



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Dpto. Matemática Aplicada

**Aplicación de metodologías diversas
en la programación de la asignatura
Matemáticas I de Bachillerato**

**Trabajo Final del Máster Universitario de Profesor en Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y
Enseñanza de Idiomas. Especialidad de Matemáticas.**

Alumno: Claudia María González Iglesias

Tutores: Isaías Alonso Mallo

Cesáreo Jesús González Fernández

Valladolid, junio 2021

Índice

Preámbulo.....	3
Programación Didáctica.....	5
Introducción contextual.....	6
Competencias clave.....	11
Historia de las competencias clave.....	11
Competencias clave y las matemáticas	12
Objetivos	16
Objetivos generales de todas las modalidades del Bachillerato	16
Objetivos específicos de la asignatura Matemáticas I.....	17
Contenidos.....	20
Metodología.....	26
Distribuciones temporales y secuenciación de contenidos.....	38
Sesiones de clase	38
Contenidos	38
Elementos transversales.....	44
Programa de actividades extraescolares y complementarias.....	46
Actividades complementarias	46
Actividades extraescolares	47
Evaluación.....	49
Evaluación del proceso de enseñanza.....	49
Evaluación del proceso de aprendizaje	49
Atención a la diversidad.....	61
Unidad Didáctica 9: Lugares geométricos. Cónicas.....	64
Introducción.....	65
Objetivos didácticos	65
Contenidos.....	67
Metodología.....	68
Recursos.....	70

Actividades de aprendizaje y enseñanza.....	71
Distribución de espacios y tiempos.....	77
Competencias clave.....	79
Evaluación.....	81
Atención a la diversidad.....	82
Evaluación de la Unidad Didáctica y conclusiones.....	82
Conclusiones.....	85
Anexos.....	87
Anexo I. Actividad entrega de esquemas.....	88
Anexo II. Actividad entrega de problemas.....	89
Anexo III. Prueba intermedia.....	92
Bibliografía.....	93

Preámbulo

Este trabajo corresponde al Trabajo de Fin de Máster del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas Especialidad en Matemáticas y su Didáctica. Es una asignatura que se incluye dentro del mismo módulo que la asignatura Prácticum.

Este trabajo surge con la idea de mejorar la práctica docente desde un enfoque metodológico; la sociedad ha ido evolucionando, por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje se tiene que adaptar a las necesidades del alumnado. Es necesario utilizar metodologías novedosas para motivarle. Por ello, este trabajo elabora una Programación Didáctica en la que se incluyen diferentes metodologías activas.

En primer lugar, el trabajo contiene una elaboración de una Programación Didáctica centrada en la asignatura Matemáticas I que es una asignatura troncal de modalidad para los estudiantes de 1º de bachillerato. Posteriormente, se desarrolla una Unidad Didáctica de esa asignatura. Por último, se incluye una conclusión del trabajo donde se reflexiona sobre las metodologías utilizadas en los apartados anteriores.

Dentro de la Programación Didáctica se van a incluir los siguientes apartados: introducción, competencias clave, objetivos, contenidos, metodología, distribuciones temporales y secuenciación de contenidos, elementos transversales, programas de actividades extraescolares y complementarias, evaluación y atención a la diversidad. En la Unidad Didáctica trabajaremos los mismos apartados que antes, salvo el de elementos transversales y el de actividades extraescolares y complementarias; profundizando en los contenidos del tema, además, se añadirá un apartado de actividades de enseñanza y aprendizaje, que estará relacionado con las metodologías, y el apartado de recursos.

Para la elaboración del trabajo se ha utilizado información sobre lo estudiado en el resto de las asignaturas del máster.

Módulo genérico

Las aportaciones de las asignaturas del módulo genérico son:

- ❖ Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad. Se incluirá la teoría de las inteligencias múltiples para justificar la importancia que tienen las metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se mencionarán las estrategias de aprendizaje y, durante la Unidad Didáctica, se recomendará a los estudiantes la utilización de esquemas que es una estrategia de aprendizaje de organización de la información.

- ❖ Procesos y Contextos Educativos. De esta asignatura se tomará todo lo relacionado con las leyes que rigen el sistema educativo español y, particularmente, las que hay que tener en cuenta a la hora de impartir docencia en centros de Castilla y León.
- ❖ Sociedad, Familia y Educación. Se utilizará para analizar cuál es la situación sociocultural del estudiante y poder elegir las metodologías más adecuadas para ellos.

Módulo específico. Matemáticas y su Didáctica

- ❖ Diseño Curricular en Matemáticas. Se utilizará para elaborar el índice de lo que se va a explicar durante el trabajo.
- ❖ Didáctica de la Matemática. Esta asignatura se tendrá en cuenta a la hora de elegir las metodologías y las actividades. Por ejemplo, se tendrán en cuenta los niveles de demanda cognitiva que pueden tener las tareas según Smith y Stein.
- ❖ Metodología y Evaluación. Las aportaciones de esta asignatura al trabajo se observarán en los apartados de “Metodología” y “Evaluación”.
- ❖ Innovación Docente en Matemáticas. Las aportaciones se observarán cuando se hagan actividades relacionadas con GeoGebra y con la utilización del cono de Apolonio.
- ❖ Iniciación a la Investigación Educativa en Matemáticas. Se incluyen en el trabajo páginas web en las que el docente pueda investigar sobre diferentes metodologías.
- ❖ Modelos Matemáticos en Educación Secundaria e Ideas y Conceptos Matemáticos a través de la Historia. Se utilizará para enfocar las actividades hacia los temas que más motiven a los estudiantes.

Módulo prácticum y trabajo fin de máster

Durante mi experiencia en las prácticas del máster he trabajado con alumnado de 1º de Bachillerato y he tenido la oportunidad de impartir la Unidad Didáctica relacionada con las cónicas durante varias sesiones lectivas. Me di cuenta de que suele ser un temario que no motiva ni a al profesorado ni al alumnado, posiblemente porque se estudian contenidos que no se vuelven a ver en 2º de Bachillerato y no se les suele dar importancia.

Por este motivo decidí centrarme en este curso y en esta Unidad Didáctica para mejorar el proceso de enseñanza del docente y el proceso de aprendizaje del estudiante utilizando diferentes actividades basadas en metodologías activas.

Programación Didáctica

Introducción contextual

EL INSTITUTO

El IES Julián Marías es uno de los tres institutos de titularidad pública dependiente de la Junta de Castilla y León que hay en el barrio de Parquesol de Valladolid.

En este centro encontramos los siguientes niveles educativos:

- ❖ Educación Secundaria Obligatoria correspondiente al 1º, 2º, 3º y 4º cursos de la ESO. Ofrece el plan bilingüe en todos los cursos de la ESO.
- ❖ Bachillerato de las modalidades de Ciencias y Humanidades y Ciencias Sociales.
- ❖ Ciclo Formativo de Grado Básico de Electricidad y Electrónica de la Familia Profesional de Electricidad/Electrónica.
- ❖ Ciclos Formativos de Grado Medio, Instalaciones Eléctricas y Automáticas de la Familia Profesional de Electricidad/Electrónica y Cuidados Auxiliares de Enfermería de la Familia Profesional de Sanidad.
- ❖ Ciclos Formativos de Grado Superior, Sistemas Electrónicos y Automatizados y Automatización y Robótica Industrial, de la Familia Profesional de Electricidad/Electrónica, Desarrollo de la Aplicaciones Multiplataforma y Administración de Sistemas Informáticos en Red (presencial y a distancia), de la Familia Profesional de Informática, e Higiene Bucodental y Dietética, de la Familia Profesional de Sanidad.

Hay que destacar que el IES Julián Marías es uno de los pocos de Valladolid que ofertan la asignatura de Alemán como segunda lengua extranjera.

Su régimen de escolarización es diurno, con jornada matutina, vespertina y a distancia.

