto a las explicaciones y procedimientos, se desarrollan correctamente mediante recubrimiento con centímetros cuadrados de papel y la duplicación de un triángulo rectángulo para relacionarlo con el rectángulo y poder relacionar las áreas de varias figuras. Además, se presentan ejemplos mediante recubrimiento y aplicación a la fórmula.

Respecto a la idoneidad cognitiva, la explicación promueve y favorece una comprensión relacional de los contenidos aunque también se plantean varios ejemplos para mostrar la aplicación de las fórmulas (comprensión instrumental). Se muestran diferentes estrategias que facilitan la comprensión del concepto de área como el recubrimiento de figuras mediante material manipulativo o la composición aditiva. Estos contenidos se presentan mediante un proceso coherente que se puede relacionar con el enfoque CPA, primeramente parte con razonamientos sobre el área en un ámbito manipulativo, siendo el único vídeo que muestra esta fase concreta del método de Singapur, para terminar con la aplicación de la fórmula.

V2: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 2.

Técnicamente es un vídeo que se ajusta correctamente a los indicadores que relacionados con la imagen, sin embargo, existe un ruido muy molesto y constante que dificulta escuchar la voz de quien presenta los contenidos.

En cuanto a la idoneidad epistémica, no se presenta ningún problema inicial ni menciona ningún problema en un contexto realista. Utiliza en varias ocasiones la unidad de medida de longitud del sistema inglés “pulgada” pudiendo dificultar la comprensión de los contenidos a gran parte de la audiencia castellanoparlante. No existe ninguna definición explícita aunque sí que intenta definir el concepto de área implícitamente mediante el proceso de recubrimiento sin que quede lo suficientemente claro. Los

procedimientos y las explicaciones que utiliza pueden resultar confusos. No realiza correctamente la estrategia de recubrimiento y para calcular el área del cuadrado realiza hasta cuatro fórmulas diferentes y los ejemplos que se realizan son solo mediante aplicación a la fórmula.

Basándonos en la idoneidad cognitiva, interrelaciona las fórmulas como un todo conectado pero también facilita una serie de datos para poder mostrar la aplicación de las fórmulas que se han ido explicando. Como estrategia utiliza el recubrimiento (aunque no se desarrolla ni se explica correctamente) y el principio de composición aditiva. Aunque los contenidos se desarrollan correctamente, no se encuentran todas las fases del enfoque CPA, solo se encuentra presente la fase pictórica y la abstracta.

V3: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 3.

En cuanto a la idoneidad epistémica no presenta ninguna situación ni problema inicial, ni tampoco menciona ningún problema en un contexto realista. El vocabulario matemático que utiliza, puede ocasionar en varias ocasiones un conflicto semántico pudiendo causar confusión con la magnitud de volumen. Aparece la definición de área pero esta no está definida correctamente. Además es el único vídeo que en ningún momento se nombra centímetro cuadrado ni aparece reflejado en ninguna parte del vídeo. En todas las operaciones que realiza no aparece en ninguna la unidad correspondiente. Los ejemplos que se muestran son mediante aplicación a la fórmula y en ninguno indica las unidades de medida ni se refiere a unidades cuadradas.

En cuando a la idoneidad cognitiva, durante todo el vídeo se promueve y favorece una comprensión más relacional, pero también se plantean varios ejemplos (uno del rectángulo y otro del triángulo) en los que se facilitan los datos para poder mostrar la aplicación de las fórmulas que se explican a lo largo del vídeo. El proceso que utiliza para adquirir el concepto de área no es muy apropiado. Solamente se ve una imagen pictórica como resultado final de un proceso del cual los espectadores no han sido partícipes ya que no se ha explicado. Es cierto que los contenidos se presentan mediante un proceso coherente. Sin embargo, podría haber añadido algunos procedimientos para completarlo. La estructuración de los contenidos no es correcta, halla el área del cuadrado al finalizar las otras figuras cuando debería de haber sido la primera.

V4: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 4.

Es un vídeo meramente instrumental. El único procedimiento que aparece en el vídeo es indicar la fórmula de cada figura sin aplicar ninguna estrategia ni ofrecer alguna explicación de por qué la fórmula es así. Tampoco se presenta ningún ejemplo de aplicación de ningún procedimiento durante el vídeo. No muestra ninguna estrategia ni ningún principio para facilitar la comprensión y adquisición de concepto de área, únicamente se limita a indicar la fórmula que le corresponde a cada figura para calcular su área. Además, los contenidos se presentan de forma independiente sin ninguna estructuración coherente. Primero indica la fórmula del triángulo, después la del cuadrado y por último la del rectángulo.

V5: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 5.

Técnicamente esta correcto aunque la imagen a veces se distorsiona y se ve borrosa. Principalmente se desarrolla una comprensión instrumental de los contenidos. Primero se indica la fórmula, después se sustituye con los datos que se ofrecen y finalmente se calcula el área, aunque cuando llega al triángulo si explica por qué tiene esa fórmula basándose en el rectángulo, es decir, relaciona la fórmula de estas dos figuras. No hay ninguna definición a lo largo del vídeo, únicamente explica de una forma implícita por qué el resultado se pone en unidades cuadradas. Los ejemplos que se presentan son adecuados a los contenidos que se han expuesto en el vídeo.

Este vídeo no desarrolla el principio de recubrimiento ni ninguna estrategia para facilitar la comprensión y adquisición del concepto área. Se limita a indicar una serie de fórmulas que hay que aplicar y sustituir con los datos que indica. Aun así, los contenidos que se muestran en el vídeo sí que se presentan mediante un proceso coherente (cuadrado, rectángulo y triángulo) pero no son suficientes para poder adquirir el concepto de área y comprenderlo bien.

V6: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 6.

Estos resultados se extraen de dos vídeos. En uno se halla el área del cuadrado y rectángulo y en el otro solamente el área del triángulo.

Técnicamente está correcto. Durante ambos vídeos utiliza la palabra área y superficie indistintamente como palabras sinónimas. Además la definición de área no está correctamente definida. Las definiciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente utilizando el recubrimiento de un cuadrado para poder desarrollar el concepto de área, utilizando esta estrategia para desarrollar el área de las tres figuras. Los ejemplos que se muestran en la primera parte del vídeo se adecuan correctamente a los contenidos que se han expuesto (mediante recubrimiento y aplicación a la fórmula). Sin embargo, en la segunda parte del vídeo que únicamente lo dedica para desarrollar más ejemplos, no son adecuados a los contenidos que se han expuesto a lo largo del vídeo. Entre ellos hay ejemplos en los cuales es necesario utilizar el Teorema de Pitágoras, raíces cuadradas, la fórmula de Herón y saber despejar.

En cuanto a la idoneidad cognitiva, se ofrece una comprensión relacional durante toda la primera parte del vídeo mostrando las fórmulas correspondientes como un todo conectado. En la segunda parte del vídeo, en la que se muestran más ejemplos que no se adecúan a la explicación de cómo se hallan las áreas de las tres figuras, lo único que hace es explicar fórmulas y sustituirlas con los datos (comprensión instrumental). A su vez, se muestran diferentes estrategias que facilitan la comprensión del concepto área. Por una lado, mediante una representación pictórica, se da paso al recubrimiento de una figura dividida en un número concreto de unidades cuadradas. A partir de este recubrimiento, se da paso a hallar el área mediante la suma de todas esas unidades cuadradas y así con las demás figuras.

V7: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 7.

Estos resultados, igual que en el V6, se extraen de dos vídeos. En uno se halla el área del cuadrado y rectángulo y en el otro solamente el área del triángulo.

Es el mejor vídeo desde el punto de vista técnico. Durante todo el vídeo se presentan animaciones estéticas y atractivas que sirven de apoyo para explicar los contenidos que se van exponiendo oralmente. Estas animaciones aparecen siempre en un fondo blanco que facilitan su visualización a modo de película animada. De esta forma, se puede

captar en seguida la atención del espectador haciendo un vídeo más ameno y divertido. Además es uno de los pocos vídeos que presenta una situación – problema para contextualizar el concepto de área, aunque aparte de esta contextualización, no aparece ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados en el vídeo. Por otra parte, no se interrelacionan ninguna fórmula de las figuras planas en las que nos estamos centrando en este análisis (cuadrado, rectángulo y triángulo). Es cierto que el área del triángulo la relaciona con la fórmula de un paralelogramo (otra forma de generar comprensión relacional), sin embargo esta figura no la hemos contemplado en nuestro estudio.

V8: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 8.

Estos resultados se extraen de tres vídeos. En uno se halla el área del cuadrado y rectángulo y en el otro solamente el área del triángulo.

Técnicamente el vídeo es correcto. Los tres se basan en una comprensión instrumental. No establece ninguna relación entre ninguna fórmula y las presenta de forma independiente. No se muestra ninguna estrategia ni ningún principio para facilitar la comprensión y adquisición de concepto de área, únicamente se limita a indicar la fórmula que le corresponde a cada figura para calcular su área. Los vídeos en sí mismos presentan de una forma coherente como se halla el área de una figura, indicando primero la fórmula y luego su aplicación a modo de ejemplo. Sin embargo, si nos fijamos en la fecha de publicación, primeramente se publicó el vídeo en el que se halla el área del triángulo, luego la del cuadrado y luego la del rectángulo. Entre ellos no hay ninguna conexión ni una organización coherente (si nos fijamos en este último dato).

V9: El análisis completo de este vídeo en el que se desarrolla exhaustivamente cada uno de los indicadores se encuentra en el Anexo 9.

Es el vídeo que mayor número de visitas tiene (1.345.312). Técnicamente está correcto. En este vídeo aparecen varios procedimientos, por un lado explica el concepto de área mediante el recubrimiento de un rectángulo pictóricamente, y por otro la aplicación de las fórmulas mediante la sustitución de datos ya que no establece ninguna relación entre ninguna fórmula y las presenta de forma independiente.

Los contenidos no se presentan mediante un proceso coherente. Primeramente se explica el concepto de área mediante el recubrimiento de un rectángulo, y en vez de explicar la fórmula del rectángulo, se pasa al triángulo. Halla la fórmula del triángulo y a continuación vuelve a aparecer el rectángulo para hallar su fórmula. Por último aparece el cuadrado siguiendo el mismo proceso que las demás figuras. Primero indica la fórmula y luego sustituye. Los ejemplos son adecuados a los contenidos que se han expuesto en el vídeo y se detalla paso por paso su realización.

