



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional

**Análisis de la idoneidad didáctica en vídeos educativos de  
Youtube sobre funciones en 2º de ESO**

**Analysis of didactic suitability in educational Youtube videos  
about functions in 2<sup>nd</sup> ESO**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Autor: Pablo Arjona Andrés

Tutor: Luis José Rodríguez Muñiz

Junio, 2020

# Índice

<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>REFLEXIÓN SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA Y LAS PRÁCTICAS DOCENTES REALIZADAS</b>	<b>6</b>
1. REFLEXIÓN SOBRE EL PERIODO DE PRÁCTICAS	7
2. REFLEXIÓN SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA	9
<b>PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA 2º DE ESO</b>	<b>13</b>
1. CONTEXTO	14
2. NORMATIVA	14
3. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS CLAVE	15
4. OBJETIVOS GENERALES DE LA ETAPA	16
5. OBJETIVOS DE LAS MATEMÁTICAS	17
6. METODOLOGÍA	19
7. PROCEDIMIENTOS, INSTRUMENTOS Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DEL ALUMNADO	20
8. RECURSOS	23
9. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	24
10. PROPUESTA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y, EN SU CASO, EXTRAESCOLARES RELACIONADAS CON LA ASIGNATURA	26
11. INDICADORES DE LOGRO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DOCENTE	27
12. SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS JUNTO CON LOS CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE RELACIONADOS	28
13. CRONOGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	49

<b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA</b>	<b>50</b>
1. INTRODUCCIÓN	51
2. MARCO TEÓRICO	51
3. OBJETIVOS	57
4. METODOLOGÍA	57
5. RESULTADOS	61
6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	72
7. CONCLUSIONES	73
<b>REFERENCIAS</b>	<b>75</b>

## **RESUMEN**

El presente trabajo supone la finalización de un máster que capacita para el ejercicio de la profesión docente, y se estructura en tres partes. En una primera parte se incluye mi reflexión sobre las prácticas realizadas en un instituto de enseñanza secundaria, así como sobre la formación recibida en las diferentes asignaturas del máster. En la segunda parte, se expone una propuesta de programación docente para el curso de 2º de ESO, en la que se dividen los contenidos en varias unidades didácticas y se incluyen recursos, metodología a aplicar, secuenciación de las diferentes unidades didácticas y la relación entre diferentes elementos del currículo, de acuerdo con la legislación española y del Principado de Asturias (contenidos, estándares de aprendizaje, criterios de evaluación e indicadores), además de otros elementos de interés. Por último, se incluye un trabajo de investigación docente en el que se realiza un análisis de la idoneidad didáctica de los vídeos de Youtube que cubren el contenido relativo a funciones en 2º de ESO, donde se comprueba que hay una gran distancia entre los estudios realizados acerca de cómo es una clase ideal y esta idoneidad didáctica llevada a la práctica.

## **ABSTRACT**

The study supposes the end of a master that enables me to be a teacher and is divided into three separate sections. The first part includes my reflection about the internship program and the different subjects of the Master. In the second part, it is exposed a proposal of a teacher programming of the second year of Compulsory Secondary Education, in which the content is divided into several didactic units. It is included the different resources, methodologies, the sequencing of all the didactic units and the relationship between all the elements of the curriculum, according to Spanish and the Principality of Asturias law (contents, evaluation criteria, indicators and evaluable learning standards), in addition to another elements of interest. In the last part, it is included a teaching research in which it is done an analysis about the didactic suitability of Youtube videos related to the content of functions for students of the second year of Compulsory Secondary Education. It is concluded that there is a big difference between previous theoretical researches about how an ideal class is and this didactic suitability taken to practical teaching.

## **INTRODUCCIÓN**

El Trabajo Fin de Máster supone el fin de una etapa educativa en la que me convierto en docente de enseñanza secundaria, y está estructurado en tres partes.

En una primera parte, se analizan las enseñanzas extraídas por mi parte de las prácticas realizadas en un instituto de enseñanza secundaria, y cómo marcarán mi futuro como docente de matemáticas. Además, se reflexiona acerca de la formación recibida en el máster y de cada asignatura de manera individual, analizando tanto los aspectos positivos como aquellos que considero susceptibles de mejora.

En la segunda parte, se elabora una programación docente destinada a implementarse en el curso de 2º de ESO en la asignatura de Matemáticas. Es una programación larga destinada a un curso completo, y donde se detallan tanto la distribución temporal y la relación entre los diferentes elementos que componen el currículo en cada una de las unidades didácticas, como aspectos como la metodología utilizada, los recursos de los que se dispone, propuestas para actividades complementarias y extraescolares o las diferentes medidas de atención a la diversidad para garantizar la igualdad de oportunidades del alumnado.

En la tercera parte, se realiza un trabajo de investigación educativa. En él se analiza la idoneidad didáctica de vídeos de Youtube destinados a cubrir el contenido de funciones para el alumnado de 2º de ESO. La idoneidad didáctica se desglosa en diferentes apartados, y a partir de indicadores se verá si la práctica docente observada en estos vídeos sigue los marcos teóricos de investigaciones previas acerca de cómo debe realizarse esta práctica docente.

**REFLEXIÓN SOBRE LA  
FORMACIÓN RECIBIDA Y LAS  
PRÁCTICAS DOCENTES  
REALIZADAS**

## **1. REFLEXIÓN SOBRE EL PERIODO DE PRÁCTICAS**

Mi periodo de prácticas tuvo lugar en un centro ubicado a las afueras de Oviedo, y debido a la emergencia sanitaria del COVID-19 su duración fue aproximadamente de 2 meses, cuando normalmente este periodo es de 14 semanas.

El centro destaca por tener matriculado a muchos alumnos, más de 900 estudiantes. Es llamativo que la gran mayoría del alumnado se concentra en los cursos de ESO, reduciéndose considerablemente el número de grupos y de alumnos en los cursos de Bachillerato. El alumnado se repartía en ocho grupos de 1º de ESO, ocho grupos de 2º de ESO, siete grupos de 3º de ESO y seis grupos de 4º de ESO. Además, había tres grupos de 1º de Bachillerato y dos de 2º de Bachillerato, repartidos en los itinerarios de Ciencias y de Humanidades y Ciencias Sociales.

En mi periodo de prácticas fui partícipe de las sesiones de Matemáticas de 2 cursos de 2º de ESO y un curso de 2º de Bachillerato, de la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, todos como acompañante de mi tutora de instituto y desempeñando diferentes funciones según la actividad y el día. Por otra parte, asistí como oyente de algunas clases de 1º de Bachillerato de Ciencias y Tecnología, acompañando a otra profesora del departamento.

Además, desde el centro se nos proporcionó mucha información acerca de los planes y proyectos que tenían lugar allí. De hecho, durante las primeras semanas el personal responsable de los diferentes proyectos y otras personas de relevancia como miembros del equipo directivo y del departamento de orientación nos ofrecían unas charlas para conocer en qué consistían los proyectos y los aspectos más importantes del centro.

Dentro de las clases, pude comprobar cómo la diversidad de alumnado se manifiesta hasta el punto de que los grupos de un mismo nivel pueden ser muy diferentes. Este fue el caso que viví con los dos grupos de 2º de la ESO.

Uno de los grupos estaba caracterizado por una muy buena relación grupal. Gran parte del alumnado había cursado la educación primaria junto y los estrechos lazos de amistad forjados permitían mantener con ellos una relación cercana y altamente participativa en las tareas de clase. Sin embargo, esto provocaba que si no se mantenía la disciplina en ciertos momentos el alumnado se dispersara y el ritmo de la clase se rompiera demasiado.

De esta manera, aprendí a mantener la disciplina en aquellos momentos donde la situación lo requería, dado que era el punto débil de esta clase. Una vez conseguida la atención del alumnado, el ambiente distendido permitía desarrollar una clase agradable para todos.

El otro grupo de 2º de la ESO era todo lo contrario. La mayor parte del alumnado era muy tímido, y esto hacía mucho más sencillas las clases expositivas, dado que el silencio era habitual y no era necesario mantener la disciplina. Sin embargo, la participación era escasa y debíamos animar al alumnado a participar para buscar un mejor clima de aula. En general, las respuestas a las preguntas que hacíamos eran dadas solamente por 2 o 3 alumnos, por lo que fácilmente se desconectaba el resto de la clase, y no preguntaba las dudas que les surgían.

Por último, estuve con un grupo de 2º de Bachillerato. Este era un grupo peculiar porque su nivel académico era bastante bajo. No contaban con un buen hábito de estudio, tanto en matemáticas como en otras materias, y en general tenían mala relación con el profesorado. Nuestra llegada fue para ellos una buena noticia, y entablamos buena relación con ellos, quizá por vernos más jóvenes y cercanos a su situación.

Debido a la emergencia sanitaria surgida a mediados de marzo, las prácticas llegaron a su fin varias semanas antes de lo previsto. Sin embargo, pude desarrollar una serie de actividades con el alumnado que me han dado una mejor visión de la profesión de docente.

Al tener grupos de edades muy diferentes, he podido comprobar la importancia de la contextualización de la materia, los métodos de enseñanza y la relación con el alumnado en función del grupo. En 2º de ESO es mucho más factible realizar juegos que les mantengan atentos a la clase. En el grupo con el que mejor relación entablé fui capaz de conocer sus intereses personales, más allá de lo académico, con lo que parte del planteamiento de mi unidad didáctica buscaba acceder a los contenidos a través de ejercicios que tocaran esos temas de interés.

En 2º de Bachillerato el planteamiento de las clases debe ser muy diferente. En este curso mi participación fue más escasa, pero pude comprobar cómo en este curso el rigor y el orden son mucho más importantes. El alumnado es casi adulto, y este curso es un puente hacia la universidad, lo que sumado a la densidad del temario hace que no haya tiempo a la improvisación y las clases deban estar muy bien planificadas.

Fuera de las clases, me gustaría destacar las sesiones a las que asistí del cuerpo de tutores de 2º de ESO. Fueron las horas en que considero que más aprendí. En ellas se ponían sobre la mesa problemas de índole personal del alumnado, adaptaciones de alumnos que tenían dificultades y qué medidas podíamos tomar para solucionarlo, problemas de conducta, etc. En mis grupos no había ningún alumno con necesidades educativas especiales, por lo que estar presente en decisiones de este tipo me ayudó a entender mejor las medidas de atención a la diversidad.

## **2. REFLEXIÓN SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA**

Tras el periodo de prácticas, puedo establecer una conexión entre la formación recibida en las asignaturas del máster desde un punto de vista teórico y su relación y aplicación sobre las situaciones y problemas con los que me encontré en las prácticas en el centro de enseñanza secundaria.

En la asignatura *Procesos y Contextos Educativos* aprendí conceptos relacionados con las leyes que actúan sobre docentes y alumnado en el sistema educativo, la atención a la diversidad, la acción tutorial y la gestión adecuada del aula. Este último apartado me parece especialmente importante, dado que la gestión de los adolescentes es uno de los principales problemas que se encuentra el profesorado que comienza su actividad. Creo que la formación en este aspecto ha sido buena, aunque debería haber sido más prolongada en el tiempo.

En la asignatura *Sociedad, Familia y Educación* aprendimos cómo contextualizar una educación en valores de manera transversal en un aula de instituto. Además, analizamos los beneficios de formar una comunidad educativa donde tanto docentes, alumnado y familias colaboren entre ellos. Debo decir que este planteamiento me parece un tanto utópico, dado que no depende solo de nosotros como profesores establecer esta relación. Hoy en día en muchas familias todos los miembros adultos trabajan y no tienen tiempo a colaborar en actividades del centro.

En *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad* nos introdujeron a la psicología de la educación. Creo que la asignatura es interesante y he aprendido metodologías para aplicar en el aula y cómo el desarrollo de un niño va cambiando su forma de aprender. En

cualquier caso, creo que se le podría dar un enfoque algo menos teórico y dar los contenidos incidiendo de una forma más directa en supuestos prácticos que nos pudiesen ocurrir en un aula.

En *Diseño y Desarrollo del Currículum* tenemos la primera toma de contacto con el currículum oficial, y se trabajan aspectos más del tipo innovación a la hora de diseñar actividades que incluyan diferentes competencias clave o unidades didácticas innovadoras. Aunque no estaba descontento al finalizar la asignatura, viéndolo con perspectiva creo que no tienen demasiado sentido algunos aspectos trabajados. La creación de unidades didácticas se trabaja mejor durante el segundo semestre, y no tiene demasiado sentido tratar de hacer actividades innovadoras sin haber empezado por actividades estándar. Hay un solapamiento de contenidos con otras asignaturas que hacen que la vea prescindible, o susceptible de modificación.

En *Complementos de la Formación Disciplinar* trabajamos aspectos variados. En esta asignatura he echado en falta algo más de coordinación entre los diferentes bloques, ya que las actividades planteadas variaban bastante entre ellos. También comenzamos a trabajar sobre el currículum oficial en esta asignatura, de una manera más rigurosa que en *Diseño y Desarrollo del Currículum*. Lo mejor de esta asignatura creo que han sido los recursos que nos han proporcionado a nivel tecnológico para llevar al aula y salir de la clase tradicional. En cualquier caso, me ha faltado algún simulacro de clase de enseñanza secundaria, para evaluar tanto mi forma de dar clase como la de mis compañeros antes de comenzar las prácticas, y esta se me presentaba como la asignatura ideal para ello.

En *Tecnologías de la Información y la Comunicación* se hizo un análisis de las TIC tanto en el aula como en el día a día de los adolescentes. Creo que la propuesta de búsqueda de recursos de forma autónoma fue una buena forma de aprovechar una asignatura de 1 crédito.

En *Aprendizaje y Enseñanza* trabajamos los aspectos más relacionados con la práctica docente y unas futuras oposiciones. Considero buena la formación recibida en cuanto a contenido, pero eché algo en falta que la forma de evaluación prevista tuviera un carácter más práctico y menos a modo de examen. Es cierto que la suspensión de las clases presenciales supuso un cambio drástico en la manera de evaluar, de tal manera que se

perdió la oportunidad de realizar el simulacro de clase por nuestra parte, lo que considero que hubiera sido muy enriquecedor.

En *Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa* se nos trata de enseñar aquellos aspectos más importantes a la hora de realizar una investigación e innovación. Sin embargo, esta asignatura está compuesta en su mayor parte por teoría sin demasiada conexión con la actividad docente, se plantean actividades que en gran parte de los casos están más en manos de un equipo directivo que en las de un docente normal y se descontextualiza de la materia en la que cada uno va a ser docente. En definitiva, creo que la asignatura sería mucho más útil si se dividiera por especialidades y se trabajara desde el punto de vista de las matemáticas, en nuestro caso.

Por último, cursé la asignatura de *El Uso de los Recursos Informáticos en los Procesos de Cálculo en el Ámbito de las Ciencias Experimentales*. Estoy muy satisfecho con lo aprendido en esta asignatura, ya que he conocido dos recursos tan importantes en el área de las Matemáticas como son Geogebra y Exelearning, en la que en la fase teórica he aprendido a dominar las herramientas básicas de estos programas y en la parte práctica he trabajado de forma autónoma cómo plantear una actividad al alumnado a través de estos programas, lo que puede ser de gran ayuda en los casos de educación a distancia como los que vivimos actualmente.

De manera general, lo mejor de la formación del máster es el Prácticum. El contacto con los alumnos te hace tener una perspectiva de la docencia diferente a cuando eres un alumno de instituto o un estudiante de máster. He tratado de aplicar los conocimientos del máster a las prácticas, y gran parte de ellos han sido muy útiles.

Sin embargo, creo que hay una falta de organización a la hora de planificar los contenidos, dado que hay casos en los que las asignaturas se solapan. Además, la distribución de ciertas actividades como la preparación de una unidad didáctica está mal ubicada en el tiempo.

Por último, el enfoque del máster me gustaría que estuviera más directamente enfocado en la docencia de base. Una parte muy grande del máster se centra en la innovación y en la introducción de nuevas metodologías. Es un aspecto importante, pero creo que se debería incidir más en el trabajo día a día en el aula, en la gestión de grupos, en la claridad en el discurso a la hora de enseñar, etc. Da la impresión de que se parte de que somos

buenos docentes, pero que utilizamos la metodología tradicional, y tratan mediante las asignaturas de hacernos ver otras opciones. En cualquier caso, creo que mi paso por el Máster en Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional me ha dotado de una visión diferente de la docencia que la que tenía al comenzarlo y unas enseñanzas útiles para mi profesión futura.

**PROPUESTA DE  
PROGRAMACIÓN DOCENTE  
PARA 2º DE ESO**

## **1. CONTEXTO**

Esta programación docente está destinada a los alumnos de 2º de ESO de un centro ubicado en una población urbana de unos 14000 habitantes, considerada una zona residencial a las afueras de Oviedo. El grupo para el que está dirigida esta programación está compuesto por 16 alumnos. Cabe reseñar que en el grupo hay un alumno con la materia de primero de la ESO pendiente. La edad de los alumnos oscila entre 13 y 14 años, y presenta un nivel socioeconómico diverso. Las diferentes aulas donde se procederá a impartir esta unidad son aulas estándar, con capacidad para 25 alumnos, equipadas con pizarra y un proyector.