El número total de alumnos matriculados en el instituto es de 1.252, repartidos de la siguiente manera:

Tabla 1

Alumnado. IES Julián Marías

Educación Secundaria Obligatoria	463	36.98%
Bachillerato	186	14.85%
Ciclos Formativos	603	48.16%

Nota. Programación General Anual (Curso 2020-2021)

El horario de clase para los alumnos de Secundaria es de 8:15-14:10 organizado en 6 sesiones de clase de 50 minutos y un recreo de 30 minutos.

El centro educativo está formado por 92 profesores especialistas, 1 Jefe de Secretaría, 2 Auxiliares Administrativos, 4 conserjes. De la limpieza del centro se encarga una empresa externa.

En cuanto a su distribución, el edificio principal dispone de un vestíbulo de entrada, 28 aulas de uso convencional, 2 aulas de Informática para los cursos de la ESO y Bachillerato, 1 aula de Dibujo y 1 de Plástica, 2 Talleres de Tecnología, 2 aulas de Música, 2 laboratorios de Física y Química y 1 de Ciencias Naturales, 2 aulas de desdoblés, salas de DEAC y alumnos y, con respecto al edificio de los Ciclos Formativos de Electricidad, el IES cuenta con 4 aulas específicas de Electricidad-Electrónica, 2 aulas polivalentes, 1 aula de Informática, 1 almacén, 1 despacho de Jefatura de Estudios de Ciclos. En el edificio de Sanidad e Informática hay 3 aulas específicas de Sanidad y 2 de Informática, 1 aula polivalente.

El Centro cuenta también con el despacho del director, los Departamentos Didácticos, 1 sala de profesores, 3 despachos de Jefatura de Estudios, conserjería, secretaría, 1 cafetería, 1 Biblioteca, 4 pistas deportivas, un patio cubierto y un pabellón deportivo.

Es importante destacar que en años anteriores había aulas temáticas, es decir, el alumnado cambiaba de aula en todas las horas, sin embargo, este año se han convertido en aulas grupo para minimizar el movimiento de los estudiantes y así prevenir la propagación de la COVID-19.

La mayoría del alumnado del IES Julián Marías ha estudiado en los Colegios Públicos CEIP Marina Escobar y CEIP Profesor Tierno Galván.

Los estudiantes del instituto vienen principalmente del barrio de Parquesol, Arroyo de la Encomienda, La Flecha y La Vega.

Parquesol es un barrio de Valladolid relativamente moderno, que nació en la década de 1980. Tiene una importante tasa de empleo en relación con la ciudad a la que pertenece. Está formado, principalmente, por familias que se han desplazado de otros barrios de la ciudad como Pajarillos, Delicias y Rondilla. La población de Parquesol está formada en su mayoría por ciudadanos jóvenes y adultos y un grupo reducido, aunque en aumento, de ancianos, por tanto, tiene una tendencia a reducir su natalidad. La perspectiva para los años venideros contempla una caída de la escolarización procedente del entorno más cercano. El barrio cuenta con dos institutos más, el IES Parquesol y el IES José Jiménez Lozano, ambos con escolarización en ESO y Bachillerato, pero sin Ciclos Formativos. Además de los dos centros de educación primaria citados anteriormente, hay otros dos colegios públicos en Parquesol; CEIP Martín Baró y CEIP Francisco Pino.

Arroyo de la Encomienda es un municipio perteneciente a la provincia de Valladolid y que está formado por 20.537 habitantes repartidos en 7 barrios. Se considera una zona acomodada formada por personas de clase media.

Otra característica del instituto es el aumento de padres y madres que escogen este centro para educar a sus hijos por diferentes razones: resultados académicos, variedad de idiomas, atención al alumnado, ciclos formativos...

El Centro cuenta con transporte escolar para facilitar traslado de los alumnos al centro educativo.

Los proyectos y programas en los que participa el centro son:

- ❖ Plan de convivencia.
- ❖ Plan de atención a la diversidad.
- ❖ Plan de acción tutorial.
- ❖ Plan de lectura del centro.
- ❖ Proyecto lingüístico del centro.
- ❖ Programa de formación permanente de centro.
- ❖ Plan de acogida.
- ❖ Plan de evaluación del proceso de enseñanza y de la práctica docente.
- ❖ Plan de refuerzo y recuperación.
- ❖ Plan de extraescolares.
- ❖ Plan TIC.
- ❖ Plan de contingencia para la adaptación del currículo y medios digitales del centro.
- ❖ Plan de inicio.

En el Plan de inicio se recogen las medidas de prevención y control para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19. En el documento están detalladas las medidas relativas a la distancia social, uso de mascarilla obligatoria, distribución de jabón, papeleras y geles hidroalcohólicos, medidas relativas a la limpieza e higiene de las instalaciones, medidas de acceso al centro educativo, medidas para el tránsito por pasillos, escaleras y uso de ascensores, medidas relacionadas con la gestión de aulas, patio y zonas del centro. Además, en este documento se hace referencia a la gestión de los baños y se establece un máximo de dos personas en el interior de estos. Por último, se encuentran las medidas relacionadas con el transporte escolar.

Además, el centro cuenta con una Coordinadora Covid-19 que es una de las profesoras del centro que imparte docencia en los grados medios y superiores relacionados con sanidad. La Coordinadora Covid-19 debe informar diariamente a la dirección provincial sobre la situación Covid del centro.

EL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

El Departamento de Matemáticas del IES Julián Marías está formado por seis profesores que se encargan de dar clase de matemáticas a todos los niveles de Secundaria (desde 1º ESO hasta 2º de Bachillerato). También son los encargados de impartir las asignaturas optativas de Conocimiento de Matemáticas que se ofertan en todos los cursos de la ESO.

El Departamento de Matemáticas comparte despacho con el Departamento de Economía. Además, una de las seis profesoras de matemáticas comparte docencia con el departamento citado previamente. Este despacho está situado en la planta principal del edificio del centro.

El Departamento de Matemáticas participa en el proyecto bilingüe del centro en la asignatura de Matemáticas de 2º ESO.

Cabe destacar que los profesores de este departamento que dan la asignatura de Matemáticas II de 2º Bachillerato se comprometen a dar una sesión más de clase a la semana. A esta sesión extra se le llama Profundización y en ella se repasan los contenidos que previamente se han explicado en las sesiones habituales de clase. Se suele dar en la séptima hora de los jueves y no es obligatoria la asistencia, aunque el 90% de los estudiantes suelen acudir.

1º BACHILLERATO E

La programación que se va a desarrollar en este trabajo va a estar orientada a un grupo de 1º de Bachillerato del IES Julián Marías en la asignatura de Matemáticas I.

El grupo está formado por 17 estudiantes, pero uno de ellos no puede asistir a las clases presenciales por motivos de la COVID-19. La mayoría de los estudiantes están interesados en orientar sus estudios hacia la rama sanitaria, pues las asignaturas optativas que cursan son: Anatomía y Biología. Es un grupo formado por 4 chicos y 13 chicas que generan un buen ambiente en el aula, suelen estar atentos a las explicaciones del docente. Los resultados que obtienen son, por lo general, buenos porque son muy trabajadores y dedican mucho tiempo a la asignatura Matemáticas I. Hay que destacar que entre los estudiantes hay uno que no quiere seguir en Bachillerato y el año que viene se quiere matricular en un Ciclo Formativo de Grado Medio, sin

embargo, sigue yendo a clase, aunque no toma apuntes y no muestra interés. En el grupo hay un estudiante que presenta problemas visuales.

Además, tres de los estudiantes han repetido algún curso en la ESO, uno de ellos es el que no quiere seguir con sus estudios de Bachillerato.

MATEMÁTICAS I

Es una asignatura troncal de modalidad para los estudiantes que cursen el Bachillerato de Ciencias. Los contenidos de esta asignatura requieren la utilización de un lenguaje formal y, en determinadas ocasiones, la realización de demostraciones. Por lo tanto, permite acercar al estudiante a los contenidos matemáticos que se explican en carreras científicas, como pueden ser el Grado en Matemáticas o el Grado en Física.

Al estudiar esta asignatura el alumnado se da cuenta que las matemáticas no salen de la nada, sino que todos los resultados son fruto de la lógica.