5.2 INTERPRETACIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS

En este apartado estableceremos unos resultados más generales en los que se reflejarán qué aspectos están más presentes en los vídeos y cuáles son los que más carecen en ellos, valorando en qué medida se encuentran presentes cada una de las idoneidades.

5.2.1 Aspectos técnicos

En general, todos los vídeos están técnicamente correctos. Destacamos el V7, cuyos contenidos se presentan a modo de película animada captando en seguida la atención del espectador ofreciendo un vídeo más ameno y divertido.

Respecto al indicador nº1, casi todos los vídeos presentan una buena calidad de imagen a lo largo del todo el vídeo y los planos que se emplean nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que aparecen, menos en el V1 donde en un momento concreto la luz impide ver con claridad los contenidos que se muestran, y V5 cuya imagen se ve borrosa en varias ocasiones.

Respecto al indicador nº2, todos los vídeos presentan una secuencia de imágenes con un ritmo adecuado y generan una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan.

Respecto al indicador nº3, solo un vídeo no presenta ninguna animación a lo largo de su reproducción. Cinco de ellos (V1, V4, V5, V6 y V8) únicamente utilizan animaciones estéticas y atractivas al inicio del vídeo para indicar el canal en el que se encuentra el vídeo mayoritariamente. A su vez, solo dos de ellos, V3 y V9, presentan diferentes figuras que ayudan a comprender los contenidos del vídeo. Y por último, el V7 es el

único que aparecen continuamente animaciones muy diferentes (figuras y otras) que sirven de apoyo para explicar los contenidos que se van exponiendo oralmente.

Respecto al indicador n°4, en casi todos los vídeos la voz es clara y nítida y se entiende correctamente lo largo de todo el vídeo, menos en dos de ellos, V2 y V5, en los que existe un ruido constante de fondo que dificulta escuchar con claridad la voz del protagonista del vídeo.

Respecto al indicador n°5, solamente dos de ellos, V2 y V3, no presentan ningún sonido musical, ni ninguna música de fondo. En tres de ellos (V5, V7 y V8) aparece una música básica tanto al principio como al final (leit-motiv) que aporta una unidad al vídeo otorgándole una personalidad específica. A su vez, solo dos, V4 y V5, presentan sonidos musicales al principio, y otros dos una música constante de fondo, V1 y V9, aunque el volumen de la música que tiene el V1 es muy elevado y dificulta en ocasiones entender bien la voz del protagonista del vídeo.

5.2.2 Aspectos didácticos: idoneidad epistémica

Respecto al indicador n°6, únicamente se encuentra presente en dos de los vídeos de la siguiente manera: por un lado en el V1 no se presenta una situación – problema inicial, aunque luego sí que aparecen tres problemas en la última parte del vídeo en un contexto realista para ilustrar el cálculo, donde se desarrolla la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante el vídeo. Sin embargo, en el V7, sí se presenta una situación – problema para contextualizar el concepto de área al inicio del vídeo aunque, aparte de esta contextualización, no aparece ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados en el vídeo.

Respecto al indicador n°7, solamente en cuatro de los vídeos (V4, V5, V7 y V9) se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático a lo largo de todo el vídeo sin causar ningún posible conflicto semántico. En los demás se mencionan algunas palabras que pueden dificultar la comprensión de los contenidos al espectador (matriz, pulgada...), incluso algunas las utiliza en un contexto que no es adecuado (ocupa, ancho...). Por otro lado, el V6 es el único donde se utiliza indistintamente las palabras área y superficie como palabras sinónimas e indica que hay que tratarlas así.

Respecto al indicador n8, en todos los vídeos el nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Respecto al indicador 9, en ningún vídeo se desarrolla la definición de superficie, únicamente en el V6 se utilizan de forma indistinta superficie y área. Solamente en seis de ellos (V1, V3, V5, V6, V7 y V8) se define el concepto de área y en ninguno está correctamente definido. En dos de ellos no aparece ninguna definición del concepto área, V4 y V9, y en el V2 únicamente aparece esta definición de forma implícita.

Respecto al indicador 10, la mayoría de los vídeos sí que desarrollan correctamente todas las explicaciones que acompañan a los procedimientos de cada vídeo, menos en algunos vídeos como en el V1 y V2, que aparecen algunas que no son correctas. Por otro lado, seis de los vídeos (V1, V2, V3, V6, V7 y V9) muestran como estrategia para adquirir el concepto de área el *recubrimiento*, aunque no en todos los casos se realiza adecuadamente. Tres de ellos lo realizan solamente en la figura del rectángulo, el V2 lo realiza únicamente en la figura del cuadrado, en el V1 lo realiza en ambas figuras (primero en el cuadrado y después en el rectángulo) y solamente el V6 muestra el recubrimiento en las tres figuras (cuadrado, rectángulo y triángulo). Añadir que esta estrategia en todos los casos se realiza pictóricamente menos en el V1 que se explica mediante unidades de referencia cuadradas de papel.

Cuatro de los vídeos (V1, V2, V3 y V4) parten del cuadrado para obtener la fórmula del triángulo. Los triángulos que se presentan son rectángulos para que se pueda observar perfectamente que ese triángulo se obtiene de la división de la figura del rectángulo. Por otro lado el V5, aunque parte del rectángulo para explicar la fórmula del triángulo, aparece un triángulo isósceles en vez de un triángulo rectángulo, dificultando observar de forma clara la relación de la fórmula entre ambas figuras.

Dos de los vídeos, V5 y V9, utilizan la aplicación de la fórmula y la sustitución de los datos. Y en el V4 solamente se indica la fórmula de cada figura.

Respecto al indicador nº 11, solo hay un vídeo V4 que no presenta ningún ejemplo de aplicación de procedimientos. Todos los demás si lo hacen. En la mayoría de ellos, los ejemplos los realizan al terminar de explicar cómo se halla el área de cada figura, y solo en tres de ellos los presentan también al finalizar el vídeo. Casi todos los ejemplos que aparecen son adecuados a los contenidos que se han expuesto en el vídeo y se detalla

paso por paso su realización menos en el V6, que los ejemplos que se presentan al finalizar no se corresponden a los contenidos explicados. Por otro lado los ejemplos que se presentan en el V5 y V6 respecto a los triángulos equiláteros en los que se indica la altura para poder calcular su área, si calculamos su altura, esta no corresponde con los datos que se indican en el vídeo, siendo una muestra real de que lo único que importa es coger los números y hacer la cuenta aplicando la fórmula, sin reparar si los valores que se dan pueden ser realmente los valores de la figura o no.

Finalmente, en todos ellos menos en el V4 los ejemplos que se muestran son mediante aplicación de la fórmula en las tres figuras, sin embargo, en solo tres (V1, V6, V9) se muestran ejemplos mediante recubrimiento.

5.2.3 Aspectos didácticos: idoneidad cognitiva

Los indicadores nº 12 y 13 los analizaremos de forma conjunta puesto que en la mayoría de los vídeos existe la presencia tanto de la comprensión relacional como la instrumental.

Por un lado, únicamente dos vídeos, V4 y V8, no presentan ni ofrecen una comprensión relacional de los contenidos. Es decir, las fórmulas de las figuras no las interrelaciona ni las muestra como un todo conectado, ni tampoco las relaciona con el concepto de área. Además, el V4 no provee oportunidades suficientes para desarrollar en su totalidad la comprensión instrumental, pues indica cuales son las fórmulas pero no hay oportunidades para mostrar y practicar su aplicación, hecho que en el otro vídeo, V8, sí que se realiza.

En los demás vídeos existen oportunidades para desarrollar ambas en cierta medida. Por un lado, en la mayoría de los vídeos menos en el V7 y V4, indican y se muestra la aplicación de las fórmulas de las figuras mediante diferentes ejemplos, desarrollando en este caso la comprensión instrumental.

Para analizar la comprensión relacional distinguiremos por un lado los vídeos que relacionan el concepto de área con las fórmulas de cada figura interrelacionándolas entre ellas, y los vídeos que únicamente muestran alguna relación entre las fórmulas de todas o algunas de las figuras. Por un lado, el V1, V2 y V6, interrelacionan el concepto

de área con las fórmulas de las figuras mostrando a su vez una interrelación entre ellas (cuadrado, rectángulo y triángulo), sin embargo, el V3, V5 y V7, solo relacionan alguna fórmula de las que aparecen, más concretamente el rectángulo con el triángulo, menos en el V7 que relaciona al triángulo con el paralelogramo.

Estas relaciones que se establecen en cada uno de los vídeos no tienen la misma adecuación y calidad en un vídeo que otro, y algunos de ellos no proveen oportunidades suficientes para desarrollar esta comprensión en su totalidad, como sería el caso del V2 ya que por ejemplo la estrategia que utiliza para relacionar el concepto de área con la fórmula del cuadrado no queda lo suficientemente clara, sin llegar a poder ofrecer una comprensión relacional de los contenidos en su totalidad. (Cada caso está explicado en el análisis de individual de cada vídeo en el apartado anterior).

Respecto al indicador nº14, las estrategias y procedimientos que más hemos observado en los vídeos han sido: recubrimiento, composición aditiva para poder calcular el área del triángulo y la aplicación de las fórmulas en la mayoría de ellos menos en el V4. Estos procedimientos en ocasiones no se han desarrollado adecuadamente, como el recubrimiento en la mayoría de los vídeos, dificultando que los espectadores puedan adquirir y comprender fácilmente el concepto de área.

Respecto al indicador 15, para poder comprobar si los procesos que aparecían en los vídeos se presentaban mediante un procedimiento coherente, nos hemos basado en nuestro desarrollo de enseñanza del área que hemos explicado en el marco teórico. El único vídeo que presentaba todas las fases del CPA ha sido el V1, aunque podría haber añadido más ejemplos pictóricos. Los demás, en su mayoría, han optado por explicar los contenidos de una forma pictórica hasta llegar a la fase simbólica.