## **2. NORMATIVA**

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria, aprobado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC), y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

De conformidad con el mencionado Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en Educación Secundaria Obligatoria, corresponde al Gobierno del Principado regular la ordenación y el currículo en dicha etapa.

El decreto 43/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias, así lo hace para todas las asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), y en concreto para las de Matemáticas.

### **3. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS CLAVE**

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, las competencias del currículo serán las siguientes:

- a) Comunicación lingüística
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
- c) Competencia digital
- d) Aprender a aprender
- e) Competencias sociales y cívicas
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
- g) Conciencia y expresiones culturales

Se trabajará la competencia lingüística por medio de la comprensión de los enunciados de las actividades, así como por medio de la expresión del alumno para definir y describir lo requerido en los diferentes problemas que se le planteen en cada uno de los bloques.

La competencia matemática se trabaja en todo el curso, y se utilizarán las TICs para introducir de manera más dinámica algunos de los contenidos.

Los alumnos harán uso de las nuevas tecnologías por medio de herramientas tipo Geogebra y Wiris, fomentando así la competencia digital.

En algunos de los bloques se les propondrá a los alumnos que busquen situaciones donde intervengan las matemáticas que están estudiando, fomentando así la competencia de aprender a aprender.

A través de los enunciados de los problemas se trabajará también la competencia social y cívica, planteando situaciones donde la interpretación del problema vaya más allá de la puramente matemática.

Los procesos matemáticos, especialmente los de resolución de problemas, contribuyen a desarrollar el sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor. Para trabajar estos procesos es necesario planificar estrategias, asumir retos, valorar resultados y tomar decisiones.

#### **4. OBJETIVOS GENERALES DE LA ETAPA**

El currículo de Matemáticas en 2º ESO viene enmarcado por el referente que suponen los objetivos generales de la etapa.

Según lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos y ellas. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en su persona, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, en su caso, en la lengua asturiana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de otras personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de otras personas, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.
- m) Conocer y valorar los rasgos del patrimonio lingüístico, cultural, histórico y artístico de Asturias, participar en su conservación y mejora y respetar la diversidad lingüística y cultural como derecho de los pueblos e individuos, desarrollando actitudes de interés y respeto hacia el ejercicio de este derecho.

## **5. OBJETIVOS DE LAS MATEMÁTICAS**

El decreto 43/2015 determina que el proceso y aprendizaje de las matemáticas tendrá como objetivo el desarrollo de las siguientes capacidades:

- Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.

- Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, elaborar y utilizar diferentes estrategias para abordarlas y analizar los resultados utilizando los recursos más apropiados.
- Cuantificar aquellos aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor, utilizar técnicas de recogida de la información y procedimientos de medida, realizar el análisis de los datos mediante el uso de distintas clases de números y la selección de los cálculos apropiados a cada situación.
- Identificar los elementos matemáticos (datos estadísticos, geométricos, gráficos, cálculos y otros) presentes en los medios de comunicación, internet, publicidad u otras fuentes de información, analizar críticamente las funciones que desempeñan estos elementos matemáticos y valorar su aportación para una mejor comprensión de los mensajes.
- Reconocer las formas y relaciones espaciales que se presentan en la vida cotidiana, analizar las propiedades y relaciones geométricas implicadas y sensibilizarse a la belleza que generan al tiempo que estimulan la creatividad y la imaginación.
- Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores y otros) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.
- Actuar ante los problemas que se plantean en la vida cotidiana de acuerdo con modos propios de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la precisión en el lenguaje, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
- Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de los resultados y de su carácter exacto o aproximado.
- Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas.

- Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas de modo que puedan emplearse de forma creativa, analítica y crítica.
- Valorar las matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y aplicar las competencias matemáticas adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.

## **6. METODOLOGÍA**

La metodología aplicada durante esta programación no será la misma para todas las unidades didácticas. Tanto la unidad didáctica como el tipo de alumnado influirán en los diferentes recursos o enseñanzas de los que se hará uso a lo largo del curso.

Como base, se hará uso de una metodología expositiva, donde se mostrará al alumnado los diferentes axiomas, propiedades o procedimientos necesarios para alcanzar el conocimiento que necesitan.

Es un método por el cual el profesor presenta la información de manera organizada, con el objetivo de que el alumno la aprenda de manera significativa. Es recomendable para enseñar objetivos de comprensión y procedimientos.

Esta forma de presentar la información se entrelaza con más elementos del aprendizaje. Así, se puede buscar una componente motivadora uniéndola a problemas que susciten interés en el alumno, como pueden ser elementos de su vida cotidiana en los que no pensaban que las matemáticas pudieran jugar un papel esencial (videojuegos, series de televisión, deportes, etc.)

Además, dentro de la explicación se hace uso de organizadores previos, y durante el desarrollo de la explicación estos organizadores son especialmente importantes para dotar de coherencia al mensaje y que llegue al receptor.

Para los procesos algorítmicos, se hará uso del aprendizaje por descubrimiento guiado de Bruner. La idea es que el alumno vaya dominando las reglas poco a poco. Se realiza a

partir de una serie de pasos, que son análisis del objetivo, proceso de enseñanza y verificación.

- Análisis del objetivo. El profesor establece un modelo donde quedan explicitados los pasos a seguir para ejecutar el algoritmo.
- Proceso de enseñanza. Consta de tres fases, la declarativa (a través de la enseñanza expositiva se explica cómo se ejecuta el algoritmo), procedimental (el alumno realiza el algoritmo y pregunta dudas), y autónoma (el alumno automatiza el proceso a través de la repetición)
- Verificación. Se comprueba la validez al proponerlo a los alumnos y se ajusta aquello que vaya mal.

El fin último es crear un aprendizaje significativo en el alumno de manera que sea capaz no solo de entender los conceptos de la unidad de una manera aislada, sino que vea las matemáticas como un todo en el que los diferentes bloques se entrelazan.

## **7. PROCEDIMIENTOS, INSTRUMENTOS Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DEL ALUMNADO**

La evaluación constituye el elemento clave para orientar las decisiones curriculares y, en definitiva, regular el proceso de adaptación y contextualización del currículo. Afecta no sólo a los procesos de aprendizaje de los alumnos, sino también a los procesos de enseñanza desarrollados por el profesorado. Esto nos permitirá detectar posibles deficiencias y, en base a ellas, realizar los ajustes necesarios en la programación.

Para la evaluación del alumnado se hará uso de una valoración criterial. Esta evaluación hace referencia a los criterios previamente establecidos y deben estar referidos a los objetivos a lograr para cada persona o grupo. Hay unos estándares absolutos que determinan los requisitos que ha de reunir lo evaluado.

Tres son los momentos, fundamentalmente del proceso de evaluación: inicial, continua (o procesual) y final.

- Evaluación diagnóstica o inicial. Se realiza al comienzo del proceso, en los primeros días de clase. Su objetivo será el de establecer el punto de partida y proporcionar información sobre la situación del alumnado.
- Evaluación continua. Se realiza a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Su objetivo no es solo calificar sino mejorar. Tiene dos consecuencias inmediatas: la retroalimentación del alumnado y el profesorado y la detección de problemas y vías alternativas que permitan alcanzar unos mejores resultados.
- Evaluación final. Su objetivo es el de establecer el grado de consecución de los objetivos por parte del alumnado.

Además, cuando evaluamos, hay que hacerlo de diferentes tipos de objetivos:

- Objetivos de aprendizaje. A través de los instrumentos de evaluación, se valoran los aprendizajes esenciales señalados por los criterios de evaluación.
- Objetivos generales de la etapa. Estos objetivos los evalúa de manera conjunta el equipo docente a través de la evaluación integradora.

## **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

La calificación de cada una de las evaluaciones se obtendrá a partir de la información obtenida a partir de los instrumentos de evaluación:

- Observación del trabajo diario y la actitud. Se podrá realizar una rúbrica que tenga en cuenta aspectos como la colaboración, el trabajo en equipo, la atención y la puntualidad.
- Cuaderno de trabajo. Se valorarán aspectos como la limpieza y el orden, la inclusión de todas las actividades realizadas en clase, la estructura coherente de las mismas, etc.
- Actividades individuales. Las actividades requeridas serán evaluadas tanto en su calidad matemática como en otros aspectos como el orden y la puntualidad en la entrega.
- Pruebas. Serán fundamentalmente escritas, aunque puede hacerse uso de pruebas prácticas, cuestionarios, etc., siempre como complemento. Estas pruebas serán presenciales, salvo causa de fuerza mayor en cuyo caso se podrán hacer vía telemática

a través de la plataforma Moodle. Estas pruebas se realizarán al finalizar cada tema, salvo que el docente considere más oportuno estructurar alguna de ellas de otra manera. Cada prueba tendrá un peso específico determinado por el profesor en función del tipo, la dificultad, la extensión, etc.

## **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Decimos que estamos calificando cuando comparamos los datos obtenidos en la recogida de la información que nos indican ‘cómo es’ lo que se va a evaluar con otros parámetros que nos indican lo que debería ser.

Para cuantificar la nota final del alumnado al final de cada una de las tres evaluaciones, se tendrán en cuenta los siguientes porcentajes:

- Actitud y trabajo en el aula, 10 % de la calificación final
- Cuaderno de trabajo, 10 % de la calificación final
- Actividades individuales propuestas, 10 % de la calificación final
- Pruebas, 70 % de la calificación final.

Se considerará que un alumno ha superado la evaluación cuando su nota global sea igual o superior a un 5. Además, la calificación correspondiente al apartado de ‘pruebas’ debe ser igual o superior a un 4. En caso de obtener una calificación inferior a un 4 en el apartado pruebas, la nota de la evaluación será la correspondiente a este apartado.

### Recuperación de evaluaciones

Se propondrá al alumnado que haya obtenido una calificación negativa una serie de tareas que permitan profundizar en aquellos contenidos en los que no haya demostrado una destreza suficiente. Cuando la situación lo requiera, se realizarán actividades de repaso y profundización en el aula, según los niveles de desarrollo de las capacidades del alumnado.

### Calificación Final en la Evaluación Ordinaria de Junio

Para calcular la calificación final de cada alumno se tomará la media aritmética de las calificaciones correspondientes a las pruebas escritas de cada evaluación, representando esto el 70 % de la nota.

El porcentaje restante, representando un 30 % de la calificación, vendrá dado por los demás aspectos descritos en la calificación de cada evaluación, manteniendo los porcentajes.

Para que un alumno obtenga una calificación positiva a final de curso su nota debe ser igual o superior a 5 puntos.

## **8. RECURSOS**

- Pizarra. El elemento principal para desarrollar las explicaciones será una pizarra. Se expondrán tanto los contenidos como la corrección de los ejercicios.
- Libro de texto Matemáticas 2. Anaya. Servirá de guía tanto para el docente como para el alumnado. Sin embargo, funcionará como recurso, no como fuente única de consulta.
- Fotocopias complementarias. El docente aportará fotocopias con explicaciones y ejercicios complementarios a los que se plantean durante las sesiones y los que ofrece el libro de texto.
- Cuaderno de trabajo, donde el alumnado tomará nota de las explicaciones y desarrollará las tareas propuestas.
- Calculadora científica. Su uso será parcial. Se promoverá su uso en los bloques de Estadística y Probabilidad y Geometría, y no se permitirá en los bloques de Números y Álgebra y Funciones. Para aquellos temas en los que no sea permitida, las actividades y las pruebas contarán con operaciones más sencillas.
- Regla para las representaciones gráficas.
- Ordenadores. Uno en la clase habitual para el docente, y una sala de informática para realizar actividades de manera esporádica.
- Programas informáticos de apoyo. Geogebra, Wiris y Excel.

## 9. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Dentro de los objetivos generales que debemos tener como educadores está conseguir la equidad y la justicia. Además, es imprescindible garantizar el aprendizaje de todo el alumnado y asegurar su participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Todos estos objetivos no se pueden alcanzar si no se enmarcan en un plan de atención a la diversidad, que contemple de manera concreta cada uno de los supuestos que nos podemos encontrar, así como las actuaciones a llevar a cabo en cada uno de ellos.

Para alcanzar estos principios se hará uso de 2 tipos de medidas, las medidas de carácter ordinario y las medidas de carácter singular. Las medidas de atención a la diversidad de las que se hará uso son:

- Desdoblamientos de grupo. Esta medida atiende al criterio de repartir al alumnado en grupos de manera heterogénea, de manera que la distribución de alumnos sea equitativa en cuanto a número de repetidores, alumnado de etnia, alumnos con necesidades educativas especiales o cualquier otro factor que se considere de relevancia. Con esta medida se consigue reducir la ratio profesor alumno, dando al docente la posibilidad de atender más fácilmente al alumnado de manera personalizada.
- Docencia compartida Se trata de una estrategia educativa que consiste en que dos docentes trabajen de manera conjunta en el mismo grupo-clase con dos figuras dentro de la misma aula, por un lado, el profesor/a de la responsable de la materia, que sería el docente principal, junto a un profesor/a de apoyo. Atendiendo a Huguet (2006) podemos hacer referencia a dos tipos de docencia compartida dependiendo de la especialidad del profesorado implicado. Pudiendo ser realizada por:
  - El profesorado de apoyo especializado (PT). Este se introduce en el aula para dar apoyo al alumnado con necesidades educativas especiales. Y, además, asesora al docente de la materia en su método de enseñanza.
  - Dos docentes de la misma materia que enseñan conjuntamente en un aula, de manera que ponen en práctica una metodología participativa y ofreciendo una mayor atención al alumnado. Otros profesionales, no necesariamente docentes, entran en el aula para apoyar al alumnado y al profesorado.

### Medidas de atención a la diversidad para alumnado con evaluación negativa en la materia

El alumnado que se encuentre en este curso con la materia pendiente del curso anterior deberá realizar:

- Actividades de refuerzo, que serán corregidas por el profesorado de la materia en el curso en que se encuentra.
- Una prueba escrita en cada evaluación.

En la medida de lo posible, se tratará de ajustar las actividades que deba realizar el alumno con el avance en los contenidos del curso en el que se encuentra, de forma que haya una relación entre ambos cursos.

El alumnado que se encuentre repitiendo seguirá el curso con normalidad, y se le podrán proponer actividades de refuerzo si el profesorado así lo considera.

### Medidas para alumnado con altas capacidades

La escolarización del alumnado con altas capacidades intelectuales en Educación Secundaria Obligatoria, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 43/2015, de 10 de junio (artículo 19), por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias, podrá flexibilizarse previa ampliación y/o enriquecimiento curricular, dentro de la etapa, mediante la anticipación de un curso, al inicio de la escolarización en la etapa o mediante la reducción de la duración de la misma, cuando se prevea que estas son las medidas más adecuadas para el desarrollo de su equilibrio personal y su socialización.

Se puede optar por dos medidas diferentes de atención a la diversidad.

- Ampliación curricular para alumnado con altas capacidades. Consiste en introducir contenidos propios de cursos superiores, tratando de responder a sus inquietudes intelectuales, manteniendo su motivación por aprender.
- Programa de enriquecimiento para alumnado con altas capacidades. Consiste en ofrecer al alumnado actividades de ampliación y de profundización en aspectos

relacionados con temas curriculares, fuera del horario lectivo, mediante talleres y otras actividades.

Medidas de atención a la diversidad para el alumnado con necesidades educativas especiales.

- Se realizarán adaptaciones curriculares significativas.
- Las programaciones se adaptarán teniendo en cuenta las pautas dictadas por el departamento de orientación. Se seleccionarán los contenidos en función del informe psicopedagógico del alumno, facilitado por el departamento de orientación. Además, los criterios de evaluación, estándares y calificación se expondrán en tablas sobre el grado de adquisición de objetivos.
- Los alumnos que disponen del apoyo del profesorado del Departamento de Orientación tendrán pruebas específicas, diseñadas de forma conjunta por el profesorado de la materia y el especialista.

## **10. PROPUESTA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS, Y EN SU CASO, EXTRAESCOLARES RELACIONADAS CON LA ASIGNATURA**

Dentro de las actividades complementarias ofrecidas al alumnado durante este curso académico relacionadas con las matemáticas destacan dos: una olimpiada matemática y un taller de prevención de ludopatía.

La olimpiada matemática es un concurso entre estudiantes en el que se les proponen diferentes problemas de ingenio relacionados con las matemáticas. La participación será voluntaria, y aquellos que decidan acudir serán entrenados por parte del docente, bien mediante materiales proporcionados por este o por clases complementarias fuera del horario lectivo.