La asignatura de Matemáticas I tiene muchas aplicaciones en la asignatura de Física y Química, por ejemplo, en los problemas de Cinemática se utilizan los vectores, la trigonometría, las propiedades de los triángulos... Además, las expresiones de la velocidad y la aceleración de un cuerpo se deducen a partir del cálculo de derivadas.

La asignatura Matemáticas I también está íntimamente relacionada con la asignatura Dibujo Técnico I, ya que algunos de los contenidos que se trabajan en esta asignatura son la circunferencia, el círculo, las operaciones con segmentos, las operaciones con ángulos, la resolución gráfica de triángulos... Es decir, los contenidos de Dibujo Técnico I nos proporcionan una representación gráfica de los resultados del bloque de Geometría de Matemáticas I.

Por todo ello, esta asignatura permite al estudiante observar que las matemáticas son el lenguaje universal de toda ciencia.

Competencias clave

Historia de las competencias clave

En 1996 la UNESCO explicó que los cuatro pilares de la educación eran “aprender a conocer”, “aprender a hacer”, “aprender a ser” y “aprender a convivir” y con ellos estableció los principios de la enseñanza basada en las competencias.

Más tarde el proyecto de la OCDE denominado Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) en 2003 define competencias como:

La capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos. Actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.

Las competencias se pueden desarrollar tanto en el contexto educativo formal como en contextos educativos no formales e informales.

Contexto educativo no formal son las actividades extraescolares.

Contexto educativo informal son las actividades que las personas hacen en su vida cotidiana.

Según DeSeCo, las competencias deben ser valiosas para toda la población, independientes del sexo, la condición social y cultural y el entorno familiar para que sean consideradas como competencias claves.

Más tarde, en la Recomendación del Parlamento Europeo y el Consejo, se plantea a todos los países miembros la posibilidad de llevar a cabo un aprendizaje basado en competencias. En este documento se modifican las definiciones de competencias y competencias clave que teníamos de la OCDE.

Las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo.

Entre otras muchas cosas, el conocimiento por competencias favorece los procedimientos de aprendizaje y motivación. Además, facilita la convalidación y reconocimiento de títulos, así como la movilidad de los estudiantes y docentes entre los Estados miembros.

La Comisión, en la Estrategia Europea 2020 señala que los Estados miembros deben tener como objetivo disminuir el abandono escolar y garantizar las competencias requeridas para proseguir la formación y el acceso al mercado laboral y, para llegar a estos objetivos se tiene que trabajar con cada segmento educativo (Preescolar, primario, secundario, formación profesional y universitario).

Ahora vamos a centrarnos en la evolución de las competencias básicas en España.

Con todas estas recomendaciones, la LOE introduce el término competencias básicas (clave) en el Sistema Educativo Español, salvo en las universidades. Más tarde, con la LOMCE se incorpora un modelo de currículo basado en competencias. Esta orden es de obligado cumplimiento para todo el territorio.

Las competencias clave del currículo son:

1. Comunicación lingüística.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Competencia digital.
4. Aprender a aprender.
5. Competencias sociales y cívicas.
6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Conciencia y expresiones culturales.

Las finalidades de la inclusión de competencias en el currículo son:

- a) Integrar los diferentes aprendizajes, tanto formales como informales y no formales.
- b) Permitir al estudiante relacionar sus contenidos y utilizarlos cuando sean necesarios a lo largo de la vida.
- c) Orientar la enseñanza identificando contenidos y criterios de evaluación imprescindibles e inspirar las distintas decisiones relativas al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Todas las materias del currículo deben apoyarse en las competencias clave para el aprendizaje de sus conocimientos. Los criterios de evaluación se van a desglosar en estándares de aprendizaje evaluables y van a ser estos estándares los que nos van a ayudar a evaluar las competencias del alumnado.

Por último, es importante señalar que cada una de las materias cooperan al desarrollo de diferentes competencias y además todas las competencias básicas se trabajan en varias materias.

Competencias clave y las matemáticas

A continuación, vamos a detallar las competencias clave que se pueden desarrollar durante un curso de 1º de Bachillerato en la asignatura de Matemáticas I.

Competencia lingüística

La 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 define esta competencia como:

La competencia en comunicación lingüística es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes. Estas situaciones y prácticas pueden implicar el uso de una o varias lenguas, en diversos ámbitos y de manera colectiva. (p. 6)

Por lo tanto, esta competencia está muy vinculada a las relaciones sociales pues se desarrolla cuando una persona se comunica con otra.

En las sesiones de clase de Matemáticas I se va a trabajar esta competencia pues va a haber una comunicación oral continua entre docente y estudiantes y entre los propios estudiantes. Además, cuando se hagan problemas matemáticos también se va a desarrollar esta competencia, pues en este tipo de tareas el estudiante debe leer el enunciado, comprenderlo y, por último, resolver el problema.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

Con la competencia matemática se pretende desarrollar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos y se basa en el rigor, el respeto a los datos y la veracidad. Es necesaria para entender la importancia de las matemáticas en el mundo.

Las competencias básicas de ciencia y tecnología se preocupan en formar ciudadanos responsables y respetuosos que sepan realizar juicios críticos sobre diferentes hechos científicos y tecnológicos que suceden a lo largo de los tiempos.

Es claro que en la asignatura Matemáticas I se va a desarrollar esta competencia continuamente, antes de explicar un concepto matemático nuevo hay que introducirlo con un ejemplo de la vida cotidiana y, de esta manera, el alumnado va a observar que lo que va a estudiar tiene su aplicación en la vida cotidiana.

Competencia digital

Esta competencia va a ayudar a que los estudiantes utilicen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de manera segura y responsable tanto en sus actividades académicas como en su tiempo libre. Se busca que los estudiantes se conviertan en ciudadanos que sepan buscar, gestionar, analizar e interpretar la información.

Se va a generar un grupo de Teams en el que se subirá materiales de apoyo y avisos importantes, por lo tanto, los alumnos van a tener que aprender a manejar esta herramienta. Además, se van a utilizar las calculadoras gráficas como GeoGebra y Wiris para explicar algunos conceptos teóricos y para resolver ciertos ejercicios.

Aprender a aprender

La ley educativa española otorga el derecho a todos los ciudadanos a formarse a lo largo de su vida y esta competencia es fundamental para ello pues proporciona a los estudiantes la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. Para ello es muy importante la motivación, que el alumno o alumna se sepan motivar a la hora de iniciar su proceso de aprendizaje.

En la asignatura Matemáticas I se trabajará esta competencia cuando los estudiantes utilicen las calculadoras gráficas citadas anteriormente y con el uso de las estrategias de aprendizaje que el docente va a introducir, por ejemplo, la realización de esquemas.

Competencias sociales y cívicas

Con esta competencia se pretende formar ciudadanos que tengan interés por profundizar y garantizar la participación en el funcionamiento democrático de la sociedad. Además, también se trabaja la capacidad de comunicarse de una manera constructiva en distintos entornos sociales y culturales. Asimismo, esta competencia favorece la seguridad en uno mismo, la integridad y la honestidad.

Durante las sesiones de clase se van a realizar algunas actividades grupales y se va a trabajar esta competencia pues los estudiantes van a tener que explicar sus ideas y van a respetar las de los demás. La nota de estos trabajos va a ser grupal, por lo tanto, las actitudes de cada miembro van a repercutir en el resto del grupo.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

La Orden ECD/65/2015 define esta competencia como “la competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos” (p. 14)

Para desarrollar esta competencia en las clases de matemáticas va a resultar necesario abordar la capacidad creadora y de innovación, la capacidad proactiva, la capacidad de gestión de riesgos, las cualidades de liderazgo y trabajo individual y en equipo y el sentido crítico y de responsabilidad de los estudiantes.

Conciencia y expresiones culturales

Con esta competencia se pretende apreciar y valorar, siempre desde el respeto, las diferentes manifestaciones artísticas y culturales.