6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en nuestro trabajo y los objetivos que nos planteamos en un principio, extraemos las siguientes conclusiones:

En primer lugar, ninguno de los vídeos se ajusta en su totalidad al procedimiento de enseñanza - aprendizaje del área que hemos planteado y desarrollado en el trabajo como base para establecer los elementos de análisis de los vídeos.

Gracias al diseño del instrumento de evaluación que nos ha permitido evaluar objetivamente el contenido didáctico – matemático de cada vídeo sin eludir ningún aspecto relevante, podemos evidenciar que hay algunos vídeos que se adecúan más que otros y que por lo tanto, presentan un mayor grado de idoneidad epistémica y cognitiva. Es cierto que encontrar un vídeo en el que se presente de una forma exacta un procedimiento de enseñanza es muy complicado, y más en nuestro estudio que partimos de una muestra relativamente pequeña (13 vídeos) y de un contenido muy concreto.

Para lograr una idoneidad epistémica alta es necesario que los vídeos desarrollen de forma adecuada los distintos indicadores de cada una de las componentes propuestas por Godino (2013), lo cierto, es que ninguno presenta correctamente todos ellos e incluso, en algunos, existe la ausencia de algún indicador. El núcleo de estas componentes son las situaciones problemas seleccionadas para contextualizar y personalizar los significados, sin embargo, sólo aparece escasamente en dos vídeos, pero ¿por qué? Uno de los inconvenientes de los vídeos es que son un medio unidireccional y por tanto, desarrollar una secuencia didáctica completa sería casi imposible, además de que se requeriría mucho tiempo de vídeo. Sin embargo, sí que es más probable que aparezcan problemas en un contexto realista para desarrollar el cálculo y la aplicabilidad de los contenidos, puesto que es más sencillo y es lo más adecuado para trabajar esta categoría a través de este medio.

Los dos indicadores que abarcan la categoría del lenguaje son los que mejor se desarrollan en esta idoneidad, posiblemente porque el lenguaje que se ha de utilizar para explicar este contenido sea muy concreto y sencillo teniendo en cuenta el colectivo al que va dirigido.

En ninguno de los vídeos se define correctamente el concepto de área aun siendo un término fundamental para el desarrollo de los contenidos, y menos aún se hace una distinción entre área y superficie, incluso la palabra superficie no ha aparecido en casi ningún vídeo. Por lo tanto, este indicador que forma parte de la componente de reglas (definiciones) no se desarrolla correctamente influyendo negativamente en el grado de adecuación epistémica de todos los vídeos.

Por otro lado, en todos los vídeos se utiliza la aplicación de la fórmula como procedimiento para hallar el área de las figuras, pero ¿esto es suficiente para adquirir el y comprender el concepto de área? Claramente la respuesta es un no. Este procedimiento debería de ser la última fase de un proceso de aprendizaje basado en diferentes estrategias que ayuden a entender el contenido. Por ello, aparecen otros procedimientos y estrategias como el recubrimiento o el principio de composición aditiva. El recubrimiento al fin y al cabo es una estrategia sencilla y muy visual para poder entender el concepto de área, y por ello más de la mitad de los vídeos lo utiliza, aunque no se realicen de la forma más adecuada.

Por estos motivos que acabamos de indicar, ninguno de los vídeos logra alcanzar una idoneidad epistémica alta, es decir, los significados institucionales implementados (o pretendidos) que aparecen en los diferentes vídeos no representan correctamente al significado de referencia que hemos desarrollado en nuestro estudio.

En cuanto a idoneidad cognitiva se refiere, el V1 es el que más se ajustaría a nuestro proceso de enseñanza que hemos desarrollado, basándonos en los resultados de análisis obtenidos en el punto anterior. Sin embargo, es el vídeo que menos visualizaciones tiene, ¿por qué? Después de observar y estudiar los datos obtenidos en el indicador 12 y 13 de cada uno de los vídeos relacionados con los tipos de comprensión matemática, en todos se presenta en cierta medida una comprensión instrumental de los contenidos aunque esta no se desarrolle en su totalidad, sin embargo, no en todos se presenta la oportunidad de desarrollar la comprensión relacional. Por lo tanto, y basándonos en los datos recogidos en nuestro estudio, se sigue dando más importancia a realizar adecuadamente un proceso memorístico para conseguir de forma inmediata y rápida una solución, que a establecer una interrelación entre los contenidos que promuevan el crecimiento de la comprensión relacional. En la mayoría de los vídeos se ha identificado

que presentan una pobre idoneidad cognitiva, como por ejemplo en el V9 con 1.362.487 visitas, aspecto que no parece depender de su popularidad.

También hemos observado que el V1 es el único que presenta las tres fases que componen el enfoque CPA. Sin embargo, como hemos indicado antes, el vídeo es un medio unidireccional y la fase concreta conseguiría un mayor logro de aprendizaje si los objetos o materiales manipulativos los tratase el espectador desde su propia experiencia.

Después de analizar y valorar las categorías didácticas de cada uno, ninguno se ajusta en su totalidad al objetivo didáctico que hemos formulado previamente. Es decir, que logre un grado de adecuación tanto técnico como didáctico alto, basado en el proceso de enseñanza que hemos adoptado como referencia de idoneidad, a partir de diferentes autores y estudios que evidencian que es el más adecuado para la enseñanza del área en figuras planas (cuadrado, rectángulo y triángulo), cumpliendo el objetivo principal de nuestro trabajo.

En la mayoría de los vídeos nos hemos encontrado con argumentos o explicaciones poco precisas y/o procedimientos incorrectos, por ello es necesaria una selección y análisis riguroso de cada uno de los vídeos que vayamos a poner en las manos de nuestros alumnos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andréu, J. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. [Documento en línea]. Recuperado de <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2018/02/Andreu.-analisis-de-contenido.-34-pags-pdf.pdf>
- Arias Cabezas, J.M., Arranz San José, J.M. y Lobo Paradiñeiro, M.C. (2008). *Formación e Investigación sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Matemáticas para la ESO y el Bachillerato*. Proyecto Matemáticas- TIC Castilla y León 06/08.
- Bardin, L. (1996). *Análisis de contenido*. Madrid: Akal. 2ª e
- Beltrán-Pellicer, P., Burgos, M., y Giacomone, B. (2018). Online educational vídeos according to specific didactics: the case of mathematics/Los vídeos educativos en línea desde las didácticas específicas: el caso de las matemáticas. *Cultura y Educación*, 30(4), 633-662.
- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. (2018). Criterios Valorativos y Normativos en La Didáctica de las Matemáticas: El Caso del Constructo Idoneidad Didáctica. *Bolema. Boletín de Educación Matemática*, 32, 255–278.
- Carrillo, J., Contreras, L. C., Climent, N., Montes, M. A., Escudero, D. I. y Flores, E. (Coords.) (2016). *Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Paraninfo
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11 (2), 171-194
- Cruz, I. M. y Dr. Puentes A. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 2 (1), 130-150.
- Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

- Fernández, B., Gómez, M., y Martín, L. (Enero 2013). Cultura y pedagogía audiovisual: Vídeo didáctico I. [Diapositivas de Power Point]. Recuperado 3 Junio, 2020, de: <https://es.slideshare.net/merytous/vdeo-didctico-i>
- Fox, D. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona, Eunsa.
- Galvis, A. (1992). *Ingeniería del Software Educativo*. Santa fe de Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Godino J.D., Batanero, C. y Roa, R. (2002). *Medidas de magnitudes y su didáctica para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la matemática.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8 (11), 111-132.
- González, M. J. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las magnitudes y su medida. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 281-306). Madrid: Editorial Pirámide.
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*. Barcelona-Buenos Aires-México: Paidós.
- Marqués, P. (2001). *La evaluación de los vídeos didácticos*. Recuperado el 9 de Junio de 2020, de peremarques website: <http://www.peremarques.net/videoav2.htm>
- ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. BOE núm.312, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 28 de diciembre de 2007. http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformati vagrados/ documentos/edprimsg_competencias.pdf
- LABIPE. (2018). *Valoración de videotutoriales de matemáticas disponibles en internet con el modelo ValFM (Valoración Flexible Multicriterio)*. Universidad de Murcia, España.

- Leong, Y. H., Ho, W. K., & Cheng, L. P. (2015). Concrete-Pictorial-Abstract: Surveying its origins and charting its future. *The Mathematics Educator*, 16 (1), 1-18.
- López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, 4, 167-179.
- Pérez, J. P. (mayo 2013). La actualidad en YouTube: claves de los vídeos más vistos durante un mes. *Global Media Journal México*, 9(17), pp. 44-62. Recuperado de: https://gmjei-ojs-tamtu.tdl.org/gmjei/index.php/GMJ_EI/article/view/43/43
- RAE (2014). *Diccionario de la Lengua Española*, 23ª edición. Edición del Tricentenario. Madrid: Espasa-Calpe. Disponible en línea en: <http://dle.rae.es/>
- Ramos, L. B. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar*, (6), 100-105.
- Ramírez, A. (2010). YouTube™ y el desarrollo de la competencia matemática: Resultados de una investigación cuasiexperimental. *Contextos Educativos*, 13, 123–140.
- Rey M. J. (2010). Una experiencia con TIC en la clase de matemáticas. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (19), 120-131
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- Rico, L. (1997). Los organizadores del currículo de matemáticas. En L. Rico (Coord.), *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (pp. 39-59). Barcelona: ICE Universitat de Barcelona/HORSORI
- Rodenas, M. (Enero de 2012). La utilización de los videos tutoriales en educación. Ventajas e inconvenientes. Software gratuito en el mercado. *Revista Digital Sociedad de la Información* (33). Recuperado de <http://www.sociedadelainformacion.com/>
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26.

Turney, C. S. M., Robinson, D., Lee, M., & Soutar, A. (2009). Using technology to direct learning in higher education. The way forward? *Active Learning in Higher Education*, 10, 71–83.