El taller de prevención de ludopatía se desarrollará a final de curso, cuando el alumnado haya cursado el tema de probabilidad. En este taller se explicará la relación de las matemáticas con el mundo de las apuestas, los problemas sociales que originan y por qué gracias a ellas la banca siempre gana. Este taller podrá contar con la colaboración de

asociaciones de exjugadores, familias u otros agentes que puedan aportar información de interés al alumnado.

## **11. INDICADORES DE LOGRO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DOCENTE**

Para comprobar si la programación es adecuada se hará un análisis de esta al finalizar cada evaluación. Este análisis estará compuesto por una parte en la que el docente será quien reflexione sobre su propia tarea y los resultados obtenidos, y una parte en la que el alumnado dará su opinión acerca de la idoneidad de esta.

Al finalizar cada evaluación, el profesorado completará una rúbrica en la que valorará diferentes aspectos de su labor como docente y de su programación. En esta, se puntuará con un valor numérico aspectos como la atención por parte del alumnado en las clases, la motivación de este, el clima de aula generado o los resultados académicos obtenidos, pudiendo hacerse esta comparación con grupos del mismo nivel.

Al alumnado se le proporcionará una encuesta en la que tendrá que evaluar aspectos similares con una escala del 1 al 5, siendo 1 un muy mal resultado y 5 un muy buen resultado. Estas preguntas pueden seleccionarse dependiendo de aquellos aspectos que el docente crea que han ido peor a lo largo de la evaluación. Además, en cada una de las preguntas el alumnado podrá hacer sus propios comentarios donde incluir propuestas de mejora.

## **12. SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS JUNTO CON LOS CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE RELACIONADOS CON CADA UNA DE ELLAS**

A continuación, se exponen las diferentes unidades didácticas junto con los elementos legislativos que acompañan a cada una de ellas. Los contenidos se exponen en un primer bloque, para posteriormente mostrar los criterios de evaluación de cada una de las unidades (y sus indicadores asociados) junto con los estándares de aprendizaje evaluables correspondientes.

Los aspectos relativos al bloque 1 se trabajan de manera transversal a lo largo de todo el curso, por lo que proceden a presentarse de manera conjunta sin hacer distinción a lo largo de los temas.

### **BLOQUE 1: PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS**

#### **CONTENIDOS**

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, empezar por casos particulares sencillos, buscar regularidades y leyes, etc.
- Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.
- Planteamiento de investigaciones matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para la recogida ordenada y la organización de datos; la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos; facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico; el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas; la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos; comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir verbalmente, de forma razonada y con la terminología adecuada a su nivel, los pasos seguidos en la resolución de un problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.</li> </ul>
<p><b>Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leer comprensivamente el enunciado de un problema, siempre próximo al alumnado, que puede estar expresado mediante texto, tablas o gráficas.</li> <li>- Reflexionar sobre la situación que presenta el problema identificando y explicando las ideas principales del enunciado de un problema.</li> <li>- Organizar la información, haciendo un esquema, una tabla o un dibujo.</li> <li>- Esbozar y estimar las posibles soluciones del problema previamente a iniciar las fases del proceso de resolución del mismo.</li> <li>- Valorar la adecuación de la solución al contexto del problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).</li> <li>• Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.</li> <li>• Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.</li> <li>• Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.</li> </ul>
<p><b>Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar en contextos numéricos y geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos regularidades que le lleven a realizar generalizaciones sencillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.</li> <li>• Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.</li> </ul>

<p>- Utilizar las regularidades y propiedades encontradas para estimar y predecir soluciones de otros problemas similares.</p>	
<p><b>Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.</b></p> <p>- Reflexionar sobre el modo de resolución de un problema buscando nuevas estrategias de resolución.</p> <p>- Compartir sus ideas con sus compañeros y compañeras.</p> <p>- Valorar la coherencia y la idoneidad de las soluciones.</p> <p>- Plantear problemas similares a otros ya resueltos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.</li> <li>• Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.</li> </ul>
<p><b>Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación.</b></p> <p>- Buscar información, a través de distintos medios, para realizar una investigación matemática sencilla.</p> <p>- Analizar, seleccionar y clasificar la información recogida.</p> <p>- Elaborar un informe con las conclusiones.</p> <p>- Presentar el informe oralmente o por escrito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico probabilístico.</li> </ul>
<p><b>Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.</b></p> <p>- Reconocer la utilidad de las matemáticas para resolver problemas habituales de la vida diaria, buscando la relación entre realidad y matemáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.</li> <li>• Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.</li> <li>• Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar la solución del problema en el contexto de la realidad.</li> <li>- Ejemplificar situaciones que permitan comprender las relaciones matemáticas presentes en una situación problemática, valorando positivamente el uso de modelos matemáticos para interpretar la realidad y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.</li> <li>• Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.</li> </ul>
<p><b>Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer las ventajas de reflexionar sobre los procesos de razonamiento seguidos al resolver un problema como ayuda para resolver otros.</li> <li>- Revisar sus propios errores para aprender de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.</li> </ul>
<p><b>Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar actitudes de esfuerzo, perseverancia y aceptación de la crítica necesarias en la actividad matemática.</li> <li>- Distinguir entre lo que supone resolver un problema y un ejercicio.</li> <li>- Sentir curiosidad y hacerse preguntas sobre cuestiones matemáticas relacionadas con su realidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.</li> <li>• Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.</li> <li>• Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.</li> <li>• Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.</li> </ul>
<p><b>Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbalizar las dificultades que encuentra al desarrollar su quehacer matemático.</li> <li>- Mostrar interés por superar las dificultades sin temer enfrentarse a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad.</li> </ul>

<p>situaciones nuevas y de creciente complejidad.</p> <p>- Argumentar la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos utilizando el lenguaje adecuado.</p>	
<p><b>Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.</b></p> <p>- Pensar un plan para resolver un problema sencillo.</p> <p>- Proceder sistemáticamente ordenando datos y decidiendo qué pasos va a dar.</p> <p>- Llevar a cabo el plan pensado para resolver el problema.</p> <p>- Comprobar la solución obtenida.</p> <p>- Dar la solución de forma clara y concisa, redactando el proceso seguido para llegar a ella.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.</li> </ul>
<p><b>Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.</b></p> <p>- Utilizar distintas herramientas tecnológicas para realizar cálculos y analizar y comprender propiedades geométricas.</p> <p>- Utilizar aplicaciones informáticas para comprender configuraciones geométricas sencillas.</p> <p>- Emplear diversas herramientas tecnológicas para la interpretación de gráficas sencillas.</p> <p>- Valorar el uso de recursos tecnológicos para realizar conjeturas, contrastar estrategias, buscar datos, realizar cálculos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.</li> <li>• Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.</li> <li>• Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.</li> <li>• Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.</li> </ul>

<p>complejos y presentar resultados de forma clara y atractiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar los medios tecnológicos para diseñar representaciones gráficas que expliquen los procesos seguidos en la resolución de un problema.</li> </ul>	
<p><b>Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo estos en entornos apropiados para facilitar la interacción.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar diferentes recursos en la búsqueda y selección de informaciones sencillas.</li> <li>- Crear, con ayuda del ordenador, documentos sencillos que presenten los resultados del trabajo realizado.</li> <li>- Utilizar las herramientas tecnológicas de fácil uso para presentar trabajos de forma oral o escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido,...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.</li> <li>• Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.</li> <li>• Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.</li> </ul>

## UNIDAD 1. DIVISIBILIDAD: NÚMEROS ENTEROS

### CONTENIDOS

- Números enteros. Representación, ordenación en la recta numérica y operaciones. Operaciones con calculadora.
- Significados y propiedades de los números en contextos diferentes al del cálculo: números triangulares, cuadrados, pentagonales, etc.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN E INDICADORES

### ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

**Utilizar números naturales y enteros y sus operaciones y propiedades para recoger, transformar e intercambiar**

- Identifica los distintos tipos de números (naturales y enteros) y los utiliza para representar, ordenar e interpretar

<p><b>información y resolver problemas relacionados con la vida diaria.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el tipo de número más adecuado para intercambiar información de tipo cuantitativo.</li> <li>- Resolver problemas cotidianos en los que aparezcan los distintos tipos de números y de operaciones y presentando los resultados obtenidos de la forma más adecuada.</li> </ul>	<p>adecuadamente la información cuantitativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea adecuadamente los distintos tipos de números y sus operaciones, para resolver problemas cotidianos contextualizados, representando e interpretando mediante medios tecnológicos, cuando sea necesario, los resultados obtenidos.</li> </ul>
<p><b>Desarrollar, en casos sencillos, la competencia en el uso de operaciones combinadas como síntesis de la secuencia de operaciones aritméticas, aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones o estrategias de cálculo mental.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar con eficacia operaciones combinadas con los distintos tipos de números, respetando la jerarquía de las operaciones y eligiendo la notación y el método de cálculo más adecuado a cada situación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza operaciones combinadas entre números enteros con eficacia, bien mediante el cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, calculadora o medios tecnológicos utilizando la notación más adecuada y respetando la jerarquía de las operaciones.</li> </ul>

<b>UNIDAD 2. FRACCIONES Y DECIMALES</b>	
<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracciones en entornos cotidianos. Fracciones equivalentes. Comparación de fracciones. Representación, ordenación y operaciones.</li> <li>- Relación entre fracciones y decimales. Conversión y operaciones.</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Utilizar números naturales, enteros, fraccionarios, decimales y porcentajes sencillos, sus operaciones y propiedades para recoger, transformar e intercambiar información y resolver problemas relacionados con la vida diaria.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los distintos tipos de números (naturales, enteros, fraccionarios y decimales) y los utiliza para representar, ordenar e interpretar adecuadamente la información cuantitativa.</li> <li>• Calcula el valor de expresiones numéricas de distintos tipos de números mediante las operaciones elementales y</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el tipo de número más adecuado para intercambiar información de tipo cuantitativo.</li> <li>- Resolver problemas cotidianos en los que aparezcan los distintos tipos de números y de operaciones y presentando los resultados obtenidos de la forma más adecuada.</li> </ul>	<p>aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea adecuadamente los distintos tipos de números y sus operaciones, para resolver problemas cotidianos contextualizados, representando e interpretando mediante medios tecnológicos, cuando sea necesario, los resultados obtenidos.</li> </ul>
<p><b>Conocer y utilizar propiedades y nuevos significados de los números en contextos de paridad, divisibilidad y operaciones elementales, mejorando así la comprensión del concepto y de los tipos de números.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximar números decimales por redondeo o truncamiento controlando el error cometido en casos concretos.</li> <li>- Ordenar y representar en la recta numérica fracciones sencillas.</li> <li>- Comparar fracciones convirtiéndolas en números decimales.</li> <li>- Relacionar fracciones, números decimales y porcentajes con el mismo valor, utilizando la expresión más adecuada para realizar operaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce nuevos significados y propiedades de los números en contextos de resolución de problemas sobre paridad, divisibilidad y operaciones elementales.</li> <li>• Aplica los criterios de divisibilidad por 2, 3, 5, 9 y 11 para descomponer en factores primos números naturales y los emplea en ejercicios, actividades y problemas contextualizados.</li> <li>• Identifica y calcula el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de dos o más números naturales mediante el algoritmo adecuado y lo aplica problemas contextualizados.</li> <li>• Calcula e interpreta adecuadamente el opuesto y el valor absoluto de un número entero comprendiendo su significado y contextualizándolo en problemas de la vida real.</li> <li>• Realiza operaciones de redondeo y truncamiento de números decimales conociendo el grado de aproximación y lo aplica a casos concretos.</li> <li>• Realiza operaciones de conversión entre números decimales y fraccionarios, halla fracciones equivalentes y simplifica fracciones, para aplicarlo en la resolución de problemas.</li> </ul>
<p><b>Desarrollar, en casos sencillos, la competencia en el uso de operaciones combinadas como síntesis de la secuencia de operaciones aritméticas, aplicando correctamente la jerarquía</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza operaciones combinadas entre números enteros, decimales y fraccionarios, con eficacia, bien mediante el cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, calculadora o medios tecnológicos</li> </ul>

<p><b>de las operaciones o estrategias de cálculo mental.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar con eficacia operaciones combinadas con los distintos tipos de números, respetando la jerarquía de las operaciones y eligiendo la notación y el método de cálculo más adecuado a cada situación.</li> </ul>	<p>utilizando la notación más adecuada y respetando la jerarquía de las operaciones.</p>
<p><b>Elegir la forma de cálculo apropiada (mental, escrita o con calculadora), usando diferentes estrategias que permitan simplificar las operaciones con números enteros, fracciones, decimales y porcentajes y estimando la coherencia y precisión de los resultados obtenidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elegir la forma de cálculo más apropiada a cada situación (mental, escrita o con calculadora) para realizar cálculos con números naturales, enteros, fraccionarios y decimales.</li> <li>- Utilizar la calculadora para el cálculo de expresiones numéricas con operaciones combinadas.</li> <li>- Estimar la coherencia y la precisión de los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla estrategias de cálculo mental para realizar cálculos exactos o aproximados valorando la precisión exigida en la operación o en el problema</li> <li>• Realiza cálculos con números naturales, enteros, fraccionarios y decimales decidiendo la forma más adecuada (mental, escrita o con calculadora), coherente y precisa.</li> </ul>

### **UNIDAD 3. POTENCIAS Y RAÍCES**

#### **CONTENIDOS**

- Potencias de números enteros y fraccionarios con exponente natural y entero. Operaciones.
- Potencias de base 10. Utilización de la notación científica para representar números grandes y pequeños.
- Cuadrados perfectos. Raíces cuadradas. Estimación y obtención de raíces aproximadas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
<p><b>Utilizar números naturales, enteros, fraccionarios, decimales y porcentajes sencillos, sus operaciones y propiedades para recoger, transformar e intercambiar información y resolver problemas relacionados con la vida diaria.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el tipo de número más adecuado para intercambiar información de tipo cuantitativo.</li> <li>- Resolver problemas cotidianos en los que aparezcan los distintos tipos de números y de operaciones y presentando los resultados obtenidos de la forma más adecuada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula el valor de expresiones numéricas de distintos tipos de números mediante las operaciones elementales y las potencias de exponente natural aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones.</li> <li>• Emplea adecuadamente los distintos tipos de números y sus operaciones, para resolver problemas cotidianos contextualizados, representando e interpretando mediante medios tecnológicos, cuando sea necesario, los resultados obtenidos.</li> </ul>
<p><b>Conocer y utilizar propiedades y nuevos significados de los números en contextos de paridad, divisibilidad y operaciones elementales, mejorando así la comprensión del concepto y de los tipos de números.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar las propiedades de las operaciones con potencias cuya base es un número natural, entero o fracción y el exponente un número entero.</li> <li>- Utilizar la notación científica para expresar números muy grandes o muy pequeños y operar con ellos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza cálculos en los que intervienen potencias de exponente natural y aplica las reglas básicas de las operaciones con potencias.</li> <li>• Utiliza la notación científica, valora su uso para simplificar cálculos y representar números muy grandes.</li> </ul>
<p><b>Desarrollar, en casos sencillos, la competencia en el uso de operaciones combinadas como síntesis de la secuencia de operaciones aritméticas, aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones o estrategias de cálculo mental.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar con eficacia operaciones combinadas, incluidas las potencias, con los distintos tipos de números, respetando la jerarquía de las operaciones y eligiendo la notación y el método de cálculo más adecuado a cada situación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza operaciones combinadas entre números enteros, decimales y fraccionarios, con eficacia, bien mediante el cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, calculadora o medios tecnológicos utilizando la notación más adecuada y respetando la jerarquía de las operaciones.</li> </ul>

<b>UNIDAD 4. PROPORCIONALIDAD</b>	
<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculos con porcentajes (mental, manual, calculadora). Aumentos y disminuciones porcentuales.</li> <li>- Razón y proporción. Magnitudes directa e inversamente proporcionales. Constante de proporcionalidad.</li> <li>- Resolución de problemas en los que intervengan la proporcionalidad directa o inversa o variaciones porcentuales. Repartos directa e inversamente proporcionales</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Utilizar diferentes estrategias (empleo de tablas, obtención y uso de la constante de proporcionalidad, reducción a la unidad, etc.) para obtener elementos desconocidos en un problema a partir de otros conocidos en situaciones de la vida real en las que existan variaciones porcentuales y magnitudes directa o inversamente proporcionales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la existencia de proporcionalidad directa o inversa entre dos magnitudes.</li> <li>- Resolver problemas de la vida cotidiana en los que se utilicen los porcentajes o las relaciones de proporcionalidad directa o inversa.</li> <li>- Analizar situaciones cotidianas en las que intervienen magnitudes que no son directa ni inversamente proporcionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y discrimina relaciones de proporcionalidad numérica (como el factor de conversión o cálculo de porcentajes) y las emplea para resolver problemas en situaciones cotidianas.</li> <li>• Analiza situaciones sencillas y reconoce que intervienen magnitudes que no son directa ni inversamente proporcionales.</li> </ul>