Es bien conocido que las matemáticas aparecen tanto en la Arquitectura como en las obras de arte, por ejemplo, en *La escuela de Atenas* (Rafael Sanzio), la cúpula es elíptica. Además, las

sucesiones numéricas las encontramos en la geometría fractal, muy importante en nuestros tiempos, por ejemplo, se utiliza la estructura de la Alfombra de Sierpinski para las antenas (emisoras-receptoras) ocultas en el interior de un teléfono.

Objetivos

Teniendo en cuenta el Real Decreto 1105/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, se pueden definir los objetivos como metas a las que el alumnado debe llegar al finalizar la etapa, fruto de las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En este apartado vamos a incluir dos clases de objetivos, los primeros van a ser los objetivos que todo estudiante de Bachillerato debe alcanzar y, después, consideraremos los objetivos de la asignatura de Matemáticas I de 1º de Bachillerato.

Objetivos generales de todas las modalidades del Bachillerato

Los objetivos que aparecen a continuación están expresados en forma de capacidades y ayudan al estudiante a aprender por sí mismo, a trabajar en grupo y fomentan la utilización de métodos de investigación apropiados.

Para la elaboración de este apartado nos hemos apoyado en el Artículo 25 del Real Decreto 1105/2014.

- ❖ Ejercer la ciudadanía democrática respetando los derechos humanos e inspirada por los valores de la Constitución española.
- ❖ Fortalecer la madurez de cada individuo para que pueda actuar de manera responsable y autónoma y desarrollar el espíritu crítico.
- ❖ Promover la igualdad de derechos entre hombres y mujeres, así como valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes en nuestra sociedad.
- ❖ Afianzar los hábitos de estudio para mejorar la eficacia del proceso de aprendizaje.
- ❖ Dominar la expresión oral y escrita en lengua castellana, con el fin de favorecer la integración en la sociedad de personas procedentes de otros países.
- ❖ Poder expresarse con fluidez en al menos una lengua extranjera.
- ❖ Utilizar de manera responsable las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).
- ❖ Conocer y valorar críticamente las realidades de la sociedad actual, su historia y su evolución.
- ❖ Acceder a los conocimientos científicos básicos.
- ❖ Comprender los elementos y procedimientos de la investigación. Afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente, especialmente en las zonas consideradas como reserva de la naturaleza.
- ❖ Fomentar la iniciativa, flexibilidad y trabajo en equipo para consolidar el espíritu emprendedor.

- ❖ Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- ❖ Incorporar la actividad física en la vida cotidiana para favorecer el desarrollo personal y social.
- ❖ Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

Es importante tener en cuenta que estos objetivos de etapa deben ser flexibles y adaptar a las características del alumnado.

Objetivos específicos de la asignatura Matemáticas I

A continuación, se presentan los objetivos propios de la asignatura Matemáticas I que los estudiantes, que cursen esta materia, deben alcanzar al finalizar el curso. Se concretan teniendo en cuenta los objetivos de etapa, las competencias básicas, los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables.

Este apartado se ha redactado teniendo en cuenta la Orden EDU 363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en las matemáticas

- ❖ Utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos y coherentes a la hora de analizar y demostrar enunciados y resolver problemas.
- ❖ Conocer y planificar la estructura que debe tener una investigación matemática.
- ❖ Encontrar conexiones entre las matemáticas y el mundo en el que vivimos.
- ❖ Conocer fuentes fiables de información.
- ❖ Reconocer situaciones problemáticas de la vida diaria y elaborar un modelo matemático para resolverlo.
- ❖ Discutir las conclusiones obtenidas de los problemas.
- ❖ Desarrollar buenos hábitos para el estudio de las matemáticas.
- ❖ Usar la tecnología para elaborar representaciones gráficas de funciones y extraer de ellas información cualitativa y cuantitativa y para elaborar documentos digitales propios.
- ❖ Realizar exposiciones orales en el aula utilizando el lenguaje matemático apropiado.

Bloque 2. Números y Álgebra

- ❖ Distinguir los números complejos y reales, representarlos gráficamente, realizar operaciones con ellos y resolver problemas en los que intervengan. Utilizar la fórmula de De Moivre. Calcular algoritmos en función de otros conocidos.

- ❖ Calcular cotas de error y estimar cálculos.
- ❖ Manejar el concepto de valor absoluto que, posteriormente, se va a utilizar para calcular distancias y manejar desigualdades.
- ❖ Obtener el término general de las progresiones geométricas y aritméticas.
- ❖ Plantear sistemas de ecuaciones lineales para poder resolver problemas de la vida diaria y utilizar el método de Gauss para resolverlo.
- ❖ Determinar analizar las soluciones de sistemas de ecuaciones, algebraicas y no algebraicas, e inecuaciones de primer y segundo grado.

Bloque 3. Análisis

- ❖ Manejar las funciones reales de variable real elementales.
- ❖ Sacar información relevante de la representación gráfica y estudio analítico de las funciones.
- ❖ Estudiar las propiedades globales y locales de las funciones.
- ❖ Resolver límites y a partir de ellos estudiar la continuidad de una función.
- ❖ Representar funciones en un entorno de los puntos de discontinuidad.
- ❖ Calcular la derivada de una función y utilizar la regla de la cadena.
- ❖ Estudiar y representar gráficamente una función.

Bloque 4. Geometría

- ❖ Dominar los conceptos de Trigonometría.
- ❖ Aplicar los teoremas del seno, coseno y tangente para resolver problemas del mundo natural.
- ❖ Manejar la definición y consecuencias del producto escalar. Normalizar vectores. Estudiar ortogonalidad de vectores.
- ❖ Calcular distancias entre los diferentes elementos del plano y calcular el ángulo entre dos rectas.
- ❖ Manejar y calcular las ecuaciones de una recta y determinar la posición relativa de dos rectas.
- ❖ Conocer el significado de lugar geométrico identificando los lugares más usuales de la geometría plana, así como sus características.
- ❖ Realizar investigaciones utilizando programas informáticos específicos en las que hay que seleccionar, estudiar posiciones relativas y realizar intersecciones entre rectas y las distintas cónicas estudiadas

Bloque 5. Estadística y Probabilidad

- ❖ Trabajar con la estadística bidimensional, de variables discretas o continuas, y determinar la dependencia o independencia de las variables.
- ❖ Usar herramientas tecnológicas para organizar y analizar los datos.
- ❖ Utilizar la representación de la nube de puntos para sacar conclusiones de las variables.
- ❖ Manejar y analizar la fiabilidad de las predicciones obtenidas a partir de rectas de regresión.

Además, en cada Unidad Didáctica se deben concretar otro conjunto de objetivos a los que llamaremos “Objetivos didácticos en el aula” y en los que se especifican los objetivos propios del tema teniendo en cuenta los objetivos anteriores.

Es importante tener en cuenta, como ya hemos anunciado antes, que los objetivos son las metas a las que los estudiantes deben llegar y son consecuencia directa del proceso de aprendizaje del alumno y el proceso de enseñanza del docente. Por este motivo, los profesores deben tener en cuenta el tipo de alumnado para concretar los objetivos a alcanzar y para elegir las metodologías y actividades que se van a utilizar durante el curso y que ayuden a la consecución de dichos objetivos.

Contenidos

Los contenidos que se muestran a continuación son los que aparecen en la Orden EDU 363/2015, de 4 de mayo. Además, el currículo que rige el sistema educativo español es de tipo espiral, es decir, los contenidos que se dan un curso académico son los que se dieron el curso anterior con alguna ampliación. Por este motivo, se van a relacionar los contenidos que se dan en la asignatura Matemáticas I de 1º de Bachillerato con los contenidos que se dieron en las asignaturas de matemáticas de la ESO. Se usa la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

Se van a relacionar los contenidos con las competencias clave que los estudiantes deben desarrollar.

Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en las matemáticas

1. Planificación del proceso de resolución de problemas.
2. Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, modificación de variables, suponer el problema resuelto
3. Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución, problemas parecidos, generalizaciones y particularizaciones interesantes.
4. Iniciación a la demostración en Matemáticas: métodos, razonamientos, lenguaje...
5. Métodos de demostración: reducción al absurdo, método de inducción, contraejemplos, razonamientos encadenados...
6. Razonamiento deductivo e inductivo. Lenguaje gráfico, algebraico, otras formas de representación de argumentos.
7. Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido sobre la resolución de problemas o en la demostración de un resultado matemático.
8. Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
9. Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, resultados y conclusiones del proceso de la investigación desarrollada.
10. Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
11. Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
12. Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
 - 12.1. La recogida ordenada y la organización de los datos;

- 12.2. La elaboración e interpretación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos;
- 12.3. Facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico;
- 12.4. El diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas;
- 12.5. La elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos.
- 12.6. Comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

Relación con los cursos anteriores

Los contenidos que aparecen en este bloque ya han sido trabajados durante los cursos de la ESO.

Enfoque competencial

La competencia lingüística está presente de forma transversal en todo el bloque, pues los estudiantes tienen que saber expresarse de forma oral y escrita.

Es claro que la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología están presentes en todos los contenidos.

El punto 12 favorece el desarrollo de la competencia digital pues permite a los estudiantes utilizar herramientas digitales para realizar diferentes tareas.

Además, la realización de los informes científicos que refleja el punto 9 se pueden hacer en grupos y, por lo tanto, se desarrollan las competencias sociales y cívicas.

Bloque 2. Números y Álgebra

1. Números reales: necesidad de su estudio para la comprensión de la realidad. Valor absoluto. Desigualdades. Distancias en la recta real. Intervalos y entornos. Aproximación y errores. Notación científica.
2. Números complejos. Forma binómica, trigonométrica y polar. Representaciones gráficas. Operaciones elementales. Conjugación. Potencias y raíces. Interpretación geométrica de las operaciones. Fórmula de De Moivre. Fórmula del binomio de Newton.
3. Sucesiones numéricas: término general, monotonía y acotación. Idea intuitiva de límite finito e infinito. El número e .
4. Logaritmo en base arbitraria, decimales y neperianos. Propiedades y cambio de base. Ecuaciones logarítmicas y exponenciales.

5. Planteamiento y resolución de problemas de la vida cotidiana mediante ecuaciones, inecuaciones y sistemas. Interpretación gráfica.
6. Resolución de ecuaciones no algebraicas.
7. Método de Gauss para la resolución e interpretación de sistemas de ecuaciones lineales.

Relación con los cursos anteriores

Los contenidos relacionados con los números reales, logaritmos, resolución de problemas en la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas, las inecuaciones de primer y segundo grado y los sistemas de inecuaciones de primer grado se han visto en la asignatura Matemáticas de Enseñanzas Académicas de 4º ESO. Además, las sucesiones numéricas se introdujeron en la asignatura de Matemáticas de Enseñanzas Académicas de 3º ESO.

Los contenidos de este bloque que resultan más novedosos para los estudiantes son los relacionados con los números complejos, pues se ven por primera vez en la asignatura Matemáticas I de 1º bachillerato.

Enfoque competencial

La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología están presentes en todos los contenidos del bloque.

Cuando se trabaje con los logaritmos los estudiantes tendrán que ver un video que relacione los logaritmos con los terremotos y de esta manera se trabajará la competencia conciencia y expresiones culturales.

En las explicaciones de los contenidos del punto 7 se va a trabajar con el programa Matlab y, por lo tanto, se desarrollará la competencia digital.

Bloque 3. Análisis

1. Funciones reales de variable real.
2. Funciones básicas: polinómicas, racionales sencillas, valor absoluto, funciones con radicales, trigonométricas y sus inversas, exponenciales, logarítmicas. Funciones definidas a trozos y funciones periódicas.
3. Operaciones y composición de funciones. Función inversa. Funciones de oferta y demanda.
4. Concepto de límite de una función en un punto y en el infinito. Cálculo de límites. Límites laterales. Indeterminaciones. Comportamiento asintótico de una función: asíntotas y ramas infinitas.
5. Continuidad de una función. Estudio de discontinuidades.
6. Derivada de una función en un punto. Derivadas laterales. Interpretación geométrica de la derivada de la función en un punto. Recta tangente y normal.

7. Función derivada. Cálculo de derivadas. Regla de la cadena.
8. Representación gráfica de funciones: dominio, recorrido, simetrías, monotonía, extremos relativos y absolutos, curvatura, puntos de inflexión, asíntotas y periodicidad.

Relación con los cursos anteriores

En la asignatura Matemáticas de Enseñanzas Académicas ya se han visto las funciones trigonométricas y definidas a trozos.

En este bloque muchos contenidos nuevos como el concepto de límite, derivadas o la representación gráfica de funciones. Se van a retomar en la asignatura Matemáticas II de 2º de Bachillerato.

Enfoque competencial

La competencia lingüística se va a desarrollar en las interacciones entre alumno- alumno y alumno-profesor y la competencia matemática está presente a lo largo de todo el bloque.

Además, dado que se pueden utilizar programas para estudiar el comportamiento de funciones también se trabajará con la competencia digital.

En el apartado 6 y 7 se trabaja con derivadas y se pueden establecer los lazos que hay entre la Física y las Matemáticas, fomentando el desarrollo de la competencia aprender a aprender pues para llevar a cabo un buen proceso de aprendizaje es necesario que los estudiantes sean capaces de relacionar conceptos de diferentes ámbitos.

Bloque 4. Geometría

1. Medida de un ángulo en radianes.
2. Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. Razones trigonométricas de los ángulos suma, diferencia de otros dos, doble y mitad. Fórmulas de transformaciones trigonométricas. Razones trigonométricas de ángulos complementarios, suplementarios y opuestos, y reducción al primer cuadrante.
3. Resolución de ecuaciones trigonométricas.
4. Teorema del seno y del coseno. Resolución de triángulos. Resolución de problemas geométricos diversos.
5. Vectores libres del plano. Operaciones con vectores.
6. Producto escalar. Módulo de un vector. Ángulo de dos vectores.
7. Bases ortogonales y ortonormales.
8. Geometría métrica plana. Ecuaciones de la recta. Paralelismo y perpendicularidad. Distancias y ángulos. Resolución de problemas.
9. Lugares geométricos del plano.

10. Cónicas. Circunferencia, elipse, hipérbola y parábola. Ecuación y elementos.

Relación con los cursos anteriores

Las medidas de ángulos, las razones trigonométricas, los vectores, las ecuaciones de la recta, paralelismo, perpendicularidad son contenidos que se explican en Matemáticas de Enseñanzas Académicas de 4º ESO y que se vuelven a estudiar de manera más profunda en la asignatura Matemáticas I.

Los conceptos de base, lugares geométricos y las cónicas son nuevos para los estudiantes de este curso.

Enfoque competencial

La competencia lingüística y la competencia matemática están presentes en todos los contenidos del bloque.

Durante la explicación de los contenidos se utilizarán calculadoras gráficas y de esta manera se trabajará con la competencia digital.

Se van a realizar trabajos grupales por lo que se desarrollarán las competencias sociales y cívicas. Los trabajos van a estar relacionados con la vida cotidiana trabajando con la competencia de iniciativa y espíritu emprendedor.

Además, durante el estudio de estos contenidos los docentes van a introducir a los estudiantes en el mundo de la Papiroflexia (Origami), se presentarán los problemas de la geometría clásica griega y se utilizará la Papiroflexia para resolver la trisección del ángulo. De esta manera se trabaja con la competencia de conciencia y expresiones culturales.

Bloque 5. Estadística y Probabilidad

1. Estadística descriptiva bidimensional: tablas de contingencia.
2. Distribución conjunta u distribuciones marginales.
3. Medias y desviaciones típicas marginales.
4. Distribuciones condicionadas.
5. Independencias de variables estadísticas.
6. Estudio de la dependencia de dos variantes estadísticas. Representación gráfica: nube de puntos.
7. Dependencia lineal de dos variables estadísticas. Covarianza y correlación: cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal.
8. Regresión lineal. Recta de regresión. Estimación. Predicciones estadísticas y fiabilidad en las mismas.