REFERENCIAS A LOS VÍDEOS ANALIZADOS EN EL TFG

Aprendiendo con Matthew. (16 de agosto de 2019). *Área de un cuadrado, rectángulo y triángulo*. [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=94gIlV2PRPY>

Archimedes Tube. (21 de mayo de 2018). *Área del rectángulo, fórmula para calcular el área*. [Archivo de vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=FSsj-TV4qNk&list=PLYxw0xEQPtI5NtaWCQ1Xwq3gl1U0MEpoa>

Archimedes Tube. (4 de junio de 2018). *Cómo calcular el área de un triángulo*. [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=NcjeVsAfllic&list=PLYxw0xEQPtI5NtaWCQ1Xwq3gl1U0MEpoa&index=3>

Daniel Carreon. (4 de abril de 2018). *Área de todas las figuras súper fácil para principiantes*. [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=TZDgCnfDrIE>

Estudiia. (20 de marzo de 2014). *Área del triángulo, cuadrado y rectángulo*. [Archivo de vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=YnIqzzMcMYk>

Jesús Chacón Chaparro. (23 de septiembre de 2015). *Matemáticas. 3º Primaria. Tema 8. Área del cuadrado, rectángulo y triángulo*. [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=sEMgXuFcvOw>

Maestra Ana María Treviño. (25 de octubre de 2017). *Calcular áreas del cuadrado triángulo y rectángulo*. [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=3CkOxX4B8Q4>

Salón de Matemáticas. (1 de mayo de 2016). *Cálculo de Área. Cuadrados, Rectángulos y Triángulo.* [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=FMAsPvnS6Qk>

Susi Profe. (16 de junio de 2019). *Calcular el área del cuadrado y el área del rectángulo, figuras planas.* [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=Ot-9ANd0CFQ&t=13s>

Susi Profe. (23 de junio de 2019). *Calcular el Área del triángulo, figuras planas.*

[Archivo de vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=kN96aR_9b6g

UnProfesor. (22 de febrero de 2018). *Área y perímetro de un triángulo en Educación Primaria.* [Archivo de vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=j_TP_kyJqvw

UnProfesor. (9 de marzo de 2018). *Área y perímetro de un cuadrado.* [Archivo de vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=vk1jKk7Tuck>

UnProfesor. (11 de marzo de 2018). *Área y perímetro de un rectángulo.* [Archivo de vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=8optk6Tknlg&t=11s>

ANEXOS

ANEXO 1: Análisis completo del vídeo 1 (V1).

URL: https://www.youtube.com/watch?v=94gIlV2PRPY		
IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V1		TÍTULO: Área de un cuadrado, rectángulo y triángulo
DURACIÓN: 14:10 minutos	VISUALIZACIONES: 78	CANAL: Aprendiendo con Matthew
ASPECTOS TÉCNICOS		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es buena. No se observa ningún desenfoque y la luz en casi todo el vídeo es adecuada. Al final del vídeo la luz da directamente en una pizarra blanca que utiliza para mostrar diferentes ejemplos lo que dificulta ver con claridad lo que hay escrito. Los planos que presenta son correctos, lo que nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando.</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan.</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Solamente se utilizan animaciones estéticas y atractivas al inicio del vídeo para indicar el canal en el que se encuentra este vídeo (y otros), y las figuras que posteriormente serán las protagonistas para hallar su área (cuadrado, rectángulo y cuadrado)</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo. Varía el tono de voz e incluso hace preguntas a los espectadores para hacerles partícipes y captar su atención.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. Existe la presencia de una música instrumental (sin letra) y animada a lo largo de todo el vídeo, desde el inicio hasta el final. El volumen es un poco elevado lo que dificulta en ocasiones entender bien la voz del protagonista del vídeo.</p>		

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA

6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados.

No se presenta una situación – problema inicial, aunque luego sí que aparecen tres problemas en la última parte del vídeo en un contexto realista para ilustrar el cálculo, donde se desarrolla la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante el vídeo. Estos son:

1. Mis papás van a comprar una alfombra para la sala, la sala tiene forma cuadrada. Si una pared mide 4 metros ¿cuál sería el área de la alfombra?
2. En un hotel van a cambiar los azulejos del fondo de una piscina. El fondo tiene forma rectangular. De alto tiene 3 metros y de largo 10 metros. ¿Cuál es el área de la piscina?
3. Se tiene un terreno para sembrar maíz y el terreno es de forma triangular. Su base es de 2 metros y su altura de 60 metros. ¿Cuál sería el área del terreno?

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

A lo largo del vídeo, menciona diferentes palabras que pueden dificultar la comprensión de los contenidos al espectador. Por un lado, menciona varias veces “matriz” sin explicar lo que es, utilizándola como sinónimo de tabla o configuración de filas y columnas, siendo muy probable que gran parte de la audiencia desconozca este concepto. Por otra parte al desarrollar un ejemplo en el que se halla la fórmula del rectángulo, confunde “ancho” diciendo “alto” pudiendo causar confusión con la magnitud de volumen, definida como la extensión en tres dimensiones en una región del espacio (ancho, largo y alto).

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Hay que añadir, que el protagonista que realiza y desarrolla todas las ideas del vídeo es un niño, por lo tanto su lenguaje se ajusta perfectamente al colectivo al que va dirigido este vídeo.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

La definición que aparece a lo largo del vídeo no está correctamente definida. Define área como “el espacio que ocupa una figura”. La palabra espacio que aparece puede ligarse más a tres dimensiones que a dos y no especifica que estamos hablando de figuras planas.

Por otra parte, la explicación de lo que es el centímetro cuadrado podría ser más explícita aunque sí que trata implícitamente de indicar el centímetro cuadrado como unidad de medida.

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente

menos en un momento en el que está explicando el recubrimiento de una figura que dice “el área no debe de tener agujeros porque si no así...ni solapado” queriendo referirse a que las unidades que recubren las figuras no tienen que tener espacios entre ellas ni estar unas sobre otras. Algunas explicaciones o razonamientos son:
Recubrimiento con centímetros cuadrados de papel para obtener el área en varios ejemplos de cuadrados y rectángulos y duplicar un triángulo rectángulo para relacionarlo con un rectángulo y poder relacionar las áreas de varias figuras.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Los ejemplos que se presentan tanto al terminar de explicar cómo se halla el procedimiento de cada figura, como al finalizar que muestra otros tres ejemplos de cada una, son adecuados a los contenidos que se han expuesto en el vídeo y se detallan paso por paso su realización. Estos ejemplos son:

Mediante recubrimiento: dos ejemplos de cuadrados de lado 3 cm y 2 cm, dos rectángulos cuyos lados son el primero 3 cm de largo y 2 cm de ancho, y el segundo 6 cm de largo y 2 cm de ancho

Mediante aplicación a la fórmula: Un triángulo rectángulo cuya base mide 3 cm y de alto mide 2 cm. En este apartado, también se encuentran los ejemplos mencionados en el indicador 6.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

Aunque es cierto que en la parte de la explicación se promueve y favorece una comprensión más relacional, en la segunda parte del vídeo se plantean tres ejemplos para mostrar la aplicación de las fórmulas, una para cada una.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

Este indicador está presente a lo largo de todo el vídeo. Muestra las fórmulas correspondientes como un todo conectado. Comienza hallando el área de los cuadrados a través del recubrimiento con una unidad de medida cuadrada, por lo que se relaciona con el significado de concepto área, y sigue la misma estrategia para calcular el área rectángulo partiendo de esta figura para calcular el área del triángulo.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

Se muestran diferentes estrategias que facilitan la comprensión del concepto de área. Por un lado, mediante material manipulativo (diferentes trozos de papel) y una unidad cuadrada de referencia, se da paso al recubrimiento de las diferentes figuras, primero dos cuadrados y luego dos rectángulos siguiendo la misma que en la figura anterior. Para el triángulo, se muestra la composición aditiva en la que se observa

perfectamente cómo mediante la fragmentación de un rectángulo en dos partes iguales y su posterior reorganización se mantiene la cantidad de magnitud y por qué hay que dividir la fórmula del rectángulo entre dos.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Este indicador está presente a lo largo de todo el vídeo. Primeramente se define el concepto de área, seguidamente se utiliza la estrategia de recubrimiento para las figuras aprendiendo primero el porqué del resultado y después cómo realizar la fórmula. Se sigue un orden coherente en el desarrollo de las áreas de las figuras: primero cuadrado con sus respectivos ejemplos, luego rectángulo, con sus respectivos ejemplos y luego del triángulo mediante la composición aditiva. Por último, se muestra una última parte de ejemplos en las que aplica los contenidos que se han desarrollado a lo largo de todo el vídeo. A su vez, existe una progresión al empezar la primera parte con razonamientos sobre el área en un ámbito manipulativo, para terminar en la última parte con aplicaciones propias del enfoque simbólico (aplicación de fórmulas). Esto es una evolución adecuada atendiendo al enfoque CPA, aunque podría haberse acompañado de algún ejemplo pictórico de razonamiento del área.

ANEXO 2: Análisis completo del vídeo 2 (V2).

URL: https://www.youtube.com/watch?v=FMAsPvnS6Qk		
IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V2		TÍTULO: Cálculo de Área. Cuadrados, rectángulos y triángulos.
DURACIÓN: 16:55 minutos	VISUALIZACIONES: 23.850	CANAL: Salón Matemáticas
ASPECTOS TÉCNICOS		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es buena. No se observa ningún desenfoque y la luz en todo el vídeo es la adecuada. Aparece de forma permanente una pizarra a modo de ilustración que se utiliza como fondo en la que se van realizando todos los procesos y explicaciones que se presentan en el vídeo.</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan.</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. No se presenta a lo largo del vídeo ninguna animación estética y atractiva. Únicamente, el fondo representando una pizarra y lo que va escribiendo en ella lo hace en color blanco simulando el color de una tiza.</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. Hay un ruido constante de fondo durante todo el vídeo que dificulta escuchar la voz que presenta el vídeo. Es un ruido bastante molesto que incrementa su volumen cuando se producen algunos silencios durante el vídeo. Sobre la voz, sí que varía el tono para subrayar las ideas más importantes e incluso hace preguntas a los espectadores para hacerles partícipes y captar su atención.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. No existe la presencia de la música ni de ningún sonido a lo largo del vídeo.</p>		
ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA		
<p>6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados. No se presenta una situación – problema inicial, ni tampoco menciona ningún</p>		

problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante en vídeo.