<b>UNIDAD 5. LENGUAJE ALGEBRAICO</b>
<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciación al lenguaje algebraico</li> <li>- Traducción de expresiones del lenguaje cotidiano que representen situaciones reales al algebraico y viceversa.</li> </ul>

<p>- El lenguaje algebraico para generalizar propiedades y simbolizar relaciones. Obtención de fórmulas y términos generales basados en la observación de pautas y regularidades. Valor numérico de una expresión algebraica.</p> <p>- Operaciones con expresiones algebraicas sencillas. Transformación y equivalencias. Identidades. Operaciones con polinomios en casos sencillos.</p>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Analizar procesos numéricos cambiantes, identificando los patrones y leyes generales que los rigen, utilizando el lenguaje algebraico para expresarlos, comunicarlos, y realizar predicciones sobre su comportamiento al modificar las variables, y operar con expresiones algebraicas.</b></p> <p>- Utilizar el lenguaje algebraico para representar propiedades y relaciones entre conjuntos numéricos.</p> <p>- Calcular el valor numérico de expresiones algebraicas con varias variables.</p> <p>- Sumar, restar y multiplicar polinomios con coeficientes racionales.</p> <p>- Desarrollar y simplificar expresiones sencillas en las que aparezcan el cuadrado de un binomio o una suma por una diferencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera con ellas.</li> <li>• Identifica propiedades y leyes generales a partir del estudio de procesos numéricos recurrentes o cambiantes, las expresa mediante el lenguaje algebraico y las utiliza para hacer predicciones.</li> <li>• Utiliza las identidades algebraicas notables y las propiedades de las operaciones para transformar expresiones algebraicas.</li> </ul>
<p><b>Utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primer, segundo grado y sistemas de ecuaciones, aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos y contrastando los resultados obtenidos.</b></p> <p>- Utilizar el lenguaje algebraico para representar propiedades y relaciones entre conjuntos numéricos.</p> <p>- Calcular el valor numérico de expresiones algebraicas con varias variables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera con ellas.</li> <li>• Identifica propiedades y leyes generales a partir del estudio de procesos numéricos recurrentes o cambiantes, las expresa mediante el lenguaje algebraico y las utiliza para hacer predicciones.</li> <li>• Utiliza las identidades algebraicas notables y las propiedades de las operaciones para transformar expresiones algebraicas.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumar, restar y multiplicar polinomios con coeficientes racionales.</li> <li>- Desarrollar y simplificar expresiones sencillas en las que aparezcan el cuadrado de un binomio o una suma por una diferencia.</li> </ul>	
--	--

<b>UNIDAD 6. ECUACIONES</b>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones de primer grado con una incógnita (métodos algebraico y gráfico) y de segundo grado con una incógnita (método algebraico). Resolución de ecuaciones, tanto completas como incompletas. Interpretación de las soluciones. Ecuaciones sin solución. Resolución de problemas.</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primer y segundo grado y contrastando los resultados obtenidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver ecuaciones de primer grado con paréntesis y denominadores por métodos algebraicos o gráficos.</li> <li>- Resolver ecuaciones de segundo grado (completas e incompletas) interpretando las soluciones obtenidas. Plantear ecuaciones de primer o segundo grado para resolver problemas de su entorno cercano.</li> <li>- Interpretar y valorar la coherencia de los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprueba, dada una ecuación si un número es solución de la misma.</li> <li>• Formula algebraicamente una situación de la vida real mediante ecuaciones de primer y segundo grado y la resuelve e interpreta el resultado obtenido.</li> </ul>

<b>UNIDAD 7. SISTEMAS DE ECUACIONES</b>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Métodos algebraicos de resolución y método gráfico. Resolución de problemas.</li> </ul>	

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Utilizar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primer, segundo grado y sistemas de ecuaciones, aplicando para su resolución métodos algebraicos o gráficos y contrastando los resultados obtenidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver sistemas de ecuaciones lineales sencillos con dos incógnitas.</li> <li>- Dado un sistema de ecuaciones lineal, representarlo gráficamente en el plano cartesiano, y resolverlo por el método gráfico.</li> <li>- Plantear sistemas de ecuaciones lineales para resolver problemas de su entorno cercano.</li> <li>- Interpretar y valorar la coherencia de los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprueba, dado un sistema, si unos números son solución del mismo.</li> <li>• Formula algebraicamente una situación de la vida real sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, la resuelve e interpreta el resultado obtenido.</li> <li>• Representa gráficamente un sistema de ecuaciones lineales en el plano cartesiano, y lo resuelve por el método gráfico.</li> </ul>

<b>UNIDAD 8. FUNCIONES</b>	
<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gráficas correspondientes a funciones y gráficas que no corresponden.</li> <li>- Funciones lineales.</li> <li>- Pendiente de la recta en funciones lineales. Cálculo, interpretación e identificación de dicha pendiente.</li> <li>- Representación de la recta a partir de la ecuación y obtención de la ecuación a partir de una recta.</li> <li>- Uso de calculadoras y otros medios tecnológicos para la construcción de gráficas y su interpretación, además de para apreciar la importancia de la selección de ejes, unidades y escalas.</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Manejar las distintas formas de presentar una función: lenguaje habitual, tabla numérica, gráfica y ecuación, pasando de unas formas a</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasa de unas formas de representación de una función a otras y elige la más adecuada en función del contexto.</li> </ul>

<p><b>otras y eligiendo la mejor de ellas en función del contexto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encontrar la relación funcional entre dos variables algebraicamente cuando la gráfica es una recta.</li> <li>- Saber expresar una función haciendo uso de la representación más adecuada: lenguaje habitual, tabla numérica, gráfica y ecuación.</li> </ul>	
<p><b>Comprender el concepto de función. Reconocer, interpretar y analizar las gráficas funcionales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dada una gráfica, identificar si corresponde o no con una función.</li> <li>- Identificar las características principales, tales como crecimiento, continuidad, cortes con los ejes, máximos y mínimos. Interpretar este análisis relacionándolo con las variables representadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce si una gráfica representa o no una función.</li> <li>• Interpreta una gráfica y la analiza, reconociendo sus propiedades más características.</li> </ul>
<p><b>Reconocer, representar y analizar las funciones lineales utilizándolas para resolver problemas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encontrar la expresión algebraica de una recta, dada una gráfica o la tabla de valores asociada.</li> <li>- Encontrar la relación de dependencia lineal entre dos variables en forma de ecuación.</li> <li>- Resolver problemas de dependencia entre dos magnitudes que sean sencillos en su resolución.</li> <li>- Adaptarse al contexto del problema, y utilizar gráficas, tablas o expresiones algebraicas según convenga al problema.</li> <li>- Hacer uso de calculadoras o medios tecnológicos para representar expresiones algebraicas sencillas. Observar los cambios en las gráficas al modificarse la escala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y representa una función lineal a partir de la ecuación o de una tabla de valores, y obtiene la pendiente de la recta correspondiente.</li> <li>• Obtiene la ecuación de una recta a partir de la gráfica o tabla de valores.</li> <li>• Escribe la ecuación correspondiente a la relación lineal existente entre dos magnitudes y la representa.</li> <li>• Estudia situaciones reales sencillas y, apoyándose en recursos tecnológicos, identifica el modelo matemático funcional (lineal o afín) más adecuado para explicarlas y realiza predicciones y simulaciones sobre su comportamiento.</li> </ul>

**UNIDAD 9. MEDIDAS. TEOREMA DE PITÁGORAS.**

<b>CONTENIDOS</b>	
- Triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras. Justificación geométrica y aplicaciones.	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Reconocer y describir figuras planas, sus elementos y propiedades características para clasificarlas, identificar situaciones, describir el contexto físico y abordar problemas de la vida cotidiana.</b></p> <p>- Reconocer los elementos característicos de un triángulo rectángulo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y describe las propiedades características de los polígonos regulares: ángulos interiores, ángulos centrales, diagonales, apotema, simetrías, etc.</li> <li>• Define los elementos característicos de los triángulos, trazando los mismos y conociendo la propiedad común a cada uno de ellos, y los clasifica atendiendo tanto a sus lados como a sus ángulos.</li> <li>• Clasifica los cuadriláteros y paralelogramos atendiendo al paralelismo entre sus lados opuestos y conociendo sus propiedades referentes a ángulos, lados y diagonales.</li> <li>• Identifica las propiedades geométricas que caracterizan los puntos de la circunferencia y el círculo.</li> </ul>
<p><b>Reconocer el significado aritmético del teorema de Pitágoras (cuadrados de números, ternas pitagóricas) y el significado geométrico (áreas de cuadrados construidos sobre los lados) y emplearlo para resolver problemas geométricos.</b></p> <p>- Conocer el enunciado del teorema de Pitágoras.</p> <p>- Identificar ternas pitagóricas y construir triángulos rectángulos cuyos lados sean ternas pitagóricas, reconociendo la hipotenusa y los catetos.</p> <p>- Construir, utilizando programas informáticos sencillos, puzzles geométricos que permitan comprobar la veracidad del teorema de Pitágoras.</p> <p>- Aplicar el teorema de Pitágoras a la resolución de problemas de cálculo de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y los utiliza para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo.</li> <li>• Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos regulares, en contextos geométricos o en contextos reales.</li> </ul>

<p>longitudes y de áreas en polígonos regulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar el teorema de Pitágoras a la resolución de problemas geométricos en contextos reales.</li> <li>- Utilizar las unidades y la precisión adecuadas al contexto del problema planteado.</li> </ul>	
--	--

<b>UNIDAD 10. SEMEJANZA</b>	
<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionalidad de segmentos. Semejanza: figuras semejantes. Criterios de semejanza.</li> <li>- Razón de semejanza y escala. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.</li> <li>- Utilización de los teoremas de Tales y Pitágoras para resolver problemas y obtener medidas y comprobar relaciones entre figuras.</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Analizar e identificar figuras semejantes, calculando la escala o razón de semejanza y la razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer, entre un conjunto de figuras, las que son semejantes.</li> <li>- Enunciar las condiciones para que dos figuras sean semejantes.</li> <li>- Dar las condiciones para que dos triángulos rectángulos sean semejantes.</li> <li>- Determinar, dadas dos figuras semejantes, la razón de semejanza.</li> <li>- Calcular la longitud de los lados de una figura que es semejante a una dada, conocida la razón de semejanza.</li> <li>- Construir una figura semejante a una dada, conocida la razón de semejanza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce figuras semejantes y calcula la razón de semejanza y la razón de superficies y volúmenes de figuras semejantes.</li> <li>• Utiliza la escala para resolver problemas de la vida cotidiana sobre planos, mapas y otros contextos de semejanza.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular la razón entre las superficies de dos figuras semejantes.</li> <li>- Calcular la razón entre los volúmenes de dos cuerpos semejantes.</li> <li>- Conocer el concepto de escala.</li> <li>- Aplicar el concepto de escala para interpretar planos y mapas.</li> <li>- Resolver problemas del cálculo de la altura de un objeto conocida su sombra.</li> </ul>	
--	--

<b>UNIDAD 11. CUERPOS GEOMÉTRICOS</b>	
<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poliedros y cuerpos de revolución. Desarrollos planos y elementos característicos, clasificación. Áreas y volúmenes.</li> <li>- Propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros y cuerpos redondos. Cálculo de longitudes, superficies y volúmenes del mundo físico.</li> <li>- Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples de la geometría analítica plana para la resolución de problemas de perímetros, áreas y ángulos de figuras planas, utilizando el lenguaje matemático adecuado y expresando el procedimiento seguido en la resolución.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los desarrollos planos de los poliedros y los cuerpos de revolución.</li> <li>- Calcular áreas de los desarrollos planos de los poliedros y los cuerpos de revolución, mediante fórmulas y herramientas tecnológicas sencillas.</li> <li>- Calcular longitudes en los poliedros y los cuerpos de revolución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas relacionados con distancias, perímetros, superficies y ángulos de figuras planas, en contextos de la vida real, utilizando las herramientas tecnológicas y las técnicas geométricas más apropiadas.</li> <li>• Calcula la longitud de la circunferencia, el área del círculo, la longitud de un arco y el área de un sector circular, y las aplica para resolver problemas geométricos.</li> </ul>

<p>- Utilizar las unidades y la precisión adecuadas al contexto del problema planteado.</p>	
<p><b>Analizar distintos cuerpos geométricos (cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas) e identificar sus elementos característicos (vértices, aristas, caras, desarrollos planos, secciones al cortar con planos, cuerpos obtenidos mediante secciones, simetrías, etc.).</b></p> <p>- Reconocer, describir, clasificar y representar los cuerpos geométricos presentes en el entorno.</p> <p>- Identificar los principales elementos de los poliedros: vértices, aristas, altura, caras, etc.</p> <p>- Identificar los elementos básicos del cilindro, el cono y la esfera: centro, radio, altura, generatriz, etc.</p> <p>- Representar, dado un cuerpo geométrico, su desarrollo plano.</p> <p>- Construir, a partir de su desarrollo plano, el cuerpo geométrico correspondiente.</p> <p>- Visualizar las secciones obtenidas al cortar los cuerpos geométricos por planos, utilizando materiales manipulativos o herramientas informáticas sencillas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza e identifica las características de distintos cuerpos geométricos, utilizando el lenguaje geométrico adecuado.</li> <li>• Construye secciones sencillas de los cuerpos geométricos, a partir de cortes con planos, mentalmente y utilizando los medios tecnológicos adecuados.</li> <li>• Identifica los cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos y recíprocamente.</li> </ul>
<p><b>Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes, superficies y volúmenes del mundo físico, utilizando propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros.</b></p> <p>- Comprender y diferenciar los conceptos de longitud, superficie y volumen así como las unidades asociadas a cada una de las magnitudes.</p> <p>- Realizar estimaciones sobre el tamaño de los objetos y las medidas pedidas de los mismos, utilizando las unidades adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de la realidad mediante el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, utilizando los lenguajes geométrico y algebraico adecuados.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar conceptos y estrategias diversas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de figuras sencillas sin aplicar las fórmulas.</li> <li>- Determinar qué datos son necesarios para resolver un problema geométrico.</li> <li>- Calcular volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución mediante fórmulas o medidas indirectas.</li> <li>- Resolver problemas cercanos a su entorno en el que aparezcan los elementos estudiados.</li> <li>- Resolver problemas que requieran la estimación o el cálculo de valores de magnitudes referentes a cuerpos en el espacio (poliedros, cuerpos de revolución) o medidas indirectas en las que haya que utilizar la semejanza de figuras geométricas.</li> <li>- Explicar el proceso seguido para resolver problemas geométricos.</li> </ul>	
---	--

<b>UNIDAD 12. PROBABILIDAD</b>	
<p><b>CONTENIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fenómenos deterministas y aleatorios.</li> <li>- Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos y diseño de experiencias para su comprobación. Lanzamiento de monedas y dados, extracción de cartas de una baraja.</li> <li>- Frecuencia relativa de un suceso y su aproximación a la probabilidad mediante la simulación o experimentación.</li> <li>- Sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.</li> <li>- Espacio muestral en experimentos sencillos. Tablas y diagramas de árbol sencillos.</li> <li>- Sucesos asociados a distintos fenómenos aleatorios.</li> <li>- Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace en experimentos sencillos.</li> </ul>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>

<p><b>Diferenciar los fenómenos deterministas de los aleatorios, valorando la posibilidad que ofrecen las matemáticas para analizar y hacer predicciones razonables acerca del comportamiento de los aleatorios a partir de las regularidades obtenidas al repetir un número significativo de veces la experiencia aleatoria, o el cálculo de su probabilidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar y proponer ejemplos de experimentos aleatorios y experimentos deterministas.</li> <li>- Identificar sucesos simples asociados al espacio muestral de un experimento aleatorio.</li> <li>- Calcular la frecuencia relativa de un suceso mediante experimentación.</li> <li>- Predecir resultados asociados a un fenómeno aleatorio a partir de la experimentación.</li> <li>- Predecir resultados asociados a un fenómeno aleatorio a partir del cálculo exacto de la probabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los experimentos aleatorios y los distingue de los deterministas.</li> <li>• Calcula la frecuencia relativa de un suceso mediante la experimentación.</li> <li>• Realiza predicciones sobre un fenómeno aleatorio a partir del cálculo exacto de su probabilidad o la aproximación de la misma mediante la experimentación.</li> </ul>
<p><b>Inducir la noción de probabilidad a partir del concepto de frecuencia relativa y como medida de incertidumbre asociada a los fenómenos aleatorios, sea o no posible la experimentación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir experimentos aleatorios sencillos como lanzamiento de dados y monedas o extracción de cartas de una baraja.</li> <li>- Representar el espacio muestral asociado a distintos experimentos aleatorios sencillos utilizando distintas técnicas como tablas, recuentos o diagramas de árbol.</li> <li>- Diferenciar sucesos elementales equiprobables y no equiprobables y proponer ejemplos de ambos tipos de sucesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe experimentos aleatorios sencillos y enumera todos los resultados posibles, apoyándose en tablas, recuentos o diagramas en árbol sencillos.</li> <li>• Distingue entre sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.</li> <li>• Calcula la probabilidad de sucesos asociados a experimentos sencillos mediante la regla de Laplace, y la expresa en forma de fracción y como porcentaje</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar la regla de Laplace para calcular probabilidades de sucesos asociados a experimentos sencillos.</li> <li>- Expresar el resultado del cálculo de probabilidades como fracción y como porcentaje.</li> </ul>	
--	--

### 13. CRONOGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

En la tabla se detalla la distribución temporal aproximada que seguirán las unidades didácticas del curso.