Relación con los cursos anteriores

Los contenidos de este bloque son nuevos para los estudiantes que cursan esta asignatura. En la asignatura de 4º ESO se dan algunos contenidos que son imprescindibles para, posteriormente, explicar los de este bloque.

Enfoque competencial

Como en los demás bloques se van a trabajar la competencia lingüística y la competencia matemática.

Además, se puede utilizar el programa estadístico R para potenciar la competencia digital de los estudiantes.

Se van a dar a los estudiantes unos datos con unas conclusiones y los alumnos tendrán que justificar ante sus compañeros si las conclusiones que se han hecho son adecuadas. De esta manera vamos a fomentar el sentido crítico de los estudiantes y la competencia social y cívica.

En el apartado “Distribuciones temporales y secuenciación de contenidos” se relacionan los contenidos de cada Unidad Didáctica con los objetivos.

Metodología

Un método es el conjunto de procedimientos que permiten alcanzar un objetivo y la metodología es el marco teórico que sustenta un método, es decir, el estudio de dichos procedimientos analizando los pasos y los instrumentos empleados.

Cabe destacar la reflexión de Fernández (2006) sobre los métodos: “Cada método es bueno para una determinada situación de enseñanza-aprendizaje, pero ningún método es bueno para todos” (p.41). Podemos ampliar esta reflexión a las metodologías, por la relación que hay entre método y metodología. Por este motivo los docentes deben utilizar más de una metodología.

Teoría de la Inteligencia Múltiple

En la sociedad, cuando decimos que una persona es inteligente solemos pensar en que se le da muy bien el cálculo mental y que es ágil a la hora de expresarse tanto de manera oral como escrita. Además, la humanidad ha desarrollado una “fórmula” con la que se puede medir dicha inteligencia, el Cociente Intelectual (C.I.). Sin embargo, la inteligencia es mucho más que eso.

Existe una teoría, Teoría de las Inteligencias Múltiples (I.M), que defiende el hecho de que la inteligencia es más que lo dicho en el párrafo anterior y que no existe una única inteligencia posible.

Esta teoría aporta una visión más global de ver, no solo a los estudiantes, sino a la ciudadanía.

Se distinguen nueve tipos de inteligencia o habilidades cognitivas según la teoría de Gardner:

1. **Inteligencia lingüística**: capacidad por la cual los seres humanos se comunican oralmente o por escrito de manera correcta, incluye la capacidad de manejar la sintaxis, la fonética y el significado de las palabras. Además, esta inteligencia también hace referencia al uso adecuado de la retórica, mnemotecnia y la explicación.
2. **Inteligencia lógico-matemática**: capacidad para usar los números de manera eficaz y para pensar de manera racional. Incluye los procesos de categorización, clasificación, deducción, generalización, cálculo y prueba de hipótesis.
3. **Inteligencia espacial**: capacidad para ver el mundo visoespacial (analizar, presentar y manipular objetos mentalmente) de manera precisa. Esta inteligencia incluye la habilidad para representar gráficamente ideas visuales y espaciales.
4. **Inteligencia cinético- corporal**: capacidad para manejar nuestro cuerpo y expresar con él ideas y sentimientos. Incluye habilidades físicas como la coordinación, equilibrio y flexibilidad.
5. **Inteligencia musical**: capacidad para percibir y transformar las formas musicales. Incluye la sensibilidad de ritmo, tono, melodía...

6. Inteligencia interpersonal: capacidad que tiene una persona para percibir, analizar los estados de ánimo, las intenciones y los sentimientos de otras personas. Además, incluye la sensibilidad ante voces y expresiones faciales.
7. Inteligencia intrapersonal: capacidad que permite conocernos mediante un autoanálisis. Incluye la imagen de uno mismo (saber cuáles son nuestros puntos fuertes y nuestros puntos débiles) y las capacidades de autodisciplina, autocomprensión y autoestima.
8. Inteligencia naturalista: capacidad para reconocer diferentes especies de la flora y fauna de nuestro entorno.

Cada ciudadano, en particular cada alumno, nace con unas potencialidades marcadas por la genética y esas cualidades se van desarrollando de una manera u otra dependiendo de muchos factores, por ejemplo, las experiencias, la educación recibida, las condiciones socioculturales... El docente tiene la obligación de guiar al estudiante para que este consiga desarrollar estas potencialidades. Con esta idea, Robinson utilizó una metáfora en la que compara la función educativa con la agricultura: Al igual que un agricultor, el educador debe crear las condiciones más adecuadas para que cada niño crezca y desarrolle su particular espectro de talentos.

Todo esto hace que las metodologías escogidas por el profesorado tomen un papel fundamental en la actividad docente, pues van a ser estas las que van a ayudar a que los estudiantes trabajen sus talentos y los desarrollen al máximo nivel.

Método expositivo o lección magistral

Esta metodología consiste en la transmisión de información por parte del docente al estudiante de manera unidireccional, es decir, el profesor habla y el alumno escucha. Para poder llevar a cabo esta metodología y alcanzar los objetivos deseados es necesario que el docente domine los contenidos que va a explicar.

Tiene sus orígenes en la Edad Media y surgió debido a la escasez de libros de texto. Las universidades tenían pocos ejemplares y esto obligaba a los docentes a tomar prestado el libro y leerlo en clase.

Las lecciones magistrales son poco aconsejables en las siguientes condiciones:

- ❖ Si se busca la promoción del pensamiento.
- ❖ Si se pretende cambiar la actitud, por ejemplo, aumentar el interés por un tema.
- ❖ Si se busca que el estudiante retenga información en la memoria a largo plazo.

El papel que juega el profesor en esta metodología es de orador conocedor del contenido a estudiar y, por lo tanto, es importante que se prepare las clases antes de darlas. Es decir, que busque

información relevante sobre el tema, elabore esquemas de las sesiones de clase que desea dar y que practique dicha sesión en voz alta, incluso grabándose para detectar fallos. El estudiante tiene que escuchar en clase y tomar los apuntes que considere necesarios para, posteriormente, estudiar el temario. Además, puede preguntar dudas al profesor durante las sesiones de clase o en tutorías.

Algunas recomendaciones que debe tener en cuenta el profesor son las siguientes: compartir con los estudiantes cuáles son los objetivos perseguidos para mejorar su motivación, relacionar el tema a estudiar con los contenidos estudiados previamente, utilizar ejemplos de la vida cotidiana, empezar las sesiones con un resumen de lo visto en día anterior y concluir las con una síntesis o recapitulación final.

A continuación, vamos a presentar los principales beneficios de esta metodología: permite al docente organizar las sesiones de clase y estructurar el contenido, favorece la docencia en grupos numerosos, favorece la imparcialidad del docente hacia los alumnos, facilita la transmisión de una gran cantidad de información.

Por último, algunos inconvenientes que presenta esta metodología son: fomenta la actitud pasiva y falta de participación del alumnado, dificulta la reflexión sobre el aprendizaje, los alumnos dan por universales los conocimientos, procesos o técnicas.

Aprendizaje Cooperativo

Según Joan Rué, el aprendizaje cooperativo es:

Un término genérico usado para referirse a un grupo de procedimientos de enseñanza que parten de la organización de la clase en pequeños grupos mixtos y heterogéneos donde los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada entre sí para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.

Destacamos los siguientes aspectos fundamentales de esta metodología:

- ❖ Los miembros de los equipos tienen doble responsabilidad: aprender ellos lo que el docente les enseña y contribuir a que lo aprendan también sus compañeros.
- ❖ El docente utiliza la metodología con una doble finalidad: para que el estudiante aprenda contenidos curriculares y para que aprenda a trabajar en equipo.