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

A lo largo del vídeo menciona una palabra que puede dificultar la comprensión de los contenidos al espectador. Menciona varias veces “pulgada”, esta es una medida de longitud del sistema inglés (aunque luego más adelante sí comenta lo que es), siendo muy probable que gran parte de la audiencia española (audiencia castellanoparlante) desconozca este concepto porque en nuestro país esta medida de longitud no aparece como contenido del currículo y por lo tanto, no se trabaja en la gran mayoría de las aulas.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Utiliza un lenguaje sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

Durante el vídeo no existe la presencia de ninguna definición explícita. Sin embargo al principio del vídeo, sí que intenta definir el concepto de área implícitamente mediante el proceso de recubrimiento sin que quede lo suficientemente claro. Pasa lo mismo con el centímetro cuadrado, no lo define como tal pero sí que trata implícitamente de indicar el centímetro cuadrado como unidad de medida. Para explicarlo además añade que multiplicas dos veces cm, por lo tanto es “cm a la dos”, es decir, que la variable (cm en este caso) se eleva al cuadrado

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos y estos mismos, se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

Hay procedimientos y explicaciones que pueden resultar confusas a lo largo del vídeo. Primeramente empieza recubriendo un cuadrado con cuadrados como referencia de unidad cuadrada y solo realiza 4 quedando aún mucho espacio por rellenar, añadiendo que probablemente las unidades que completen ese cuadrado sean unas 40 o 50. De esta forma, no se observa cuántas unidades cuadradas caben exactamente en esa superficie ni tampoco se puede deducir que el resultado final del total de las unidades cuadradas sea el mismo que si se multiplican ambos lados del cuadrado. Por otra parte, para calcular el área del cuadrado indica hasta cuatro fórmulas diferentes. Largo por ancho, base por altura, lado por lado, y lado al cuadrado, aunque las explicaciones de cada una son correctas. Relaciona el procedimiento de base por altura que ha utilizado en el cuadrado para calcular el rectángulo de forma correcta y a partir de este, dividir el rectángulo para poder relacionar las áreas de las diferentes figuras.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Los ejemplos que se presentan al terminar de explicar cómo se realiza el procedimiento para hallar el área de cada figura, son adecuados a los contenidos que se han expuesto

en el vídeo y se detallan paso por paso su realización.

Mediante la aplicación de fórmulas, se muestran los siguientes ejemplos: dos cuadrados de 5 cm y 7 cm de lado, dos rectángulos cuyos lados tienen el primero 12 cm de largo y 6 cm de ancho, y el segundo 11 m de largo y 5 m de ancho y dos triángulos rectángulos donde el primero su base mide 5 mm y la altura 8 mm y el segundo tiene una base de 5m y una altura de 16 m.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

Aunque es cierto que durante todo el vídeo se promueve y favorece una comprensión más relacional, también se plantean varios ejemplos (dos de cada figura) en los que se facilitan los datos para poder mostrar la aplicación de las fórmulas que se explican a lo largo del vídeo.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

Este indicador está presente a lo largo de todo el vídeo. Muestra las fórmulas correspondientes como un todo conectado. Primeramente comienza explicando el concepto de área (aunque no se enseñe correctamente como ya hemos indicado), después utiliza la forma del cuadrado para explicar la del rectángulo y parte de esta última figura para calcular el área del triángulo.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

Se recurre a diferentes estrategias como el recubrimiento, que si se hubiese desarrollado y explicado correctamente, hubiera podido facilitar aún más la comprensión y adquisición del concepto de área. Para ello, hubiera tenido que reducir el número de unidades cuadradas que recubriesen totalmente la figura. Es decir, en la misma superficie cuadrada que indica, recubrirla con 4 unidades cuadradas aumentando su tamaño para que con esas cuatro unidades quedase la figura cubierta. Para el triángulo, se muestra la composición aditiva en la que se observa perfectamente cómo mediante la fragmentación de un rectángulo en dos partes iguales y su posterior reorganización se mantiene la cantidad de magnitud y por qué hay que dividir la fórmula del rectángulo entre dos.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Es cierto que los contenidos se presentan mediante un proceso coherente. Sin embargo, podría haber añadido algunos procedimientos para completar todo el proceso. Primeramente no existe al inicio ningún razonamiento sobre el área en un ámbito manipulativo, pasa directamente a la fase pictórica en la cual intenta explicar el concepto de área (que no realiza adecuadamente). La fase abstracta se produce al terminar la explicación de cada figura. Además, se sigue un orden bien estructurado y

claro en el desarrollo de las áreas de las figuras: primero cuadrado con sus respectivos ejemplos, luego rectángulo con sus respectivos ejemplos y luego se desarrolla la del triángulo mediante la composición aditiva.

ANEXO 3: Análisis completo del vídeo 3 (V3).

URL: https://www.youtube.com/watch?v=sEMgXuFcvOw		
IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V3		TÍTULO: Matemáticas. 3º Primaria. Tema 8. Área del cuadrado, rectángulo y triángulo
DURACIÓN: 02:55 minutos	VISUALIZACIONES: 9.730	CANAL: Jesús Chacón Chaparro
ASPECTOS TÉCNICOS		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es buena. No se observa ningún desenfoque y la luz en todo el vídeo es adecuada. Los planos que presenta son correctos, lo que nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando.</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Durante el vídeo existe de forma permanente una figura (rectángulo) dividida en diferentes segmentos iguales que ayuda a comprender los contenidos del vídeo ya que siempre recurre a ella para las explicaciones que va realizando. Aparte de esta figura, no existen más animaciones estéticas que ayuden a comprender los contenidos del vídeo.</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo. Varía el tono de voz e incluso hace preguntas a los espectadores para hacerles partícipes y captar su atención.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. No existe la presencia de la música ni de ningún sonido a lo largo del vídeo.</p>		
ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA		
<p>6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados. No se presenta una situación – problema inicial, ni tampoco menciona ningún</p>		

problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante en vídeo.

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

El vocabulario matemático que presenta el vídeo es correcto menos en algunas ocasiones que utiliza algunas palabras en un contexto que pueden dificultar y causar confusiones en la comprensión de los contenidos. Para desarrollar la fórmula del rectángulo dice que: “hay que multiplicar lo que ocupa la altura por lo que ocupa la base” en vez de decir lo que mide. Esta palabra la utiliza también erróneamente en la definición de área: “lo que ocupa una figura geométrica”, pudiendo causar confusión con la magnitud de volumen.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Utiliza un lenguaje sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

La única definición que aparece a lo largo del vídeo no está correctamente definida. Define área como: “lo que ocupa una figura geométrica” Para empezar, como hemos mencionado en el indicador 7, la palabra ocupa está ligada más a tres dimensiones que a dos, y no especifica que estamos hablando de figuras planas englobando a todas ellas mediante “figuras geométricas”.

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente, aunque estos no son los más adecuados. Por un lado, aparece un rectángulo dividido en diferentes unidades iguales, sin explicar antes qué son estas unidades ni por qué esa figura está recubierta de esa manera. Si se explica de forma oral cómo se calcula el área de un cuadrado pero no lo representa mediante ningún procedimiento, pasa directamente al rectángulo. Por otro lado, sí que parte del rectángulo para obtener la fórmula del triángulo y explica correctamente el porqué (se divide entre dos porque el triángulo es la mitad del rectángulo) y lo indica.

Es muy importante tener en cuenta que en ningún momento se nombra centímetro cuadrado ni aparece reflejado en ningún aparte del vídeo. En todas las operaciones que realiza no aparece en ninguna la unidad correspondiente.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Los ejemplos que se presentan al terminar de explicar cómo se halla el área de las figuras (primero rectángulo y luego triángulo), son adecuados a los contenidos que se han ido exponiendo a lo largo del vídeo. Mediante la aplicación de fórmulas

primeramente realiza un ejemplo con el área del rectángulo cuyos datos son 5 de largo y 3 de ancho y con estos mismos datos realiza un ejemplo para hallar el área del triángulo. En ninguno de ellos indica las unidades de medida ni se refiere en ningún momento del vídeo a unidades cuadradas.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

Aunque es cierto que durante todo el vídeo se promueve y favorece una comprensión más relacional, también se plantean varios ejemplos (uno del rectángulo y otro del triángulo) en los que se facilitan los datos para poder mostrar la aplicación de las fórmulas que se explican a lo largo del vídeo.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

Muestra las fórmulas correspondientes que aparecen (rectángulo y triángulo) como un todo conectado, sin embargo la fórmula del cuadrado no la relaciona con ninguna figura, simplemente utiliza la misma fórmula para el cuadrado y rectángulo sin establecer entre ellas ninguna relación. Primeramente comienza explicando la fórmula del rectángulo y a partir de ahí, explica la del triángulo.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

No se realiza un buen proceso para poder adquirir correctamente el concepto de área. Sí que hay una figura que está dividida en unidades cuadradas (que tampoco indica), pero no explica ni realiza cómo se ha ido cubriendo esa figura y por qué lo ha hecho con esos cuadrados y no con otro referente. Sólo se ve una imagen pictórica como resultado final de un proceso del cual los espectadores no han sido partícipes. Sí que es cierto que para el triángulo se observa perfectamente como divide el rectángulo en dos y de donde proviene la fórmula final del triángulo mediante la composición aditiva que ha realizado.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Es cierto que los contenidos se presentan mediante un proceso coherente. Sin embargo, podría haber añadido algunos procedimientos para completar todo el proceso. Primeramente no existe al inicio ningún razonamiento sobre el área en un ámbito manipulativo, pasa directamente a la fase pictórica en la cual intenta explicar el concepto de área (que no realiza adecuadamente). La fase abstracta se produce al terminar la explicación de cada figura.

El orden y estructuración de los contenidos en el desarrollo de las áreas no es el más correcto. Debería haber comenzado por el cuadrado, seguido del rectángulo y triángulo, y no mencionar cómo se halla el área del cuadrado al final del vídeo y solamente de forma oral.

ANEXO 4: Análisis completo del vídeo 4 (V4).