<b>NÚMERO DE SESIONES</b>	<b>UNIDAD DIDÁCTICA</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 1. Divisibilidad. Números enteros</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 2. Fracciones y decimales</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 3. Potencias y raíces</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 4. Proporcionalidad</b>
<b>15 sesiones</b>	<b>Unidad 5. Lenguaje algebraico</b>
<b>15 sesiones</b>	<b>Unidad 6. Ecuaciones</b>
<b>15 sesiones</b>	<b>Unidad 7. Sistemas de ecuaciones</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 8. Funciones</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 9. Medidas. Teorema de Pitágoras</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 10. Semejanza</b>
<b>12 sesiones</b>	<b>Unidad 11. Cuerpos geométricos</b>
<b>20 sesiones</b>	<b>Unidad 12. Probabilidad</b>

# **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El trabajo de investigación es el resultado de la adaptación a las circunstancias derivadas del estado de alarma en el que nos encontramos durante la realización de este trabajo.

La propuesta inicial trataba de la actividad '*Which one doesn't belong*', en la que se buscaba presentar una serie de gráficas al alumnado para que razonaran cuál era diferente a las demás. La idea era analizar la profundidad del razonamiento del alumnado, así como comprobar si eran capaces de ver que todas las gráficas eran susceptibles de ser elegidas, dado que todas ellas eran diferentes al resto por alguna razón. Sin embargo, al no llegar a impartir mi unidad didáctica, me fue imposible recoger los datos necesarios para llevar a cabo el análisis.

En un segundo intento, intenté grabar unos vídeos para los alumnos de bachillerato. La situación educativa en la que solo se avanzó contenido en segundo de bachillerato me hizo intentar dar mi unidad didáctica por medio de vídeos de Youtube, a los que el alumnado debía acceder y realizar posteriormente unas actividades. Finalmente, a través de un cuestionario analizaríamos el resultado. Desgraciadamente, la baja participación tras los dos primeros vídeos me hizo descartar esta opción.

De manera definitiva, opté por realizar un análisis de la idoneidad didáctica de una serie de vídeos de Youtube, dado que es una de las fuentes de información más utilizadas por parte del alumnado durante este periodo de estado de alarma.

Creo que el análisis escogido puede tener una gran importancia más allá de la situación actual en la que se han suspendido las clases presenciales. Durante mi periodo de prácticas comprobé cómo muchos alumnos acudían a vídeos online pertenecientes a diferentes plataformas para afianzar conceptos que no les habían quedado claros en el aula. En definitiva, es una herramienta que probablemente los alumnos de secundaria utilicen mucho más de lo que nos pudiéramos plantear desde el máster.

## **2. MARCO TEÓRICO**

A la hora de analizar las investigaciones relativas a la Didáctica de la Matemática y compararlas con la labor docente en la práctica se observa una distancia muy grande.

Diversos estudios muestran que existe un cierto divorcio entre los resultados de las investigaciones académicas y la práctica de la enseñanza de las matemáticas.

Muchas investigaciones describen los factores que condicionan las decisiones del profesor en los momentos de diseño, implementación y evaluación (conocimientos, creencias, valores, ...), aunque no suelen abordar la articulación conjunta de estos factores.

Para tratar de unificar todos estos factores haremos uso del punto de vista del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS) (Godino, 2002; Godino, Batanero y Font, 2007), que supone un primer paso en la construcción de una teoría de la instrucción matemática orientada a la mejora progresiva en la docencia de este campo.

El Enfoque Ontosemiótico (EOS) surge con el objetivo de articular los diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático. Esta perspectiva se plasma en forma de diferentes dimensiones implicadas, analizadas por Godino (2013) como muestra la Figura 1.

La noción de idoneidad didáctica supone una herramienta que permite el paso de una didáctica descriptiva-explicativa a una didáctica normativa, es decir, orientada a su implantación en un aula. Esta noción supone un punto de partida hacia una teoría de diseño instruccional, que tenga en cuenta las diferentes dimensiones en el proceso de estudio de las áreas curriculares específicas. Estas idoneidades son la epistémica, la cognitiva, la interaccional, la mediacional, la afectiva y la ecológica.



Figura 1. Facetas y niveles de análisis didáctico (Godino, 2013, p. 115).

### Idoneidad epistémica

La idoneidad epistémica trata sobre el grado de representatividad de los significados implementados respecto de un significado de referencia. Cuanto mejor representen estos significados al de referencia, mayor será esta idoneidad. Además, este significado será relativo al nivel educativo en el que se encuentren los sujetos en proceso de estudio, y deberá tener en cuenta los diferentes tipos de problemas, prácticas operativas y discursivas requeridas del contenido objeto de enseñanza.

Uno de los aspectos más importantes para alcanzar una idoneidad epistémica alta será la adaptación de problemas o tareas. Para Freudenthal (1991), las matemáticas son una actividad humana. ‘No hay matemáticas sin matematización’. Sin embargo, también debemos prestar atención a las diferentes representaciones o medios de expresión, definiciones, procedimientos o justificaciones de estos.

Además, debe prestarse atención a las diferentes conexiones entre las partes del contenido matemático (Wihelmi, Godino y Lacasta, 2007; Godino, Font, Wihelmi y Lurduy, 2010). Los bloques de contenido matemático no pueden tratarse como entidades separadas. De hecho, la resolución de problemas de contextos ricos con frecuencia requiere de la aplicación de un amplio rango de herramientas, y comprender conceptos de diferentes campos.

### Idoneidad cognitiva

La idoneidad cognitiva es aquella que analiza si los contenidos implementados son adecuados para los alumnos. Es decir, para considerar que se cumple la idoneidad cognitiva debemos verificar si los contenidos impartidos están en una zona considerada de desarrollo potencial de los alumnos (Vygotski, 1934).

El aprendizaje supone el acoplamiento progresivo entre los significados personales iniciales de los estudiantes y los significados institucionales planificados. Supone el reconocimiento e interrelación de los objetos, y los significados son entendidos en términos de prácticas operativas y discursivas.

Tres de los seis principios formulados por el NCTM (2000) sobre la enseñanza matemática tiene relación con la idoneidad cognitiva. El principio de igualdad, que indica

que “La excelencia en la educación matemática requiere igualdad, grandes expectativas y un fuerte apoyo para todos los estudiantes”. Los contenidos deben ser motivadores para promover el acceso y logro de todos los estudiantes. El de aprendizaje, que dice que “Los estudiantes deben aprender las matemáticas entendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de sus experiencias y conocimientos previos”. Por último, el de evaluación, que afirma que “La evaluación debe apoyar el aprendizaje de matemáticas relevantes y proveer de información útil tanto a profesores como estudiantes”.

### Idoneidad afectiva

Esta idoneidad mide el grado de implicación, interés y motivación de los estudiantes. Un problema matemático lleva asociada una componente afectiva para el sujeto que lo resuelve. Esto se debe a que las creencias, actitudes, emociones y valores se unen a las prácticas operativas y discursivas para dar la respuesta cognitiva.

Conseguir que los estados afectivos interactúen positivamente con el dominio cognitivo, desde el punto de vista educativo, es responsabilidad del docente, y de manera más general, del sistema educativo.

### Idoneidad interaccional

Diversos autores resaltan la importancia del discurso, el diálogo y la conversación en la clase. El aprendizaje en un aula no se produce solamente por parte del estudiante, sino que el docente, en su proceso de interacción con el alumnado (a partir de su práctica, conversaciones de carácter matemático, etc.) aprende continuamente de sus estudiantes.

Según Freudenthal (1991), para la educación matemática se debe dar a los estudiantes una ‘oportunidad guiada’ de ‘reinventar’ las matemáticas. Tanto los profesores como los programas educativos tienen una gran responsabilidad a la hora de gestionar cómo los alumnos adquieren los conocimientos.

### Idoneidad mediacional

Se entiende por idoneidad mediacional el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según uno de los principios formulados por el NCTM (2000, p.24), “La tecnología es esencial en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas”. Se considera como una herramienta muy importante, una influencia positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde la perspectiva de los docentes, la tecnología se muestra como un elemento estratégico que permite el acceso al conocimiento de los estudiantes. El interés se ve aumentado, y las diferentes herramientas tecnológicas se consideran componentes vitales de una educación matemática de calidad.

### Idoneidad ecológica

En esta idoneidad el estudio se centra en el grado de adecuación del plan formativo para aprender matemáticas dentro del entorno en el que se implantan. Es decir, se verifica si la actividad desarrollada está bien integrada dentro de la sociedad, la escuela o la didáctica de las matemáticas.

Por otro lado, los contextos educativos incluyen unos valores ciudadanos y profesionales, integrados en los diferentes proyectos educativos de centro o los departamentos didácticos, que a su vez coordinan a los docentes que forman parte de él.

Además, la educación matemática crítica (Skovsmose, 1994) fomenta una enseñanza que permite a los ciudadanos ser parte activa de una sociedad democrática. Las matemáticas pueden funcionar como una herramienta con la que reflexionar sobre aspectos que no sean puramente matemáticos. En ocasiones las matemáticas se entienden como puros cálculos rutinarios. Sin embargo, se pueden ampliar de forma que fomenten el pensamiento crítico, reflexivo y alternativo.

### Interacción entre facetas

Por último, no deben entenderse estas idoneidades como independientes unas de otras. De hecho, se producen interacciones entre ellas. Por ejemplo, podemos ver el hecho de que el currículo proponga el estudio de temas relacionados con la vida cotidiana de los alumnos como un indicador de idoneidad tanto epistémica como ecológica. Además, el uso de recursos tecnológicos se puede ver como un elemento que cambia los modos de interacción, de motivación y de aprendizaje de los estudiantes y contribuye tanto a la idoneidad epistémica como a la mediacional.

### Vídeos educativos en línea

El fenómeno de los vídeos educativos alojados en plataformas en línea ha comenzado a analizarse desde el punto de vista de la educación matemática muy recientemente, a pesar de que hace años que los vídeos están subidos a estas plataformas (Beltrán-Pellicer, Giacomone & Burgos, 2018). Además de las redes sociales, es común entre los alumnos de primaria y secundaria acceder a vídeos y plataformas de la red, por lo que es lógico que hagan uso de estos recursos también para su educación. Además, este tipo de recursos son fuente de diversas metodologías como es el caso del *flipped learning* (Davies, Dean & Ball, 2013).

En muchas ocasiones los estudiantes utilizan el recurso de los vídeos en línea antes de consultar a su propio profesor. Esto plantea preguntas acerca de la organización de los propios vídeos y de su diseño e idoneidad pedagógica (Borba et al., 2016). Por ello se requiere que se investigue acerca del grado de adecuación de estas propuestas de enseñanza-aprendizaje, asegurando la coordinación tecnológica con los objetivos de aprendizaje (Turney, Robinson, Lee & Soutar, 2009, p. 80).

La implementación y el diseño de recursos educativos multimedia ya estaba presente al comienzo de la generalización de internet. Algún trabajo como Márquez (2002) ya propone elaborar estos recursos, con el objetivo de facilitar el aprendizaje de conceptos estadísticos. En su caso no se centra en el contenido matemático, sino que valora los aspectos motivacionales que puedan despertar en los alumnos, lo que hemos denominado idoneidad afectiva. Arguedas y Herrera (2016) implementaron también una encuesta para valorar vídeos de Youtube, dirigida al alumnado, centrándose tanto en aspectos

audiovisuales como en el contenido y la instrucción. Aquí los estudiantes destacan la importancia de aportar una colección de ejercicios en cada tema, mejorando el material existente.

Las publicaciones relativas a vídeos educativos son escasas por el momento, pero están comenzando a publicarse trabajos en esta línea (Ruiz-Reyes, Contreras, Arteaga & Oviedo, 2017; Santos, 2018).

### **3. OBJETIVOS**

El objetivo principal de este trabajo es comprobar el grado de idoneidad didáctica de algunos vídeos de Youtube relativos al bloque de funciones, y destinados a los alumnos de 2º de ESO.

Se evaluarán cada una de las componentes del Enfoque Ontosemiótico, descritas por Godino (2013), con la excepción de la idoneidad interaccional, dado que este enfoque está orientado a una enseñanza presencial en la que docente y discente interactúan de manera continua. En la enseñanza por medio de vídeos esta interacción, aunque no imposible, se hace mucho más complicada que en una enseñanza presencial, por lo que se prescindirá de ella en el análisis.

De esta manera, se evaluarán las diferentes componentes a través de diferentes indicadores en cada uno de los vídeos, y diferentes medidas de tendencia central nos darán una visión genérica de cada una de las idoneidades.

### **4. METODOLOGÍA**

#### Población y muestra

En la recogida de datos de este experimento se seleccionaron una serie de vídeos, a partir de los siguientes criterios de inclusión.

- Los vídeos analizados deben permanecer a la plataforma Youtube.
- Los vídeos deben ser relativos a funciones, dirigidos al curso de 2º de ESO.

- El número mínimo de visualizaciones de cada uno de los vídeos debe ser de 40000 visitas. Este criterio busca incorporar al análisis los vídeos a los que más acuden los estudiantes, no aquellos con mayor calidad en su contenido.
- La duración de los vídeos debe estar comprendida entre 4 y 20 minutos
- Solo se analizará un vídeo por plataforma, usuario o docente, con el objetivo de realizar un análisis global de los vídeos existentes, lo que se rompería si nos centráramos en pocos usuarios.
- Los vídeos deben ser de habla hispana. No importa si son impartidos por españoles o por docentes latinoamericanos.
- La muestra la componen 20 vídeos, recogidos en el Anexo II.

Una vez seleccionados los vídeos, su evaluación se realizará por medio de una rúbrica. Cada una de las 5 componentes analizadas se desglosa en diferentes indicadores, adaptados de los propuestos por Godino (2013). Cada uno de ellos podrá tomar 3 valores diferentes (0, 1, 2): según no sigan en absoluto las directrices que marca el indicador (0), si las sigue correctamente (2), o si las sigue parcialmente o las sigue correctamente, pero se ha identificado algún pequeño error.

El análisis no tratará de evaluar cada vídeo individualmente y asignar una nota global, sino evaluar el seguimiento cada uno de los indicadores propuestos de manera general, lo que se realizará a través de la media y la mediana de las notas de cada uno de los indicadores. A continuación, se presenta la rúbrica empleada.