Algunos ámbitos a tener en cuenta para enseñar a aprender en equipo son:

- A. **Cohesión del grupo.** Es un aspecto que no se debe dejar nunca de lado, pues en cualquier momento pueden surgir problemas que perturben el clima del aula. Hay que tener en cuenta que un buen clima del aula es una condición necesaria, aunque no suficiente, para aplicar una

estructura de actividad cooperativa. Si un estudiante no se siente cohesionado con el grupo no va a entender por qué le proponemos que trabaje en equipo. Este aspecto se puede trabajar desde todas las materias a lo largo de todo el curso.

- B. **Utilización del trabajo en equipo como recurso para enseñar.** Se pretende que los estudiantes aprendan mejor los contenidos del currículo porque se ayudan entre ellos y las aportaciones de unos pueden ayudar a los otros.
- C. **Trabajo en equipo como contenido a enseñar.** Incluye las actuaciones académicas para enseñar a los alumnos a realizar actividades con sus compañeros. Uno de los recursos didácticos eficaces en este sentido es el cuaderno del equipo, se trata de un cuaderno generalmente de anillas, para poder añadir más hojas, en el que deben aparecer los siguientes aspectos: el nombre y el logotipo del equipo, los nombres de los componentes del equipo, cargos y funciones del equipo, normas de funcionamiento y los propósitos del equipo para un periodo de tiempo determinado.

Las principales ventajas son la motivación de los alumnos al trabajar directamente con sus compañeros, los estudiantes están más implicados en las tareas y las comprenden mejor. Dos de los inconvenientes son: la formación adicional que debe tener el docente sobre todo a la hora de organizar los grupos y la dificultad de llevar a cabo una atención individualizada.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología que se caracteriza por permitir a los alumnos adquirir las competencias y los contenidos del currículo mediante la elaboración de unos proyectos.

La metodología consiste en lo siguiente: el docente propone a los estudiantes una pregunta y el alumnado debe buscar información, utilizando libros, revistas, artículos... con el fin de dar respuesta a dicha pregunta, por último, tienen que elaborar una presentación del proyecto final. Los estudiantes deben trabajar en grupos pequeños.

El docente tiene que pensar bien cuál va a ser la pregunta, pues si no es lo suficientemente clara y motivadora no se van a alcanzar los objetivos deseados. Debe ser algo que esté relacionado con los gustos de los estudiantes y con problemas reales del mundo en el que vivimos. Además, el tema del proyecto debe estar vinculado al currículo.

En esta metodología se va a promover el uso de las TIC. El docente debe procurar que los estudiantes aprendan a buscar y filtrar información, es decir, tienen que aprender a cuestionar la información que aparece en Internet, pues no toda es cierta.

Es conveniente que se haga una presentación en público del proyecto final (equipo directivo, profesorado del centro, el barrio...), este hecho puede motivar más a los estudiantes y se les da reconocimiento.

Esta metodología intenta inculcar a los alumnos el pensamiento de que el trabajo de calidad en el mundo real no sale a la primera, sino que es fruto de una continua revisión, por lo tanto, los estudiantes deben ver el error como una oportunidad de mejora y no como un fracaso.

La metodología de aprendizaje basado en proyectos pertenece al ámbito del “aprendizaje activo”. Permite a los alumnos trabajar con las competencias clave que, normalmente, no se desarrollan con otras metodologías.

Según la Formación en Red del INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías y de Formación Profesional) hay ocho elementos que debe incluir un buen proyecto:

- ❖ Contenido significativo. El docente debe seleccionar el tema sobre el que va a tratar el proyecto y esta elección se debe hacer teniendo en cuenta tanto los estándares de aprendizaje que aparecen en el currículo como los intereses propios de los estudiantes.
- ❖ Necesidad de saber. Es necesario que el docente introduzca el proyecto con un vídeo o una explicación que haga surgir preguntas por parte del alumnado hacia el profesor.
- ❖ Una pregunta que dirija la investigación. La pregunta va a ser el alma del proyecto y tiene que procurar que los estudiantes perciban el proyecto como un reto.
- ❖ Voz y voto para los alumnos. Es necesario dar autonomía a los estudiantes, por ejemplo, pidiéndoles que propongan una idea de proyecto en el que ellos mismo se repartan responsabilidades y ajusten tiempos.
- ❖ Competencias del siglo XXI. Los estudiantes van a desarrollar los siguientes aspectos: expresión del pensamiento crítico, comunicación afectiva, uso de las tecnologías y trabajo en equipo.
- ❖ Investigación lleva a innovación. En objetivo del proyecto final no es que busquen información y la peguen en un documento, sino que los estudiantes deben investigar siguiendo un hilo que los lleve a más preguntas.
- ❖ Evaluación, retroalimentación y revisión. Este apartado hace referencia a la observación que el docente debe hacer a sus estudiantes para evaluar el proceso de elaboración del proyecto.
- ❖ Presentación del producto final ante una audiencia. Está comprobado que para el alumnado tiene más sentido trabajar para una audiencia que para un profesor concreto o el examen. Por eso es tan importante que el proyecto final se presente ante un público amplio.

Las principales ventajas de esta metodología son: mejora de la motivación del alumnado, favorece el desarrollo de las competencias, prepara a los estudiantes para el mundo laboral, aumenta el empoderamiento (los estudiantes se enorgullecen al conseguir algo que tenga valor fuera del aula) y utilizan las tecnologías.

Por último, uno de los principales inconvenientes del aprendizaje basado en proyectos es que requiere mucho tiempo por parte del estudiante y del docente.

Resolución de problemas

Vivimos en una sociedad en la que continuamente tenemos la necesidad de resolver problemas y esta metodología es la que se encarga de enseñar cuáles son los pasos a seguir cuando nos enfrentamos a un problema.

El docente va a proporcionar a los alumnos diferentes métodos para resolver problemas, los métodos más famosos son: Pólya, Mason-Burton-Stacey, Schoenfeld, Miguel de Guzmán. Sin embargo, en clase se va a trabajar únicamente con el método de Pólya.

Método de Pólya

George Pólya fue un matemático húngaro que en su libro *Cómo plantear y resolver problemas* presentó un método de cuatro pasos para afrontar la resolución de problemas.

Tabla 2

Pasos y preguntas del método de Pólya

PASOS	PREGUNTAS
Entender el problema	¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?
Configurar un plan	¿Te has enfrentado previamente a un problema similar?, ¿Conoces algún problema relacionado con este?, ¿Se puede enunciar el problema de otra forma?, ¿Has empleado todos los datos?
Ejecutar el plan	¿Se puede demostrar que los pasos que das son correctos?
Mirar hacia atrás	¿Es posible verificar el resultado?, ¿Se puede resolver mediante otra forma?, ¿Es posible utilizar el resultado o el método en algún otro problema?

Por lo general, es una metodología individual en la que el profesor puede guiar al estudiante en algún momento concreto, pero la resolución del problema la debe llevar a cabo el alumno. Se incluye dentro del aprendizaje por descubrimiento.

Las principales ventajas que ofrece esta metodología son: los alumnos aprenden más rápido a resolver problemas, los alumnos adquieren destrezas para afrontar los problemas de manera eficaz y ordenada.

Aprendizaje Basado en Problemas

El aprendizaje basado en problemas tiene sus orígenes en la Universidad de McMaster (Canadá). Barrows (1986) define esta metodología como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

Esta metodología ofrece un cambio de mentalidad, tradicionalmente pensamos que el profesor debe explicar los contenidos, después el alumno los estudia y, por último, se hacen problemas. Sin embargo, con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas se genera el siguiente proceso cíclico:

Figura 1

Aprendizaje basado en problemas



Siguiendo esta línea podemos plantear tres vías diferentes para trabajar con problemas:

1. Enseñanza para la resolución de problemas. Se estudian unos contenidos y, a continuación, se hacen problemas.
2. Enseñanza sobre la resolución de problemas. Se estudian métodos para resolver problemas.
3. Enseñanza vía resolución de problemas.

La primera vía hace referencia al método tradicional de trabajar con problemas, la segunda consiste en la metodología de resolución de problemas y la última se apoya en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas.