URL: https://www.youtube.com/watch?v=YnIqzzMcMYk		
IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V4		TÍTULO: Área del triángulo, cuadrado y rectángulo
DURACIÓN: 01:26 minutos	VISUALIZACIONES: 7.284	CANAL: estudiia
ASPECTOS TÉCNICOS		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es buena. El plano que presenta siempre es el mismo, permitiendo ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando.</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan.</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Solamente hay una animación estética al principio de vídeo como introducción en el que aparece el canal donde se encuentra este vídeo. Después aparecen tres figuras planas (triángulo, cuadrado y rectángulo) en este orden consecutivamente según se van explicando los contenidos.</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. Solo existen sonidos musicales al principio del vídeo cuando se anuncia el canal.</p>		
ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA		
<p>6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados. No se presenta una situación – problema inicial, ni tampoco menciona ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante en vídeo.</p>		
<p>7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo</p>		

usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático a lo largo de todo el vídeo sin causar ningún conflicto semántico.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Utiliza un lenguaje sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

La única definición que aparece en el vídeo es la de “altura” asociada a un concepto geométrico concreto, y aunque está correctamente definida, el vídeo carece de otras más importantes como área o unidad cuadrada, entre otras.

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

El único procedimiento que aparece en el vídeo es indicar la fórmula de cada figura sin aplicar ninguna estrategia ni ofrecer ninguna explicación de por qué la fórmula es así.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

No se presenta ningún ejemplo de aplicación de ningún procedimiento durante el vídeo.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

Este indicador se presenta parcialmente durante todo el vídeo. Es cierto que indica cuáles son las fórmulas pero no hay ninguna oportunidad para mostrar y practicar su aplicación.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

No interrelaciona en ningún momento del vídeo las fórmulas de las figuras ni las muestra como parte de un todo conectado.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

No se muestra ninguna estrategia ni ningún principio para facilitar la comprensión y adquisición de concepto de área, únicamente se limita a indicar la fórmula que le corresponde a cada figura para calcular su área.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Los contenidos se presentan de forma independiente sin ninguna estructuración coherente, es decir, no se parte de lo que es más fácil de comprender significativamente a partir de la definición del concepto de área ni se relaciona con otras para ampliar y extender esos conocimientos hacia otras figuras. Primero indica la fórmula del triángulo (escaleno, por eso al principio indica lo que es la altura), después la del cuadrado y por último la del rectángulo.

ANEXO 5: Análisis completo del vídeo 5 (V5)

URL: https://www.youtube.com/watch?v=3CkOxX4B8Q4		
IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V5		TÍTULO: Calcular áreas del cuadrado triángulo y rectángulo
DURACIÓN: 07:15 minutos	VISUALIZACIONES: 2.489	CANAL: Maestra Ana María Treviño
ASPECTOS TÉCNICOS		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de la imagen que presenta a lo largo del vídeo es buena menos en dos ocasiones donde se distorsiona la imagen y se ve borrosa. Siempre utiliza el mismo plano y este nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan.</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Únicamente aparece una animación estética al inicio del vídeo en el que se presenta una pizarra con el título del vídeo en blanco simulando el color de una tiza.</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo. Sin embargo, hay un ruido de fondo constante bastante molesto que dificulta escuchar con claridad la voz de la protagonista del vídeo.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. Aparece una música básica tanto al principio como al final (leit-motiv) que aporta una unidad al vídeo otorgándole una personalidad específica.</p>		
ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA		
<p>6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados. No se presenta una situación – problema inicial, ni tampoco menciona ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante en vídeo.</p>		

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático a lo largo de todo el vídeo sin causar ningún posible conflicto semántico.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Utiliza un lenguaje sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

No hay ninguna definición a lo largo del vídeo. Únicamente explica de una forma implícita por qué el resultado se pone en unidades cuadradas, añadiendo que “estamos calculando superficie y toda superficie se calcula en unidades cuadradas”.

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

En el vídeo se muestra para calcular el área de cada figura el mismo procedimiento. Al lado de cada una aparecen tres letras “F” (fórmula) “S” (sustituir) y “A” (área). Las tres figuras ya aparecen con sus datos correspondientes para poder sustituir la fórmula. Primeramente empieza con el cuadrado, indica su fórmula, sustituye con los datos y calcula el área, seguidamente realiza el mismo proceso con el rectángulo y luego con el triángulo. Además, señala que es importante hacer la sustitución en el orden en el que aparezca en la fórmula. Si aparece base por altura, en la sustitución tiene que aparecer primero la base y luego la altura (aunque sea una multiplicación y el orden no afecte al producto). Cuando llega al triángulo, si explica por qué tiene esa fórmula basándose en el rectángulo, es decir, relaciona la fórmula de estas dos figuras.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Los ejemplos que se presentan tanto al terminar de explicar cómo se halla el procedimiento de cada figura, como al finalizar que muestra otros tres ejemplos de cada una, son adecuados a los contenidos que se han expuesto en el vídeo y se detallan paso por paso su realización. Estos ejemplos se realizan mediante aplicación de la fórmula y son: dos cuadrados de lado 25 cm y 33 m, dos cuadrados donde el primero tiene 35 m de largo y 16 m de ancho y el segundo 85 cm de largo y 52 cm de largo y por último dos ejemplos de triángulos (los dos acutángulos) donde el primero tiene 53 mm de altura y 78 mm de base y el segundo 64 mm de altura y 89 mm de base. Centrándonos en estos dos últimos ejemplos, al ser triángulos equiláteros la altura está determinada por la base al tener siempre la misma forma. Si calculamos su altura, esta no corresponde con los datos que se indican en el vídeo, siendo una muestra real de que lo único que importa es coger los números y hacer la cuenta aplicando la fórmula, sin reparar si los valores que se dan pueden ser realmente los valores de la figura o no.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

Entre el área del cuadrado y el área del rectángulo no establece ninguna relación entre ellas, sin embargo entre el rectángulo y el triángulo sí. Además, se plantean seis ejemplos para mostrar la aplicación de las fórmulas, dos para cada una.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

Únicamente, como hemos comentado en el indicador anterior, interrelaciona las fórmulas del rectángulo y del triángulo, sin relacionar estas con el significado del concepto de área. Para ello, indica oralmente que si el rectángulo se dividiese entre dos, obtendríamos dos triángulos (sin mostrar ningún ejemplo claro ya que el triángulo que presenta a continuación es equilátero y no rectángulo para poder demostrar y partir de esa evidencia).

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

En este vídeo no se desarrolla el principio de recubrimiento ni ninguna estrategia para facilitar la comprensión y adquisición del concepto área. Se limita a indicar una serie de fórmulas que hay que aplicar y sustituir con los datos que indica. Simplemente para facilitar comprender la fórmula del área del triángulo, ha partido de la fórmula del rectángulo y ha explicado (oralmente) que el triángulo es la mitad del rectángulo, sin llegar a mostrar visualmente el principio de composición aditiva.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Es cierto que los contenidos que aparecen en el vídeo sí que se presentan mediante un proceso coherente, pero no son suficientes para poder adquirir el concepto de área y comprender bien este concepto.

Primeramente muestra la fórmula del cuadrado, sustituye con los datos y calcula el área. Seguidamente hace lo mismo con el rectángulo, indica la fórmula, sustituye los datos y calcula el área y por último relaciona la fórmula del rectángulo con la del triángulo, para después sustituir y calcular su área. Al finalizar, deja tres ejercicios para aplicar la fórmula correspondiente de cada figura con sus respectivas soluciones.

ANEXO 6: Análisis completo del vídeo 6 (V6)

<p>URL: https://www.youtube.com/watch?v=Ot-9ANd0CFQ&t=13s (Área cuadrado y rectángulo) https://www.youtube.com/watch?v=kN96aR_9b6g (Área triángulo)</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V6</p>		<p>TÍTULO: Calcular el área del cuadrado y el área del rectángulo. Figuras planas. / Calcular el área del triángulo. Figuras planas.</p>
<p>DURACIÓN: 14:23 minutos/ 10:45 minutos</p>	<p>VISUALIZACIONES: 27.138/ 27.633</p>	<p>CANAL: SUSI PROFE</p>
<p>ASPECTOS TÉCNICOS</p>		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es muy buena. A su vez, siempre se utiliza el mismo plano que nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Solamente se utilizan animaciones estéticas y atractivas al inicio del vídeo para indicar el canal en el que se encuentra este vídeo (y otros).</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo. Varía el tono de voz e incluso hace preguntas a los espectadores para hacerles partícipes y captar su atención.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. Solo existen sonidos musicales al principio del vídeo cuando se anuncia el canal.</p>		
<p>ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA</p>		
<p>6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando</p>		

contenidos disciplinares descontextualizados.

No se presenta una situación – problema inicial, ni tampoco menciona ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante el vídeo.

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático a lo largo de casi todo el vídeo sin causar ningún posible conflicto semántico. Es cierto que durante ambos vídeos señala que área es lo mismo que superficie: “área también se conoce como superficie. Si veis superficie, es área”. Utilizando la palabra área y superficie indistintamente como palabras sinónimas.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple en ambos vídeos. Utiliza un lenguaje sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

En ambos vídeos , aparecen diferentes definiciones que analizaremos a continuación: Por un lado, define área como “la superficie del interior”. Como observamos, la definición no está correctamente definida. Por un lado, introduce en la definición la palabra superficie, la cual algunos espectadores pueden desconocer su significado. Y por otro lado, ¿qué interior? ¿el interior de qué?, es una definición que no queda clara y que puede conducir a generar diferentes confusiones conceptuales.

Por otro lado, indica algunas de las propiedades que presenta cada figura para poder identificarlas mejor, aunque en el rectángulo podría haber añadido la propiedad de los ángulos rectos, que es lo que le caracteriza a esta figura.

- Cuadrado: “Es un cuadrilátero que tiene cuatro lados, con la peculiaridad de que tienen todos la misma medida. Tienen los lados paralelos dos a dos ”
- Rectángulo: “Es un cuadrilátero porque tienen cuatro lados, es un paralelogramo porque tiene los lados paralelos dos a dos”
- Triángulo: “Es una figura plana que tiene tres lados y tres ángulos”

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente. Primeramente realiza el recubrimiento de un cuadrado para poder desarrollar el concepto de área. El cuadrado está dividido en nueve unidades cuadradas iguales y explica que nos tenemos que imaginar que el cuadrado se encuentra en una cuadrícula y hay que observar cuántos cuadrados son los que están rellenando la figura del cuadrado. Utiliza esta estrategia para desarrollar el área de las tres figuras. El interior

de las tres está dividido en unidades cuadradas y explica correctamente cómo se hallaría el área partiendo del recubrimiento de cada figura. Por otro lado, divide un rectángulo en dos triángulos rectángulos para poder relacionar las áreas de estas figuras.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Después de explicar cómo se halla el área de cada figura (cuadrado, rectángulo y triángulo) muestra un ejemplo de cada una que son adecuados a los contenidos que se han expuesto.