### Rúbrica

#### **IDONEIDAD EPISTÉMICA**

Indicador	2	1	0
Los procedimientos matemáticos son correctos	Corrección absoluta en la explicación, tanto en la escritura y los recursos utilizados como en la explicación verbal	Se observa algún error en la explicación verbal, pero la escritura es correcta	Se observa algún error en el procedimiento escrito
No se observan ambigüedades en el proceso. Los	Explicación clara, sin lugar a dobles interpretaciones	La explicación tiene uno o dos momentos en los	La explicación tiene más de dos momentos en los

conceptos y las explicaciones son claros		que la doble interpretación sería posible	que es poco clara o da lugar a dobles interpretaciones
Se hace uso de diferentes ejemplos.	Usa más de un ejemplo	Utiliza un ejemplo	No utiliza ejemplos

## IDONEIDAD COGNITIVA

Indicador	2	1	0
En la explicación se parte de los conocimientos previos que tienen los estudiantes	Todos los conceptos necesarios para seguir la explicación deberían ser conocidos por el alumnado del curso	Algunos de los conceptos necesarios para seguir la explicación no son conocidos, pero se explican	Alguno de los conceptos necesarios para seguir la explicación no es conocido por el alumnado, ni se explica
La dificultad de los nuevos contenidos es alcanzable por parte de los estudiantes	La dificultad se ajusta al nivel de los estudiantes	Aunque la dificultad de los conceptos es asumible para los estudiantes, el/los ejemplos utilizados no son adecuados	Los conceptos no son asumibles para el alumnado de ese curso
Se incluyen actividades de refuerzo	Se incluye algún recurso con actividades de refuerzo (junto con su solución)	Se incluye algún recurso con actividades de refuerzo (sin solución)	No se incluyen actividades de refuerzo
Uso de diferentes modos de representación (gráfica, tabla, fórmula) interconectados	Utiliza al menos 3 modos de representación además de la expresión verbal, conectándolos entre sí, o resuelve el problema de maneras alternativas señalando por qué ambas son válidas	Utiliza 2 modos de representación además de la expresión verbal, conectándolos entre sí.	Solamente utiliza un medio de representación además de la expresión oral, o utiliza varios, pero no los conecta entre sí

Se realizan conexiones con otras partes de las matemáticas	Se mencionan conexiones con otros bloques de las matemáticas (p.e. álgebra) y se explica su relación	Se mencionan conexiones con otros bloques de las matemáticas, pero no se para a explicarlas	No se mencionan conexiones con otros bloques de las matemáticas
--	--	---	---

### **IDONEIDAD AFECTIVA**

Indicador	2	1	0
Las tareas son susceptibles de generar interés para los alumnos, dado que se presentan situaciones en las que las matemáticas pueden usarse en la vida real.	Se hace referencia a conceptos de la vida diaria del alumnado	Se contextualiza con elementos de la vida real, pero alejado del día a día del alumnado (p.e. gráficas temperatura-tiempo)	Se plantean ejemplos abstractos sin contextualizar
Se potencia que los estudiantes propongan su propia solución (vía comentarios en el vídeo)	El vídeo propone que los alumnos debatan sobre sus soluciones en los comentarios del vídeo o en una plataforma externa	El vídeo permite comentarios, pero el profesor no propone su uso, o no ofrece actividades para debatir para el alumnado	El vídeo no permite comentarios ni hay foros donde los alumnos puedan comentar
Se promueve la autoestima y se resalta la belleza y precisión de las matemáticas	Se lanza algún mensaje motivador al alumnado	No se mandan mensajes motivadores al alumnado	Se mandan mensajes pesimistas sobre la dificultad del contenido al alumnado

### **IDONEIDAD MEDIACIONAL**

Indicadores	2	1	0
Se usan materiales manipulativos (ya sean físicos o virtuales), que permiten introducir lenguajes, procedimientos y	Se menciona el uso de materiales manipulativos, y además se muestra o se usa, o bien se propone este uso	Se menciona el uso de materiales manipulativos, pero no se muestra ni se explica su uso	No se usan materiales manipulativos

argumentaciones. Se contextualizan propiedades mediante modelos y visualizaciones.			
El vídeo no tiene problemas de sonido y de imagen	El vídeo presenta buena calidad, siendo posible su visualización en pantallas pequeñas como en un móvil, y el sonido es claro	El sonido es claro y es posible verlo en pantallas grandes como la de un ordenador, pero no en un móvil	Partes del vídeo no se escuchan bien o la imagen no se distingue en un ordenador

## IDONEIDAD ECOLÓGICA

Indicador	2	1	0
Los contenidos se contextualizan en un curso y corresponden con su currículo	Se especifica para qué curso está dirigido el vídeo y está bien contextualizado en ese curso	No hace referencia al curso en que se contextualiza	El vídeo está contextualizado en un curso, pero los contenidos no se corresponden con él
Los contenidos contribuyen a la formación socioprofesional de los estudiantes, y se fomenta el pensamiento crítico.	Se fomenta el pensamiento crítico de los alumnos relacionando algún ejemplo con la vida cotidiana y en la que ellos tengan que hacer una interpretación más allá de la matemática	Puede ser que se aluda a esa información crítica, pero sin especificar.	No se fomenta el pensamiento crítico
Los contenidos se relacionan con otras materias haciéndolos interdisciplinares.	Se relacionan los conceptos con alguna otra materia detalladamente	Se alude a la relación de los conceptos con otras materias, pero no se detallan	No se relaciona con otra materia

## 5. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en los análisis de los vídeos. Se muestran tanto la media como la mediana de cada uno de los indicadores, así como una

descripción general de la adaptación de los vídeos a ellos y algún ejemplo de relevancia por sobresalir por encima o por debajo.

### Idoneidad epistémica

Indicador 1. Los procedimientos matemáticos son correctos.

Media: 1.7    Mediana: 2

Los resultados en este apartado son idóneos. Se comprueba cómo la corrección matemática en la explicación es uno de los aspectos que el profesorado tiene más en cuenta. Así, en 15 de los 20 vídeos analizados observamos una corrección absoluta tanto en la escritura como en la explicación verbal. En cuatro de ellos se ha visto algún pequeño error en la explicación verbal, siendo la escritura correcta. Esto puede ser debido a despistes del profesorado o nervios, unidos a una revisión poco rigurosa de los vídeos una vez finalizados.

Solamente se observó un error en la escritura en uno de los 20 vídeos analizados, el vídeo nº 4, reflejado en la Figura 2. En él hay un error a la hora de marcar las coordenadas de un punto. En el vídeo se marca como  $(-2, 3)$  cuando en realidad la escritura correcta debería ser  $(2,3)$ .

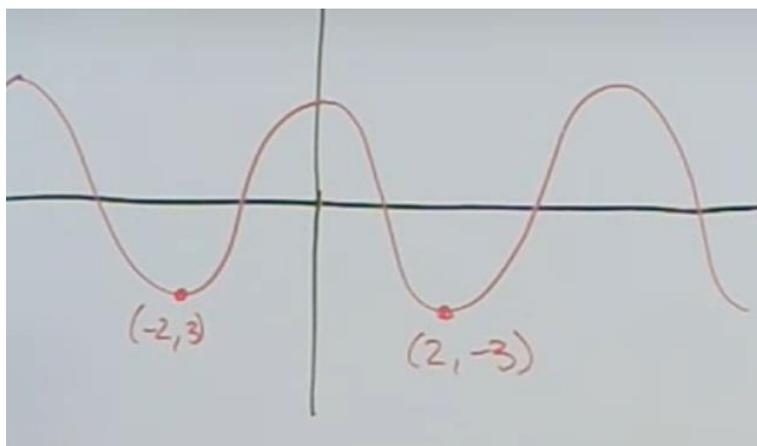


Figura 2. Error en el primer indicador de la idoneidad epistémica (nº 4).

Este error es importante en este nivel, dado que el alumnado aún no tiene claro los signos en los diferentes cuadrantes del plano cartesiano. En cualquier caso, en los comentarios del vídeo se rectifica el error.

Indicador 2. No se observan ambigüedades en el proceso. Los conceptos y las explicaciones son claros.

Media: 1.85 Mediana:2

Las explicaciones en los vídeos analizados son en general claras. En 17 de los vídeos analizados no se ha llegado a observar ningún momento en el que la ambigüedad fuera posible. En la misma línea que en el análisis del indicador anterior, observamos cómo el profesorado se centra mucho en la claridad de la explicación, por lo que la idoneidad epistémica se encuentra en un valor bastante alto.

Sin embargo, sí se observan algunos momentos en ciertos vídeos que pueden dar lugar a una ambigüedad. Por ejemplo, en uno de ellos se utiliza el concepto de línea como sinónimo de recta (nº 3). En otro (nº 8), dice erróneamente que hay que ‘marcar los puntos en un eje’, lo que puede dar lugar a la interpretación de que los puntos del plano cartesiano solo pueden estar en los ejes coordenados.

Indicador 3. Se hace uso de diferentes ejemplos

Media: 1.7 Mediana: 2

El último de los aspectos analizados dentro de la idoneidad epistémica es si los conceptos analizados se hacen a través de un solo ejemplo, de ninguno o de más de uno.

Todos los vídeos analizados hacen uso de al menos un ejemplo para explicar los conceptos que quieren hacer llegar a los alumnos. Además, el 70% hace uso de más de uno. Esto puede deberse en gran medida a la duración del vídeo. Además, se aprecia que los vídeos pertenecientes a plataformas que poseen vídeos dedicados a otros contenidos de las matemáticas o incluso a otras materias hacen uso de más ejemplos en sus explicaciones. Estos ejemplos se muestran siguiendo una dificultad creciente, lo que facilita el aprendizaje, como en el vídeo nº 6, donde en el primer ejemplo la pendiente de la recta es positiva y en el segundo es negativa.

## Idoneidad cognitiva

Indicador 1. En la explicación se parte de los conceptos previos que tienen los estudiantes.

Media: 1.95    Mediana: 2

Este indicador es complicado de evaluar correctamente, ya que los vídeos no abarcan todo el tema de funciones, y el orden en el que se presentan los contenidos puede variar de un docente a otro. En cualquier caso, en todos los vídeos salvo en uno se ha podido ver cómo los conceptos utilizados para transmitir al alumnado un contenido tienen sentido si comprobamos un libro de texto cualquiera de 2º de ESO. Los conceptos necesarios para seguir la explicación deberían ser conocidos por el alumnado, e incluso aquellos más complicados o pertenecientes al tema de funciones son recordados por el docente en el propio vídeo.

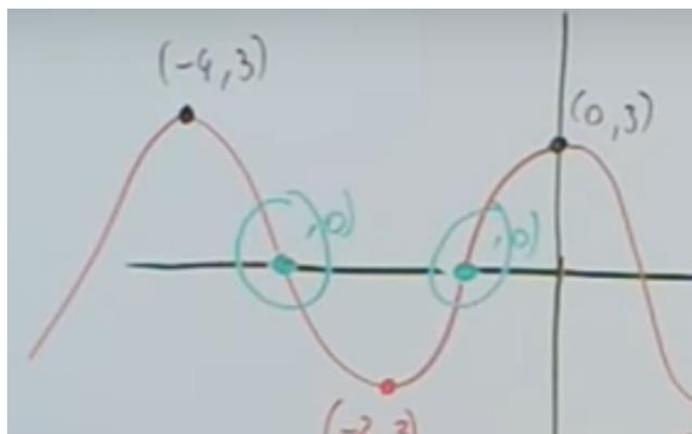


Figura 3. Ejemplo de error en el primer indicador de la idoneidad cognitiva (nº 4).

Sin embargo, en uno de los casos (nº 4) sí que se ha comprobado que se hace uso de conceptos que el alumnado no conoce en 2º de ESO. En el vídeo en cuestión se explica qué es la periodicidad en una función haciendo referencia al concepto de entorno, lo que no es conocido en este curso. Vemos el uso de entornos en la explicación en la Figura 3. Sobre una función continua es un concepto en cierto modo intuitivo, pero no es conocido por el alumnado previamente.

Indicador 2. La dificultad de los nuevos contenidos es alcanzable por parte de los estudiantes.

Media: 2    Mediana: 2

Este apartado obtiene un análisis muy similar al del indicador anterior. Los vídeos hacen uso de ejemplos sencillos para la explicación de los contenidos. En general se trabaja con números enteros o con fracciones sencillas para la exposición de los contenidos. Dado que los vídeos tratan de explicar nuevos contenidos, es lógico que los ejemplos empleados sean similares a los que se puede encontrar un alumno en un libro de texto de 2º de ESO. Hay un vídeo que merece un análisis diferente, el nº 4, analizado en el apartado anterior. Se ha considerado que la dificultad es asumible por los estudiantes suponiendo que estos conocen el concepto de entorno, aunque esto es interpretable.

Indicador 3. Se incluyen actividades de refuerzo.

Media: 0.4    Mediana: 0

La mayor parte de los vídeos se quedan en una explicación aislada, con un mayor o menor número de ejemplos, pero no fomentan una formación complementaria en la que el alumno es capaz de continuar su aprendizaje por sí mismo a través de un trabajo autónomo, y tras el que es capaz de comprobar si su solución es correcta.

Algunos de los vídeos son valorados con una puntuación intermedia, dado que al final del vídeo deja una serie de ejercicios propuestos a modo de entrenamiento para el alumnado, como se observa en la Figura 4, vídeo nº 7.

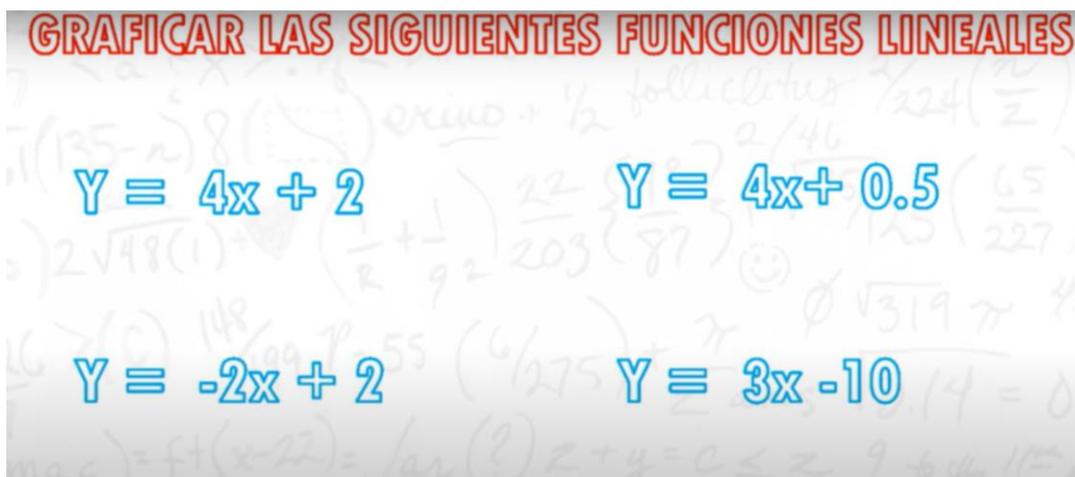


Figura 4. Ejemplo de ejercicios propuestos al alumnado (nº 7).

A pesar de esto, no ofrecen al alumnado la opción de verificar si la solución que alcanzan es la correcta, ya sea mediante un enlace a otro vídeo o a otra plataforma.

Por último, hay tres vídeos que sí obtienen la máxima puntuación en este apartado (nº 1, 2 y 6). Esto se debe a que ofrecen al alumnado la posibilidad de realizar ejercicios y de comprobar su solución. Son vídeos pertenecientes a plataformas con página web propia. En una de ellas destacamos la posibilidad del alumnado de utilizar un buscador en el que existen ejercicios ordenados por categorías.

Indicador 4. Uso de diferentes modos de representación (gráfica, tabla, fórmula)

Media: 1.55 Mediana: 2

La gran mayoría de los vídeos plantean el estudio de las funciones a partir de una fórmula, a la que dan una serie de valores que representan en una tabla. Por último, hacen uso de estos valores de la tabla para representar la función gráficamente, por lo que hacen uso de todos los métodos de representación. Un ejemplo lo vemos en la Figura 5, vídeo nº 6.

Sin embargo, ciertos vídeos prescinden de la representación tabular para sus explicaciones. Algunos de ellos explican la forma de representar gráficamente una recta desde la ecuación explícita, sin el paso intermedio de la representación tabular.

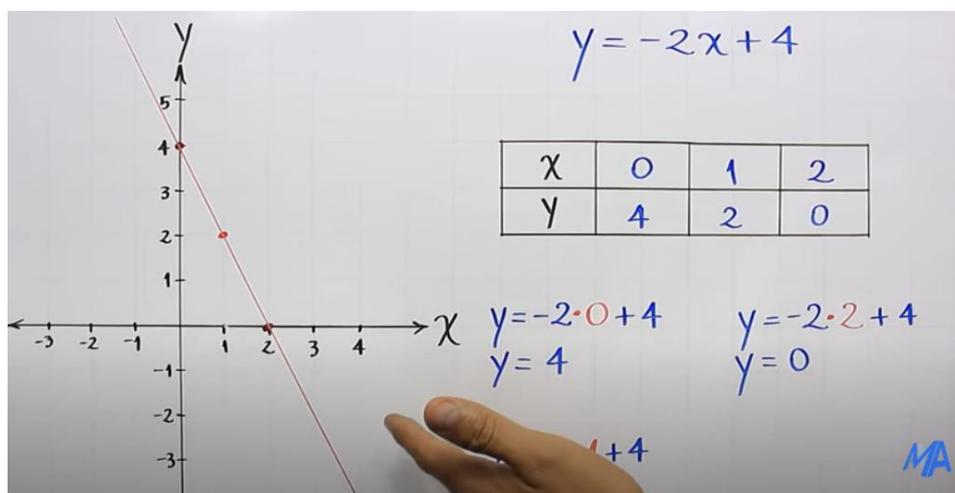


Figura 5. Ejemplo de explicación con tres formas de representación distintas (nº 6).

Como única excepción a esto encontramos el vídeo nº 4, en el que trataba la periodicidad de las funciones, incluido en las figuras 2 y 3. En cualquier caso, para este contenido parece estar algo más justificado el hecho de no utilizar una representación a través de una fórmula por su complejidad al ser periódica. Como solución a este caso, se podría utilizar una representación tabular que ayude a identificar el periodo.

Indicador 5. Se realizan conexiones con otras partes de las matemáticas.

Media: 0.2    Mediana: 0

Los vídeos analizados no establecen de manera general conexiones con otras partes de las matemáticas. Son vídeos dedicados a la explicación de un contenido concreto, y apenas tratan de contenidos o relaciones con bloques que no sea el de funciones.

En dos de los vídeos se mencionan relaciones con otras partes de las matemáticas, pero son relaciones muy superficiales y cuya explicación no sobrepasa unos pocos segundos. Podemos destacar uno de los vídeos en el que calcula la pendiente de una recta relacionándola con un triángulo rectángulo cuya hipotenusa es parte de la recta objeto de estudio (nº 2). Aquí se introduce de manera indirecta la trigonometría, aunque no se mencione debido al nivel del alumnado.

En otro de los vídeos (nº 19) se establece una relación implícita con el álgebra a través del paso de la ecuación de una recta en forma implícita a una en forma explícita. Este bloque es el que más se presta a relacionarse con las funciones en este nivel, dado que normalmente el alumnado cursa el tema de sistemas de ecuaciones antes de funciones, y una de las formas de resolver un sistema es calculando el punto de corte entre ambas rectas. En este tema solamente se suele analizar una recta, pero se podría relacionar con el álgebra, por ejemplo, identificando el punto de corte de la recta con el eje x a partir de la resolución de la ecuación correspondiente cuando el valor que toma la ordenada en la recta es igual a 0.

### Idoneidad afectiva

Indicador 1. Las tareas son susceptibles de generar interés para al alumnado, dado que se presentan matemáticas que se pueden usar en la vida real.

Media: 0.25    Mediana: 0

No se ha observado apenas ninguna situación en la que los docentes de los vídeos contextualicen las matemáticas a partir de situaciones de la vida real. Llama especialmente la atención que ni siquiera utilicen ejemplos de gráficas temperatura-

tiempo o posición-tiempo, comunes en libros de texto de estos niveles. Los ejemplos propuestos en los vídeos se centran en algoritmos para resolver los problemas de funciones desde un punto de vista abstracto.

Sin embargo, sí se han encontrado algunas excepciones. De entre ellas son destacables dos.

En uno de los vídeos (nº 2), a la hora de calcular la pendiente de una recta, relaciona este problema con la pendiente de un puerto de montaña, y cómo en las carreras ciclistas hacen uso de estos porcentajes hallados a partir de las matemáticas.

El segundo de los vídeos (nº 11) explica conceptos de funciones a partir de una serie de dibujos animados. En este caso, toma como ejemplo el movimiento de unos *zombies*, lo que puede atraer la atención del alumnado. Vemos el ejemplo en la Figura 6.



Figura 6. Ejemplo del primer indicador de la idoneidad afectiva (nº 11).

Indicador 2. Se potencia que los estudiantes propongan su propia solución.

Media: 0.9    Mediana: 1

Respecto a la participación del alumnado, no se observa ningún vídeo en el que se proponga explícitamente que haya una interacción directa entre ellos, ni a través de una plataforma externa ni a partir de comentarios en el propio vídeo.

Todos los vídeos salvo uno (nº 11) permiten comentarios de usuarios, y en gran parte de ellos el docente contesta. Sin embargo, las contestaciones acerca de dudas de contenido matemático las resuelve el docente, sin haber interacción entre alumnos.

Por último, hay un vídeo que no permite comentarios por parte del alumnado.

Indicador 3. Se promueve la autoestima y se promueve la belleza de las matemáticas y su difusión.

Media: 1.1      Mediana:1

La tendencia general en los vídeos analizados es la de no establecer relación personal con el alumnado, ni de promocionar la belleza de las matemáticas ni su difusión. La actitud observada en 16 de los 20 vídeos es de completa neutralidad. La exposición de los contenidos se hace de un modo mecánico, sin pretender motivar en ningún caso, dado que el alumnado no está presente.

Esta es una componente muy a tener en cuenta a la hora de generar en el alumnado la confianza y motivación suficiente a la hora de realizar las tareas. Aunque de manera leve, se observaron ciertos comentarios motivadores en 3 de los vídeos analizados en cuanto a la sencillez de los ejercicios, dando entender a los alumnos que si se esmeran serán capaces de hacerlos. En contraposición, en uno de los vídeos se lanzaron mensajes desmotivadores, resaltando la dificultad del ejercicio.

#### Idoneidad mediacional

Indicador 1. Se usan materiales manipulativos (ya sean físicos o virtuales), que permiten introducir lenguajes, procedimientos y argumentaciones. Se contextualizan propiedades mediante modelos y visualizaciones.

Media: 0.7      Mediana: 0

En los vídeos objeto de estudio se distinguen dos grupos bien diferenciados. Por un lado, algo más de la mitad hacen uso de una clase tradicional, en la que a través de una pizarra explican los contenidos que necesitan para hacer llegar a los alumnos la información. No se distingue ningún tipo de instrumento manipulativo, ni a modo de soporte o de

recomendación al alumnado para que sean ellos quienes lo utilicen, como pudiese ser el caso de Geogebra.

En cambio, sí se observan una serie de vídeos cuya explicación se basa en únicamente instrumentos tecnológicos. El ordenador del docente actúa como pizarra, y a través de la grabación de su propia pantalla y de su voz es capaz de dar la clase. Un ejemplo lo observamos en la Figura 7, vídeo n° 14.

**FUNCIÓN LINEAL**

**TABULACIÓN Y GRÁFICA :**

$f(x) = 2x + 1$

☞ Tabulando:

x	y
-3	-5
-1	-1
0	

$y = 2x + 1$

$y = 2(0) + 1 =$

Figura 7. Ejemplo de recurso tecnológico empleado en los vídeos (n° 14).

Indicador 2. El vídeo no tiene problemas de vídeo e imagen.

Media: 1.8    Mediana: 2

Los vídeos en general no presentan problemas de imagen y sonido. 17 de ellos han sido calificados con la máxima puntuación, 2 de ellos presentaban alguna dificultad para su visualización en dispositivos pequeños y solo uno (n° 9) presentaba problemas claros de visualización, además de problemas de sonido.

La mayor parte de los vídeos contaban con una grabación muy clara, bien mediante una cámara de calidad enfocando directamente a una pizarra, con buena iluminación y

cercanía al docente, o bien mediante herramientas digitales que grababan lo reproducido en una pantalla de ordenador.

El sonido también era de buena calidad. Es destacable solamente uno de los vídeos, donde se apreciaba que el equipo de grabación no era el adecuado, además de grabarse en un recinto con eco, lo que dificultaba su entendimiento para el espectador.

### Idoneidad ecológica

Indicador 1. Los contenidos se contextualizan en un curso y corresponden con su currículo.

Media: 1.05    Mediana: 1

En el análisis de este indicador se aprecia una clara diferencia entre los vídeos nacionales y los vídeos latinoamericanos.

En los vídeos nacionales analizados, la mayoría de ellos contextualizan los vídeos en 2º de ESO, además de hacerlo de manera correcta. Están dirigidos directamente a alumnado de ese curso, normalmente mediante plataformas que incluyen varios vídeos que incluyen todo el tema, o que incluso cubren todo el currículo del curso. Solo se observó un error claro de contextualización, en un vídeo (nº 4) que incluía funciones periódicas en 2º de ESO.

Por otro lado, hubo muchos vídeos latinoamericanos analizados. En este caso se les otorgó la puntuación intermedia. Es lógico que no esté contextualizado en un curso concreto, dado que los vídeos pueden estar dirigidos tanto a la comunidad latinoamericana como a España, y los diferentes currículos en los distintos países dificultan realizar este proceso.

Indicador 2: Los contenidos contribuyen a la formación socioprofesional de los estudiantes, y se fomenta el pensamiento crítico.

Media: 0.15    Mediana: 0

No se aprecia que los contenidos fomenten la formación socioprofesional de los estudiantes en absoluto. El razonamiento más allá del puramente matemático no aparece en los vídeos.

Como excepciones, se observan tres vídeos en los que hay una ligera contextualización del problema con ejemplos. Por ejemplo, en un vídeo (nº 11) se emplea una función donde se describe el recorrido de unos *zombies*, y los alumnos pueden calcular el momento en el que llegarán hasta su destino.

En otro (nº 2), la interpretación de la pendiente de la recta se lleva hasta el terreno del ciclismo, donde la pendiente del perfil de una montaña supone que una cuesta sea más o menos complicada de ascender para el ciclista.

Indicador 3. Los contenidos se relacionan con otras materias, haciéndolos interdisciplinares.

Media: 0.05      Mediana: 0

La relación con otras materias puede considerarse prácticamente inexistente. Al describir procesos de la vida cotidiana, se puede relacionar fácilmente con ejemplos o contenidos de otras materias.

Sin embargo, las explicaciones se realizan desde el punto de vista únicamente matemático. Esto sigue la línea del análisis realizado cuando vimos que apenas había relación con otras partes de las matemáticas o con ejemplos de la vida cotidiana. En este caso, solo vemos una mención en un vídeo (nº 11) de la relación que presenta la pendiente de una recta con la física, en la relación posición-tiempo.

## **6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Una vez analizados todos los indicadores presentes en nuestro estudio, podemos agruparlos y comprobar el nivel de seguimiento que presentan los vídeos si atendemos a cada una de las componentes.

La idoneidad epistémica es la que obtiene una mejor valoración. A pesar de verse ciertos errores en alguno de los vídeos, la valoración general es buena y se comprueba cómo el objetivo prioritario de los docentes que graban un vídeo es la corrección en el proceso matemático. Con mayor o menor rigurosidad, se fomenta el uso de algoritmos para la consecución de los objetivos de cada ejercicio, contextualizados a través de ejemplos.

La idoneidad cognitiva obtiene también una valoración positiva, aunque inferior a la epistémica. De manera general, los contenidos son asumibles para el alumnado, proporcionando ejemplos sencillos. Además, en la mayor parte de los vídeos se hace uso de cambios de representación en un mismo ejemplo. Sin embargo, los vídeos solo se centran en la exposición del contenido, dado que no se ven apenas conexiones con otras partes de las matemáticas ni actividades de refuerzo para que el alumnado continúe su formación de manera autónoma.

La idoneidad afectiva no presenta una buena valoración. Los procesos algorítmicos y encasillados en el contenido que se pretende impartir provocan que se descuiden aspectos de tipo motivador para el alumnado. La contextualización en elementos de la vida cotidiana no existe en casi ningún vídeo, ni se lanzan mensajes motivadores al alumnado ni se propone su participación activa en los comentarios o las tareas.

En el caso de la idoneidad mediacional, se pueden observar dos grupos bien diferenciados. Hay algunos vídeos que obtienen una muy buena valoración dado que las explicaciones se hacen mediante herramientas tecnológicas, mientras que otros hacen uso de la clase tradicional a través de una pizarra. Como aspecto positivo, comprobamos cómo la gran mayoría de los vídeos tiene una muy buena calidad de imagen y sonido.

Por último, obtenemos que la idoneidad ecológica es la peor valorada. No se tiene en absoluto en cuenta la utilización de ejemplos de la vida cotidiana que puedan atraer la atención del alumnado, ni se relacionan los contenidos con otras materias a pesar de que en algunos casos no es complicado, e incluso los libros de texto proponen algunos ejemplos.

## **7. CONCLUSIONES**

Como conclusiones, observamos que la teoría acerca de la idoneidad didáctica de las matemáticas no se plasma de manera general en los vídeos a los que los alumnos acceden. Hay una brecha notable entre lo que se propone que debiera ser y la realidad, lo que finalmente los docentes plasman en sus explicaciones.

Las explicaciones se centran en los contenidos matemáticos desde un punto de vista algorítmico, sin establecer ni relación con el alumnado, ni relaciones con otras partes de las matemáticas ni otras materias.

Estos resultados difieren ligeramente de los obtenidos en otros estudios similares (Beltrán-Pellicer, Giacomone & Burgos, 2018). Estos autores han realizado búsquedas similares en vídeos relativos a proporcionalidad, mientras que este trabajo se centra en funciones.

Desde el punto de vista epistémico, la valoración de los indicadores de este trabajo alcanzaba el 85 % de la máxima puntuación en el peor de los casos, mientras que en los de Beltrán-Pellicer et al. (2018) las incorrecciones alcanzan el 39 % en alguno de los aspectos analizados.

En cualquier caso, cuantificar de forma concreta el grado idoneidad epistémica de un vídeo es complejo. Esta es una faceta que abarca muchas dimensiones, y al elaborar una rúbrica que analice de manera objetiva los vídeos perdemos información.

Para finalizar, se propone como ampliaciones a este estudio el análisis de si los vídeos con más visualizaciones obtienen mejores valoraciones que aquellos menos visitados. En nuestro caso, se ha puesto como condición que el número mínimo de visualizaciones sea de 40000, sin embargo, no se ha otorgado más peso a aquellos vídeos con un mayor número de visualizaciones.

Además, se propone la modificación de la rúbrica una vez terminado el análisis, de forma que la realización de un trabajo de este tipo permite rehacer dicha rúbrica, abarcando los aspectos que habían quedado fuera del análisis en la anterior.

## REFERENCIAS

- Arguedas, C. A., y Herrera, E. W. (2016). Implementación de un canal en YouTube para apoyar un curso Física. *Atenas*, 34(2), 55–67. Recuperado de <https://atenas.reduniv.edu.cu/index.php/atenas/article/download/198/375>
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., y Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48, 589–610.
- Beltrán-Pellicer, P., Giacomone, B., y Burgos, M. (2018). Online educational videos 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. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(1), 16–26.
- Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Principado de Asturias (2015). Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias. *BOPA*, 29/06/2015.
- Davies, R. S., Dean, D. I., y Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61, 563–580.
- Freudenthal, H. (1991). Revisiting mathematics education. *China Lectures*. Dordrecht: Kluwer.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22(2/3), 237–284.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39 (1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Font, V., Wilhelmi, M. R. y Lurduy, O. (2011). Why is the learning of elementary arithmetic concepts difficult? Semiotic tools for understanding the nature of mathematical objects. *Educational Studies in Mathematics*, 77, 247-265.

- 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*, 11, 111-132.
- Huguet, C. T. (2006). *Aprender juntos en la escuela*. Barcelona, España: Graó
- Márquez, J. C. (2002). Elaboración de tutoriales multimedia para el aprendizaje de conceptos estadísticos. *XXI Revista de Educación*, 4, 291–297. Recuperado de <https://goo.gl/1hmqZN>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). Real Decreto 1105/ 2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *BOE*, 03/01/05.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *BOE*, 03/01/05.
- Ruiz-Reyes, K., Contreras, J. M., Arteaga, P., & Oviedo, K. (2017). Análisis semiótico de videos tutoriales para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone, & M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*, 1–11. Granada: Universidad de Granada. 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*. *SAGE Journals*, 10, 71–83.
- Santos, J. A. (2018). *Valoración de video tutoriales de matemáticas disponibles en internet. Nuevos instrumentos para el análisis de los procesos educativos* (tesis doctoral). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.
- Vygotski, L.S. (1934). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica- Grijalbo.
- Wilhelmi, M. R., Godino, J. D. y Lacasta, E. (2007). Configuraciones epistémicas asociadas a la noción de igualdad de números reales. *Recherches en Didactique des Mathematiques*, 27(1), 77 - 120.

# **ANEXO I: UNIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA**

## **Introducción a las características de las funciones**

**MATERIA:** MATEMÁTICAS

**CURSO:** 2º ESO.

**BLOQUE 4:** FUNCIONES.

**NÚMERO DE SESIONES:** 12

### **CONTEXTO**

Esta unidad didáctica está destinada a los alumnos de 2º de ESO de un centro ubicado en una población urbana de unos 14000 habitantes, considerada una zona residencial a las afueras de Oviedo. El grupo para el que está dirigida esta programación está compuesto por 16 alumnos. Cabe reseñar que en el grupo hay un alumno con la materia de primero de la ESO pendiente. La edad de los alumnos oscila entre 13 y 14 años, y presenta un nivel socioeconómico diverso. Las diferentes aulas donde se procederá a impartir esta unidad son aulas estándar, con capacidad para 25 alumnos, equipadas con pizarra y un proyector.

### **NORMATIVA**

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria, aprobado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC), y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de

Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

De conformidad con el mencionado Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en Educación Secundaria Obligatoria, corresponde al Gobierno del Principado regular la ordenación y el currículo en dicha etapa.

El decreto 43/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias, así lo hace para todas las asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), y en concreto para las de Matemáticas.

A continuación, se detallan los aspectos curriculares del bloque 4, al que corresponde la unidad presentada. Los aspectos del bloque 1 también se trabajan, pero de una manera transversal a lo largo de todo el curso.