Mediante recubrimiento: un cuadrado de lado 3 cm, un rectángulo cuya base es 6 y de altura es 3, y un triángulo cuyas medidas son las mismas que el rectángulo (parte de él para explicar el área del triángulo mediante recubrimiento). Estas últimas medidas se toman del lado del rectángulo que a su vez se toman como unidad para el recubrimiento.

Mediante aplicación a la fórmula: un cuadrado de lado 4m, un rectángulo cuya base es 2 m y altura 4m , un triángulo cuya base en 6 cm y de altura 3 cm y otro triángulo cuya base es 3m y de altura tiene altura 5m.

Sin embargo, los ejemplos que expone después (cuando termina de explicar cómo hallar el área de cada figura con los ejemplos que acabamos de mencionar) no son adecuados a los contenidos que se han expuesto a lo largo del vídeo. Entre ellos hay ejemplos que hay que utilizar Pitágoras, raíces cuadradas, la fórmula de Herón y saber despejar en casi todos los ejemplos.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

En la segunda parte del vídeo, en la que se muestran más ejemplos que no se adecúan a la explicación de cómo se hallan las áreas de las tres figuras, lo único que hace es explicar fórmulas y sustituirlas con los datos (Pitágoras, Herón, y otras).

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

Este indicador está presente a lo largo de toda la primera parte del vídeo. Muestra las fórmulas correspondientes como un todo conectado. Comienza hallando el área de los cuadrados a través del recubrimiento con una unidad de medida cuadrada, por lo que se relaciona con el significado de concepto área, y sigue la misma estrategia para calcular el área del rectángulo partiendo de esta figura para calcular el área del triángulo.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

Se muestran diferentes estrategias que facilitan la comprensión del concepto área. Por

una lado, mediante una representación pictórica, se da paso al recubrimiento de una figura dividida en un número concreto de unidades cuadradas. A partir de este recubrimiento, se da paso a hallar el área mediante la suma de todas esas unidades cuadradas. Luego pregunta de qué manera, aparte de sumar todas las unidades cuadradas que se encuentran en la superficie de la figura, podemos conseguir el mismo resultado, explicando que si multiplicamos el número que hay de columnas y de filas obtendríamos el mismo resultado, explicando la fórmula del cuadrado a partir de lo explicado. Lo mismo hace con el rectángulo y el triángulo. Para el rectángulo, parte de la del cuadrado anterior dividido en unidades cuadradas y añade otro idéntico, convirtiéndolo en un rectángulo. De esta forma relaciona el recubrimiento de las figuras otorgándole una relación mucho más directa y relacional. Por último realiza la del triángulo partiendo del rectángulo anterior, explicando el porqué de esa fórmula.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Este indicador está presente a lo largo de toda la primera parte de los vídeos. Si atendemos al enfoque CPA faltaría al inicio razonamientos sobre el área desde un ámbito manipulativo, ya que comienza directamente con el pictórico y sigue con la fase más abstracta (aplicación de fórmulas). Si nos centramos solamente en la progresión de contenidos que existe en los vídeos, estos sí que se presentan mediante un proceso coherente de forma clara y bien estructurada, como hemos indicado en el indicador anterior.

En la segunda parte, se encuentran los ejemplos que no corresponden a los contenidos que se han explicado en el vídeo. Por lo tanto, sólo la mitad de ambos vídeos sería útil y válida para comprender el concepto de área adecuadamente.

ANEXO 7: Análisis completo del vídeo 7 (V7)

<p>URL: https://www.youtube.com/watch?v=FSsj-TV4qNk&list=PLYxw0xEQPtI5NtaWCQ1Xwq3gl1U0MEpoa (Área del cuadrado y rectángulo) https://www.youtube.com/watch?v=NcjeVsAflc&list=PLYxw0xEQPtI5NtaWCQ1Xwq3gl1U0MEpoa&index=3 (Área del triángulo)</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V7</p>		<p>TÍTULO: Área del rectángulo. Fórmula para calcular el área. / Cómo calcular el área de un triángulo.</p>
<p>DURACIÓN: 03:34 minutos/ 01:59 minutos</p>	<p>VISUALIZACIONES: 7.949/ 1.553</p>	<p>CANAL: Archimedes Tube</p>
<p>ASPECTOS TÉCNICOS</p>		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es muy buena y los planos que emplea nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que aparecen en el vídeo.</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan.</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Durante todo el vídeo se presentan animaciones estéticas y atractivas que sirven de apoyo para explicar los contenidos que se van exponiendo oralmente. Estas animaciones aparecen siempre en un fondo blanco que facilitan su visualización a modo de película animada. De esta forma, se puede captar en seguida la atención del espectador haciendo un vídeo más ameno y divertido.</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo. Varía el tono de voz e incluso hace preguntas a los espectadores para hacerles partícipes y captar su atención.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. Aparece una música básica tanto al principio como al final (leit-motiv) que aporta una unidad al vídeo otorgándole una personalidad específica. A su vez, aparecen sonidos musicales durante ambos vídeos para destacar cierto contenido que capta aún más la atención del espectador.</p>		

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA

6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados.

En este caso, si se presenta una situación – problema para contextualizar el concepto de área. Cuando define qué es el área, explica que esta idea se remonta al antiguo Egipto cuando a la ribera del río Nilo los campesinos asociaban a cada parcela el área para poder reconstruirlas después de las crecidas del río. Aparte de esta contextualización, no aparece ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados en el vídeo.

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático a lo largo de todo el vídeo sin causar ningún posible conflicto semántico.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple en ambos vídeos. Utiliza un lenguaje muy sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

Aparece la definición de área como “un número que nos da idea de la extensión de una figura plana” Más concretamente, el área no es un número, es una medida de superficie que nos indica de forma exacta cuál es la extensión de una figura plana.

Por otro lado, la explicación de lo que es la unidad cuadrada, podría ser más explícita aunque sí que trata implícitamente de indicar la unidad cuadrada como unidad de medida.

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente.

Realiza el recubrimiento del rectángulo explicando que cada cuadradito que recubre el rectángulo tiene de lado una unidad, y lo único que habría que hacer para calcular el área del rectángulo sería contar los cuadraditos (estrategia de recubrimiento). Después para calcular el área del triángulo (isósceles) duplica un triángulo isósceles para relacionarlo con el paralelogramo (no rectángulo) presentando su fórmula y poder relacionar así las áreas de estas figuras.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Solo se presenta un ejemplo de forma pictórica para calcular mediante recubrimiento cómo se calcula el área del rectángulo sin ofrecer ninguna solución.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

No aparece ninguna fórmula para hallar el área del cuadrado y por lo tanto, no relaciona la fórmula del cuadrado con la del rectángulo mostrándola de forma independiente añadiendo “vamos a descubrir la primera fórmula de las figuras planas”. Tampoco relaciona la fórmula del rectángulo con la del triángulo, solamente relaciona el área del triángulo con el paralelogramo e indica que el área de esta figura ya se explicó en otro vídeo.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

Basándonos en el indicador anterior y como ya hemos comentado, no se interrelaciona ninguna fórmula de las figuras planas en las que nos estamos centrando en este análisis (cuadrado, rectángulo y triángulo). Es cierto que el área del triángulo la relaciona con la fórmula de un paralelogramo (que no está mal) pero podría haber elegido en vez de un triángulo isósceles, un triángulo rectángulo y relacionarlo con el rectángulo para promover la comprensión relacional de los contenidos.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

Se muestra por un lado la estrategia de recubrimiento para hallar el área del rectángulo de forma pictórica, en la que se ve como un número de unidades cuadradas recubren la figura por completo y a partir de ahí se obtiene la fórmula del rectángulo. Y por otro lado, se duplica un triángulo isósceles para relacionarlo con el paralelogramo y poder relacionar las áreas de estas figuras.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Los contenidos podrían estar mejor estructurados. Comienzan explicando mediante el recubrimiento el concepto de área desde un ejemplo pictórico de razonamiento de área sin partir de ningún ámbito manipulativo. Comienza por el rectángulo, sin haber explicado antes el cuadrado y no indica ningún ejemplo en el que se aplique la fórmula de esta figura ni nos da un resultado del recubrimiento que ha realizado en la figura del rectángulo.

Después de este vídeo en el que explica el área del rectángulo y cuadrado, sube el siguiente hallando el área de los paralelogramos, y a partir de este halla el área del triángulo. Es otra forma de relacionar las fórmulas cuando los triángulos no son rectángulos como en este caso.

ANEXO 8: Análisis completo del vídeo 8 (V8)

<p>URL: https://www.youtube.com/watch?v=vk1jKk7Tuck (Área del cuadrado) https://www.youtube.com/watch?v=8optk6Tknlg&t=11s (Área del rectángulo) https://www.youtube.com/watch?v=j_TP_kyJqvw (Área del triángulo)</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V8</p>		<p>TÍTULO: Área y perímetro de un cuadrado. / Área y perímetro de un rectángulo. / Área y perímetro de un triángulo en Educación primaria</p>
<p>DURACIÓN: 03:56 minutos/ 03:14 minutos/ 08:12 minutos</p>	<p>VISUALIZACIONES: 203.576/ 192.696/ 217.874</p>	<p>CANAL: unProfesor</p>
<p>ASPECTOS TÉCNICOS</p>		
<p>1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es buena. No se observa ningún desenfoque y la luz en todo el vídeo es adecuada. El plano que presenta es correcto, lo que nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando.</p>		
<p>2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan.</p>		
<p>3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Solamente se utilizan animaciones estéticas y atractivas al inicio del vídeo para indicar el canal en el que se encuentran estos vídeos (y otros).</p>		
<p>4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo. Varía el tono de voz e incluso hace preguntas a los espectadores para hacerles partícipes y captar su atención.</p>		
<p>5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. Aparece una música básica tanto al principio como al final (leit-motiv) que aporta una unidad al vídeo otorgándole una personalidad específica.</p>		
<p>ASPECTOS DIDÁCTICOS: <u>IDONEIDAD EPISTÉMICA</u></p>		

6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados.