**COMPETENCIAS CLAVE:** En esta unidad didáctica se trabajarán 6 competencias clave:

- Comunicación lingüística (CCL)
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)
- Competencia digital (CD)
- Aprender a aprender (CPAA)
- Competencias sociales y cívicas (CSC)
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)

**OBJETIVOS GENERALES:** Se trabajarán los objetivos generales de la ESO b), e) y f).

### **CONTENIDOS**

- Gráficas correspondientes a funciones y gráficas que no corresponden.
- Funciones lineales.
- Pendiente de la recta en funciones lineales. Cálculo, interpretación e identificación de dicha pendiente.
- Representación de la recta a partir de la ecuación y obtención de la ecuación a partir de una recta.
- Uso de calculadoras y otros medios tecnológicos para la construcción de gráficas y su interpretación, además de para apreciar la importancia de la selección de ejes, unidades y escalas.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>Manejar las distintas formas de presentar una función: lenguaje habitual, tabla numérica, gráfica y ecuación, pasando de unas formas a otras y eligiendo la mejor de ellas en función del contexto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encontrar la relación funcional entre dos variables algebraicamente cuando la gráfica es una recta.</li> <li>- Saber expresar una función haciendo uso de la representación más adecuada: lenguaje habitual, tabla numérica, gráfica y ecuación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasa de unas formas de representación de una función a otras y elige la más adecuada en función del contexto.</li> </ul>
<p><b>Comprender el concepto de función. Reconocer, interpretar y analizar las gráficas funcionales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dada una gráfica, identificar si corresponde o no con una función.</li> <li>- Identificar las características principales, tales como crecimiento, continuidad, cortes con los ejes, máximos y mínimos. Interpretar este análisis relacionándolo con las variables representadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce si una gráfica representa o no una función.</li> <li>• Interpreta una gráfica y la analiza, reconociendo sus propiedades más características.</li> </ul>
<p><b>Reconocer, representar y analizar las funciones lineales utilizándolas para resolver problemas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encontrar la expresión algebraica de una recta, dada una gráfica o la tabla de valores asociada.</li> <li>- Encontrar la relación de dependencia lineal entre dos variables en forma de ecuación.</li> <li>- Resolver problemas de dependencia entre dos magnitudes que sean sencillos en su resolución.</li> <li>- Adaptarse al contexto del problema, y utilizar gráficas, tablas o expresiones algebraicas según convenga al problema.</li> <li>- Hacer uso de calculadoras o medios tecnológicos para representar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y representa una función lineal a partir de la ecuación o de una tabla de valores, y obtiene la pendiente de la recta correspondiente.</li> <li>• Obtiene la ecuación de una recta a partir de la gráfica o tabla de valores.</li> <li>• Escribe la ecuación correspondiente a la relación lineal existente entre dos magnitudes y la representa.</li> <li>• Estudia situaciones reales sencillas y, apoyándose en recursos tecnológicos, identifica el modelo matemático funcional (lineal o afín) más adecuado para explicarlas y realiza predicciones y simulaciones sobre su comportamiento.</li> </ul>

expresiones algebraicas sencillas. Observar los cambios en las gráficas al modificarse la escala.	
--	--

## COMPETENCIAS CLAVE

<b>- Comunicación lingüística (CCL)</b>	Se trabajará la competencia lingüística por medio de la comprensión de los enunciados de las actividades, así como por medio de la expresión del alumno para definir y describir lo requerido en las diferentes funciones.
<b>- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)</b>	La competencia matemática se trabaja en todo el tema, y se utilizarán las TICs para introducir de manera más dinámica algunos de los contenidos, y los alumnos podrán modificar las gráficas de manera interactiva variando diferentes parámetros.
<b>- Competencia digital (CD)</b>	Los alumnos harán uso de las nuevas tecnologías por medio de herramientas tipo Geogebra y Wiris, además de finalizar la unidad con un Kahoot que permita afianzar los conceptos más importantes de una manera dinámica.
<b>- Aprender a aprender (CPAA)</b>	Se propondrá a los alumnos que busquen funciones en su entorno cercano (p. e. periódicos), de forma que tengan que desenvolverse de forma autónoma.
<b>- Competencias sociales y cívicas (CSC)</b>	Mediante esta misma actividad se trabajará también la competencia social y cívica. La utilización de los lenguajes gráficos ayuda a interpretar la información que aparece en los medios de comunicación.
<b>- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)</b>	Los procesos matemáticos, especialmente los de resolución de problemas contribuyen a desarrollar el sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor. Para trabajar estos procesos es necesario planificar estrategias, asumir retos, valorar resultados y tomar decisiones.

## **EVALUACIÓN**

Haremos uso de tres tipos diferentes de evaluación.

- Primero se realizará una evaluación inicial, en la que se evaluarán las capacidades del alumnado y lo que recuerdan del curso anterior relativo al bloque de funciones, así como de los conocimientos algebraicos que poseen y que son necesarios en esta unidad.
- Posteriormente debemos introducir la evaluación continua, que se realiza a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto nos permitirá darle una retroalimentación al alumnado y que mejoren durante la exposición de esta unidad didáctica. Para esta evaluación se hará uso de la observación del trabajo que realiza el alumnado diariamente tanto en clase como en casa. Durante el trabajo en clase se observará la participación en las cuestiones propuestas, el trabajo realizado en el propio cuaderno, así como en las salidas a la pizarra. Como retroalimentación, se reservarán los primeros minutos de cada una de las clases a incidir sobre los conceptos que se considere que han quedado menos claros, por medio explicaciones alternativas a las realizadas en clase o proporcionando material complementario que les dé a los alumnos otra fuente para trabajar los conceptos que consideren más complicados.
- Por último, debemos concretar una evaluación final que cuantifique de manera objetiva cuánto ha aprendido el alumno durante la unidad. Para ello se realizará una prueba escrita al final de la unidad que tendrá un peso del 70% de la nota. El 30% restante corresponderá a la calificación obtenida tras realizar un proceso de observación en cuanto al esfuerzo, trabajo, asistencia y actitud positiva hacia la asignatura.

## **METODOLOGÍA**

Para esta unidad didáctica se hará uso de una metodología en la que el alumno sea el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Este principio tendrá como objetivo generar un aprendizaje significativo en el alumno, de manera que sea capaz no solo de entender los conceptos de la unidad de una manera aislada, sino que vea las matemáticas como un todo en el que los diferentes bloques se entrelazan, ya que además hacemos uso de conocimientos aprendidos en álgebra para trabajar con las funciones.

Para alcanzar el aprendizaje significativo, se parte de los conceptos que tenía el alumno (principalmente, lo visto en funciones en 1 de ESO), y se va construyendo el contenido a partir de ahí. Es decir, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y estos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. De esta manera, podemos ir adaptando la metodología y los ritmos de la clase en función de cómo responden los alumnos. Además, en esta unidad hay conceptos bastante intuitivos (crecimiento, continuidad) que con ciertas directrices los alumnos pueden ser capaces de deducir ellos mismos, por lo que se tratará en la medida de lo posible que los alumnos trabajen de forma autónoma.

Además, se tratarán los conceptos relativos a las funciones tratando de acercarnos a la realidad del alumnado, proponiendo ejemplos presentes en su vida cotidiana, lo que aumentará su motivación y atención.

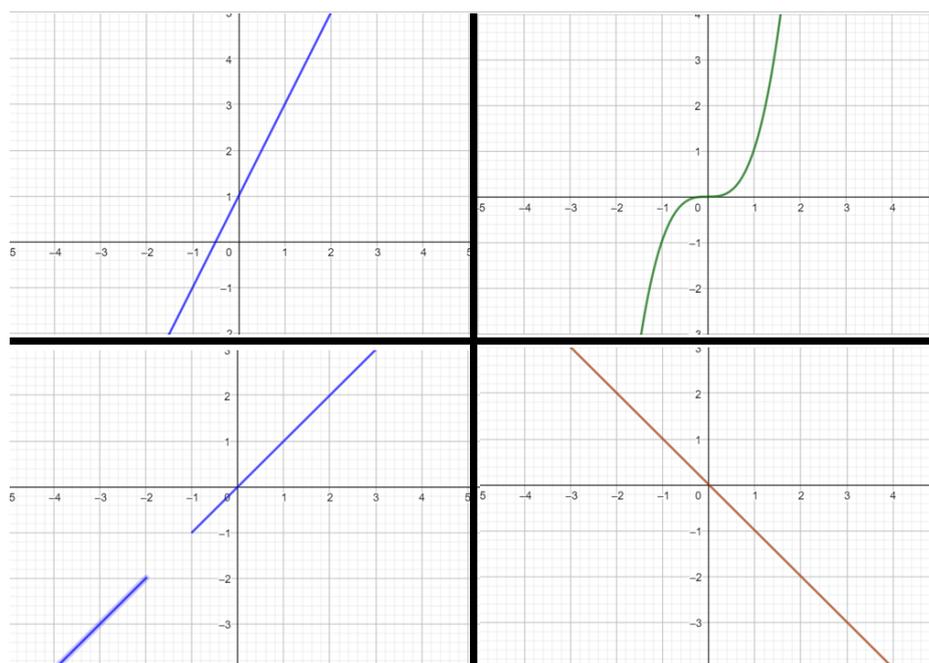


Figura 1. Ejemplo de la actividad ‘Which one doesn’t belong’. Cada una de las gráficas es diferente a las demás por una razón. Arriba a la izquierda por no pasar por el origen de coordenadas, arriba a la derecha por no ser lineal, abajo a la izquierda por ser discontinua y abajo a la derecha por ser decreciente.

Por otro lado, haremos uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta unidad. Programas como Geogebra o Wiris nos serán útiles para que los alumnos vean de manera mucho más clara las relaciones entre funciones lineales, sus ecuaciones

correspondientes y sus elementos. Además, al ser manipulativas, estas herramientas permitirán que sea el propio alumno quien pueda aprender haciendo, y ver cómo se relacionan los diferentes elementos en las funciones lineales.

Por último, se hará uso de una actividad alternativa, llamada ‘*Which one doesn't belong*’ (WODB). En el ejercicio, se plantean 4 gráficas distintas, y cada una de ellas es susceptible de ser elegida como la que no pertenece al grupo. Lo importante de la actividad es ver cómo los alumnos son capaces de razonar por qué creen que una (o varias) son diferentes. Un ejemplo lo encontramos en la Figura 1.

## **TEMPORIZACIÓN**

La duración de esta unidad didáctica está pensada para unas 12 sesiones, incluyendo la prueba escrita que formará parte de la evaluación y la corrección de dicha prueba. La organización por sesiones seguirá la siguiente estructura.

### **Sesión 1**

- Breve introducción histórica del sistema cartesiano de representación y de las funciones.
- Debate con los alumnos de los conceptos que recuerdan del año anterior.
- Ejemplos de algunas funciones sencillas que aparecen en la vida cotidiana.
- Definición de ejes cartesianos y distinción de los ejes de abscisas y de ordenadas. Numeración de los 4 cuadrantes que forman el plano cartesiano.
- Definición de coordenadas  $x$  e  $y$  y de origen de coordenadas.
- Realización de ejercicios en los que se sitúen diferentes puntos en el plano cartesiano.

### **Sesión 2**

- Corrección de los deberes del día anterior y resolución de dudas.
- Definición de correspondencia entre dos conjuntos.
- Definición de función, variable independiente y variable dependiente. Planteamiento de correspondencias que son funciones y que no lo son.

- Planteamiento de ejemplos y realización de ejercicios relativos a correspondencias y funciones.

### **Sesión 3**

- Corrección de deberes y resolución de dudas.
- Planteamiento de las diferentes formas existentes para expresar una función (fórmula, tabla o gráfica).
- Planteamiento de ejemplos en los que haya que trabajar con diferentes formas de expresar una función.
- Realización de ejercicios.

### **Sesión 4**

- Corrección de deberes y resolución de dudas.
- Repaso de los 3 primeros días.
- Definición de dominio y recorrido de una función, y notación utilizada para expresarlos. Recordatorio de cómo se expresa un intervalo.
- Definición de función continua, de discontinuidad y de función discontinua. Recordatorio de que las funciones se leen en el sentido creciente de la variable independiente.
- Ejemplos y ejercicios de correspondencias donde haya que decidir si son funciones o no, y en caso afirmativo indicar el dominio y el recorrido de las funciones, así como indicar si son continuas o no y dónde están las discontinuidades si las hubiera.

### **Sesión 5**

- Corrección de deberes y resolución de dudas.
- Definición de puntos de corte de la función con el eje X y con el eje Y, y forma general que tiene el punto de corte para cada uno de los ejes.
- Definición de función creciente, decreciente y constante.

- Definición de máximo y mínimo.
- Ejemplos y realización de ejercicios sencillos donde se deban identificar los puntos de corte con los ejes, así como indicar dónde crece y decrecen diferentes funciones (e identificar máximos y mínimos) dadas las gráficas.

### **Sesión 6**

- Corrección de los deberes y resolución de dudas.
- Definición de pendiente y su significado geométrico.
- Determinación de la pendiente de una recta a partir de 2 puntos.
- Relación del signo de la pendiente de la recta con el crecimiento o el decrecimiento de la función.
- Ejemplos y ejercicios de determinación de la pendiente de una recta.
- Realización de ejercicios.

### **Sesión 7**

- Corrección de los deberes y resolución de dudas.
- Definición de funciones de proporcionalidad directa.
- Definición de constante de proporcionalidad.
- Definición de función lineal, y ecuación en forma explícita.
- Definición de ordenada en el origen
- Ejemplos y ejercicios.

### **Sesión 8**

- Corrección de los deberes y resolución de dudas.
- Repaso general de los conceptos vistos hasta ahora.
- Planteamiento de problemas generales en los que se necesitan conceptos trabajados a lo largo de toda la unidad.

### **Sesión 9**

- Actividad '*Which one doesn't belong*' (WODB). En esta actividad se plantearán 4 gráficas distintas y se pedirá razonar a los alumnos en pequeños grupos qué gráfica es diferente al resto y por qué.
- Explicación de la actividad y planteamiento de un ejemplo.
- Razonamiento de cuál o cuáles son diferentes y por qué.
- Posible creación por parte de los alumnos de su propio WODB.

### **Sesión 10**

- Corrección de los deberes y resolución de dudas.
- Repaso de todo el tema y realización de ejercicios diversos donde se engloben todos los conceptos trabajados a lo largo de la unidad.

### **Sesión 11**

- Realización de la prueba escrita.

### **Sesión 12**

- Corrección de la prueba escrita.
- Resolución de dudas.
- Entrega de la prueba y resolución de reclamaciones.
- Evaluación por parte de los alumnos de la unidad didáctica (dificultades, metodología, aspectos que creen mejorables, etc.)

## ANEXO II: VÍDEOS ANALIZADOS EN EL ESTUDIO

Nº	Plataforma o usuario	Enlace
1	TODOSOBRESALIENTE	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PPuWf2cDEKc&amp;t=247s">https://www.youtube.com/watch?v=PPuWf2cDEKc&amp;t=247s</a>
2	UNICOOS	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=hkLnRAgdQ-0&amp;list=PLOa7j0qx0jgN7IJEtLJ1EJpXa5MmzUVrX">https://www.youtube.com/watch?v=hkLnRAgdQ-0&amp;list=PLOa7j0qx0jgN7IJEtLJ1EJpXa5MmzUVrX</a>
3	Susiprofe	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ACErHP3qzMA">https://www.youtube.com/watch?v=ACErHP3qzMA</a>
4	Fikima Aula Virtual	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kkDUc0NYa2s">https://www.youtube.com/watch?v=kkDUc0NYa2s</a>
5	Mates con tomate	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=-3vSceQu1BE">https://www.youtube.com/watch?v=-3vSceQu1BE</a>
6	Profe Alex	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AoZpzAoC1Qg">https://www.youtube.com/watch?v=AoZpzAoC1Qg</a>
7	Daniel Carreon	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PD45s3U9WA0">https://www.youtube.com/watch?v=PD45s3U9WA0</a>
8	Ruben Sebastian	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LJv_s8H67BU">https://www.youtube.com/watch?v=LJv_s8H67BU</a>
9	El profesor lunar	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=oOa6YBLDv8I">https://www.youtube.com/watch?v=oOa6YBLDv8I</a>
10	Aprendiendo matemática	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=m_qP7huMptU">https://www.youtube.com/watch?v=m_qP7huMptU</a>
11	Troncho y poncho	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Xcv1eUdpob4">https://www.youtube.com/watch?v=Xcv1eUdpob4</a>
12	Matemática Guillermo	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=R38_FohTJPc">https://www.youtube.com/watch?v=R38_FohTJPc</a>
13	Matemáticas Profesor Luis Felipe	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=7OLpL82Wj5I">https://www.youtube.com/watch?v=7OLpL82Wj5I</a>
14	Abel Esteban Ortega	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=K-C6l6tH95Q">https://www.youtube.com/watch?v=K-C6l6tH95Q</a>
15	Mates con Clara	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=UtQVHfLheq4">https://www.youtube.com/watch?v=UtQVHfLheq4</a>
16	Ángel GR	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=pODY1D-KEcc">https://www.youtube.com/watch?v=pODY1D-KEcc</a>
17	Miguemáticas	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=11TvA6ebqoU">https://www.youtube.com/watch?v=11TvA6ebqoU</a>
18	Mas aprendo	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=C49mtOyWDoY">https://www.youtube.com/watch?v=C49mtOyWDoY</a>
19	Academia internet	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=DFGpJfs-fhk">https://www.youtube.com/watch?v=DFGpJfs-fhk</a>
20	Esther Morales	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9ML5T058HDk">https://www.youtube.com/watch?v=9ML5T058HDk</a>