No se presenta una situación – problema inicial, ni tampoco menciona ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante en vídeo.

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

Durante el vídeo en el que se halla la figura del cuadrado, aparece un texto que está siempre presente en el que pone “área y perímetro de un rombo” cuando se está hallando el área y perímetro de un cuadrado. Esta confusión puede generar que al inicio pienses que es un vídeo en el que se hallan estas medidas del rombo y lo cierres porque no es el contenido que estás buscando. Excepto en esta ocasión, se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático a lo largo los tres vídeos sin causar ningún posible conflicto semántico.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple en ambos vídeos. Utiliza un lenguaje muy sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

En los tres vídeos donde se halla el área de cada figura podemos encontrar dos definiciones: área y perímetro. Área lo define como “la medida de la superficie” indicando con la mano en la figura a lo que quiere decir esa definición. Y perímetro lo define como “la suma de todos sus lados”.

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

El único procedimiento que observamos en los vídeos es la aplicación de la fórmula sustituyéndola con los datos que ya nos indica en cada una de las figuras (cuadrado, rectángulo y triángulo). Señala primeramente la fórmula de cada una y pasa directamente a la sustitución. Añade que siempre que se trabajen con áreas la unidad tienen que ir elevada al cuadrado pero no explica el por qué. Las explicaciones que acompañan a este procedimiento se desarrollan correctamente.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Cada vez que termina de explicar una fórmula, realiza un ejemplo que son adecuados a los contenidos que se han expuesto previamente. Todos ellos se realizan mediante aplicación de fórmula y son:

Un cuadrado de lado 14 cm, un rectángulo cuyo largo mide 5 cm y base 3 cm y tres ejemplos de triángulos proporcionando la medida de la altura de los tres. Un triángulo isósceles cuya base es 10 cm y de altura 7 cm, un triángulo rectángulo de 4 cm de base y 3 cm de altura y un triángulo equilátero de base 4 cm y de altura 6 cm. Centrándonos

en este último ejemplo, al ser un triángulos equilátero la altura está determinada por la base al tener siempre la misma forma. Si calculamos su altura, esta no corresponde con los datos que se indican en el vídeo, siendo una muestra real de que lo único que importa es coger los números y hacer la cuenta aplicando la fórmula, sin reparar si los valores que se dan pueden ser realmente los valores de la figura o no.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.

Este indicador se presenta en los tres vídeos. No establece ninguna relación entre ninguna fórmula aunque sí que se presentan las fórmulas de todas ellas y ejemplos de aplicación de cada una.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

No interrelaciona en ningún vídeo las fórmulas de las figuras ni las muestra como parte de un todo conectado.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

No se muestra ninguna estrategia ni ningún principio para facilitar la comprensión y adquisición de concepto de área, únicamente se limita a indicar la fórmula que le corresponde a cada figura para calcular su área.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Los vídeos en sí mismos presentan de una forma coherente como se halla el área de una figura, indicando primero la fórmula y luego su aplicación a modo de ejemplo. Sin embargo, si nos fijamos en la fecha de publicación, primeramente se publicó el vídeo en el que se halla el área del triángulo, luego la del cuadrado y luego la del rectángulo. Entre ellos no hay ninguna conexión ni una organización coherente (si nos fijamos en este último dato).

ANEXO 9: Análisis completo del vídeo 9 (V9)

URL: https://www.youtube.com/watch?v=TZDgCnfDrIE		
IDENTIFICACIÓN SIMBÓLICA: V9		TÍTULO: Área de todas las figuras
DURACIÓN: 05:46 minutos	VISUALIZACIONES: 1.362.487	CANAL: Daniel Carreón
ASPECTOS TÉCNICOS		
1. Presenta una calidad de imagen adecuada y se emplean planos que nos permiten ver con claridad los diferentes procesos que se realizan. La calidad de imagen que presenta a lo largo del vídeo es buena. No se observa ningún desenfoque y la luz en todo el vídeo es adecuada. El plano que presenta es correcto, lo que nos permite ver con claridad los diferentes procesos que se van realizando.		
2. La secuencia de las imágenes tienen un ritmo adecuado y genera una buena progresión en el desarrollo de los contenidos, facilitando la comprensión de las imágenes y las ideas que se presentan. Este indicador lo cumple durante todo el vídeo. Existe una secuencia con un ritmo adecuado que facilita la comprensión de las imágenes y las ideas que se representan.		
3. Se utilizan animaciones estéticas y atractivas que ayudan a captar la atención del espectador y a transmitir los contenidos que se vayan presentando. Durante todo el vídeo se presentan animaciones estéticas y atractivas que sirven de apoyo para explicar los contenidos que se van exponiendo oralmente. Estas animaciones aparecen siempre en un fondo blanco que facilitan su visualización a modo de película animada. De esta forma, se puede captar en seguida la atención del espectador haciendo un vídeo más ameno y divertido.		
4. La voz es clara y nítida y presenta un volumen de voz adecuado variando el tono para subrayar las ideas más importantes y mantener el interés de los espectadores. La voz es clara y nítida y se entiende correctamente a lo largo del todo el vídeo. Varía el tono de voz e incluso hace preguntas a los espectadores para hacerles partícipes y captar su atención.		
5. Si existe la presencia de la música, esta no obtiene un protagonismo excesivo que pueda dispersar la atención del espectador y enriquece la presentación. Existe la presencia de una música instrumental (sin letra) y animada a lo largo de todo el vídeo, desde el inicio hasta el final. El volumen es muy bajo, lo que permite entender sin ninguna dificultad la voz del protagonista del vídeo.		
ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD EPISTÉMICA		
6. Se presenta una situación - problema que actúa como punto de partida cuya búsqueda de soluciones genera nuevos aprendizajes significativos evitando contenidos disciplinares descontextualizados.		

No se presenta una situación – problema inicial, ni tampoco menciona ningún problema en un contexto realista para ilustrar el cálculo donde se desarrolle la aplicabilidad de los contenidos trabajados durante en vídeo.

7. Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático en el desarrollo del vídeo usando las palabras con propiedad sin posibilidad de causar ningún conflicto semántico.

Se utiliza adecuadamente el vocabulario matemático a lo largo de todo el vídeo sin causar ningún posible conflicto semántico.

8. El nivel de lenguaje que se emplea es adecuado al colectivo al que se dirige resultando comprensible y sencillo de asimilar.

Este indicador lo cumple en ambos vídeos. Utiliza un lenguaje muy sencillo que facilita la comprensión de los contenidos.

9. Las definiciones son claras y correctas y no conducen a generar posibles confusiones conceptuales.

En el vídeo únicamente aparece la definición de área. India que: “el área de una figura es la cantidad de superficie que ocupa” o también la define como “el espacio que ocupa una figura”. La palabra espacio que aparece puede ligarse más a tres dimensiones que a dos y no especifica que estamos hablando de figuras planas.

Por otra parte, la explicación de lo que es el centímetro cuadrado, podría ser más explícita aunque sí que trata implícitamente de indicar el centímetro cuadrado como unidad de medida.

10. Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente sin manifestar ningún error junto con un razonamiento que demuestre la veracidad del método seleccionado.

Las explicaciones que acompañan a los procedimientos se desarrollan correctamente. En este vídeo observamos dos procedimientos, por un lado explica el concepto de área mediante el recubrimiento de un rectángulo, y por otro la aplicación de las fórmulas mediante la sustitución de datos.

11. Se presentan ejemplos de aplicación de los procedimientos de manera adecuada y detallada.

Los ejemplos que aparecen son adecuados a los contenidos que se han expuesto en el vídeo y se detalla paso por paso su realización. Estos son:

Primeramente hay un ejemplo mediante recubrimiento de un rectángulo, el cual está formado por 8 cuadrados de 1 cm de lado. Los siguientes ejemplos son mediante aplicación a la fórmula y encontramos los siguientes: Un triángulo rectángulo de base 5 cm y de altura 8cm, un rectángulo con 8 cm de largo y 5 cm de largo y un cuadrado de lado 4 cm. Al finalizar el vídeo, deja unos ejemplos sin ningún resultado para quien los quiera hacer, estos son: un cuadrado de lado 11 cm, un rectángulo de base 18 cm y de altura 7 cm y un triángulo cuya altura mide 8cm y su base 7cm.

ASPECTOS DIDÁCTICOS: IDONEIDAD COGNITIVA

12. Se presenta una serie de fórmulas correspondientes a cada figura plana (cuadrado, triángulo, rectángulo) y no se establece ninguna relación entre ellas

conduciendo el aprendizaje a una comprensión instrumental de las matemáticas.
Este indicador se presenta en todo el vídeo. No establece ninguna relación entre ninguna fórmula y las presenta de forma independiente.

13. Interrelaciona las fórmulas correspondientes a cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo) mostrándolas como parte de un todo conectado, promoviendo el crecimiento de la comprensión relacional de los contenidos matemáticos.

No interrelaciona ninguna fórmula. Lo único que observamos es que el recubrimiento lo realiza cuando termina de hallar el área de cada figura, aparece pictóricamente representado rellenando la figura mediante cuadrados de 1cm de lado que explicó al inicio del vídeo.

14. Se muestran diferentes estrategias y principios que facilitan la comprensión y adquisición del concepto de área.

La única estrategia que utiliza para facilitar la comprensión del concepto área es el recubrimiento de las figuras pictóricamente. Se observa un rectángulo y una unidad cuadrada de referencia, y se ve cómo se va cubriendo poco a poco el rectángulo de unidades cuadradas hasta esta completo.

15. Los contenidos se presentan mediante un proceso coherente de forma organizada, clara y bien estructurada.

Los contenidos no se presentan mediante un proceso coherente. Primeramente se explica el concepto de área mediante el recubrimiento de un rectángulo, y en vez de explicar la fórmula del rectángulo, se pasa al triángulo. Halla la fórmula del triángulo y a continuación vuelve a aparecer el rectángulo para hallar su fórmula. Por último aparece el cuadrado siguiendo el mismo proceso que las demás figuras, primero se indica la fórmula y luego se sustituye.