Algunas de las ventajas que nos ofrece esta metodología son: mejora la habilidad de resolución de problemas, mejora la capacidad de tomar decisiones, mejora la capacidad de trabajar en equipo, mejora las habilidades comunicativas, mejora el pensamiento crítico.

Los principales inconvenientes que tiene el aprendizaje basado en problemas son: requieren mucho tiempo y esfuerzo por parte del docente y del estudiante, muchos docentes no están preparados para este cambio metodológico, no todos los contenidos pueden explicarse con esta metodología.

Puede que, a simple vista, la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y la de Aprendizaje Basado en Problemas parezcan la misma, es más, algunos autores consideran que la segunda es un caso particular de la primera. Estas dos metodologías presentan múltiples similitudes. Algunas de las diferencias son las siguientes:

Tabla 3

Diferencias entre aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos

<u>Aprendizaje basado en proyectos</u>	<u>Aprendizaje basado en problemas</u>
El proyecto final debe estar relacionado con el mundo real.	El problema puede implicar situaciones ficticias.
Es necesaria la presentación del proyecto final.	No es necesario la presentación del producto final.
Grupos de trabajo pequeños	Grupos de trabajo grandes.
Pueden existir más de un foco.	Se centran en un único aspecto.
Requieren más tiempo.	Requieren menos tiempo.
Aspecto central: organización y planificación del grupo.	Aspecto central: contraste de opiniones.

Gamificación

La palabra gamificación viene del inglés *gamification* y algunos autores la traducen como ludificación.

Según Carpena, Cataldi y Muñiz (2012) “la Gamificación consiste en introducir estrategias y dinámicas propias de los videojuegos en contextos ajenos o no lúdicos a fin de modificar conductas, comportamientos y habilidades de las personas.”

Figura 2

Gamificación



Fuente: [Gamificación educativa \(atavist.com\)](http://Gamificación%20educativa%20(atavist.com))

El término tiene sus orígenes a principios de siglo y se lleva a cabo sobre todo en la enseñanza anglosajona. Sin embargo, la gamificación no es nueva, la mayoría de las personas han realizado desde niños tareas gamificadas.

Es una metodología que se utiliza para mejorar el comportamiento, aumentar la motivación y favorecer la participación de los estudiantes.

Existen dos autores que reflexionan sobre los distintos elementos que intervienen en la gamificación.

- ❖ Herranz (2013): dinámicas, mecánicas y los componentes de juego.
- ❖ Clara Cordero (2018): mecánicas, dinámica y estética.

Vamos a centrarnos en los elementos que describe Clara Cordero.

Dinámicas. Hace referencia a las emociones, actitudes y comportamientos que tienen los estudiantes hacia el juego. La Pirámide de las Necesidades Humanas de Maslow ayuda a orientar las dinámicas. En la base de la pirámide encontramos las necesidades más importantes de las personas (respiración, alimentación...) y en la cúspide están las necesidades de autorrealización.

Mecánicas. Son el conjunto de reglas que dirigen el aprendizaje. Es un elemento muy importante dentro de la gamificación, pues va a ser el encargado de generar un juego que enganche a los estudiantes. Algunas de las mecánicas señaladas por Morillas, C (2016): “puntos, clasificaciones, insignias y trofeos y niveles. Relación entre estos dos elementos: las dinámicas son la actitud del alumno respecto de las mecánicas.”

Estética. En todo juego hay que generar un entorno espaciotemporal que proporcione al jugador una experiencia única, adaptada a sus necesidades y en la que él es el protagonista. Debe ser un entorno seguro en el que el error forme parte del aprendizaje. La estética, como elemento de la gamificación, es la respuesta emocional del estudiante ante sus interacciones con el terreno de juego, por lo tanto, está muy relacionado con las dinámicas.

Algunos de los beneficios que nos ofrece la gamificación son: la alfabetización tecnológica, mentalidad multitarea, trabajo en equipo, planificación a largo plazo, instrucción personalizada. Y el principal inconveniente es que requiere una gran cantidad de tiempo.

Demostración

Esta metodología se lleva a cabo cuando el docente realiza en el aula una prueba o muestra un proceso que el estudiante va a tener que repetir en otras ocasiones. Según terminen los profesores de realizar los procedimientos, los estudiantes tendrán que repetir los pasos para comprobar que se ha entendido correctamente. Es habitual que esta metodología se utilice a la vez que otras como la clase magistral.

Es aconsejable utilizar esta metodología cuando se quiere que los estudiantes aprendan habilidades y conductas determinadas. El docente puede manejar recursos tecnológicos para llevar a cabo esta metodología.

El principal beneficio de la demostración es que enseña a los estudiantes métodos, procedimientos y habilidades para realizar ciertas tareas. Uno de los inconvenientes que tiene es que en clases muy numerosas la repetición de la demostración del docente por parte de los estudiantes puede llevar demasiado tiempo.

Justificación de por qué se utilizan estas metodologías con este grupo de alumnos en la asignatura Matemáticas I

Hay algunos aspectos que todo docente debe tener en cuenta a la hora de elegir las metodologías con las que va a trabajar:

- ❖ El temario que tiene que explicar: extensión, dificultad, cómo se va a evaluar...
- ❖ Los objetivos que se persiguen.
- ❖ Las competencias clave que los estudiantes deben desarrollar.
- ❖ El grupo de estudiantes a los que va a enseñar: los gustos, las características socioeconómicas...

Método expositivo o lección magistral. Esta metodología se va a llevar a cabo principalmente porque el currículo de la asignatura de Matemáticas I que marca la ORDEN EDU 363/2015, de 4 de mayo, es muy amplio y esta metodología nos permitía aumentar el ritmo de las sesiones de clase. Además, hay conceptos muy importantes y es necesario que los estudiantes reciban una explicación rigurosa y detallada de ellos, por ejemplo, el concepto de límite.

Aprendizaje cooperativo. Es una metodología que se puede utilizar en cualquier contenido del currículo de la asignatura y favorece el desarrollo de las competencias sociales y cívicas, comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Aprendizaje Basado en Proyectos. Se utiliza para conseguir algunos objetivos del curso como: planificar adecuadamente el proceso de investigación, consultar las fuentes de información de manera adecuada, usar argumentos, justificaciones y razonamientos coherentes, emplear herramientas tecnológicas adecuadas, establecer relaciones entre problemas del mundo real y el mundo matemático y realizar exposiciones orales en el aula utilizando el lenguaje matemático apropiado. Además, la mayoría de los alumnos con los que vamos a trabajar son estudiantes que van a continuar sus estudios por el ámbito sanitario y, generalmente, este tipo de alumnado no

suelen estar motivados a la hora de estudiar matemáticas, pues no ven la relación de estas con la vida cotidiana. Con esta metodología se pretende acercar las matemáticas a los estudiantes y así mejorar su motivación proponiendo proyectos relacionados con la sanidad. Esta metodología favorece el desarrollo de las competencias de comunicación lingüística, competencia matemática, competencia digital (en la elaboración del proyecto final), competencias sociales y cívicas (al tener que hacer los proyectos en grupos), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Resolución de problemas. Es una metodología que deberían aplicar todos los profesores de matemáticas independientemente del curso académico. Es una manera de formar ciudadanos capaces de enfrentarse a los diferentes problemas que van a tener que resolver a lo largo de su vida. Además, uno de los objetivos que buscamos es reflexionar sobre el proceso de resolución de problemas.

Aprendizaje Basado en Problemas. Esta metodología contribuye en la adquisición de algunos objetivos citados anteriormente como utilizar el lenguaje matemático, encontrar conexiones entre las matemáticas y el mundo en el que vivimos y reconocer situaciones problemáticas de la vida diaria y elaborar un modelo matemático para resolverlo. Además, los estudiantes van a poder desarrollar la competencia matemática, lingüística y sociales y cívicas.

Gamificación. Esta metodología hace que los estudiantes utilicen las nuevas tecnologías fomentando de esta manera la competencia digital y permite a los docentes presentar los contenidos curriculares de forma más atractiva y motivadora. Se va a utilizar esta metodología para introducir algunos conceptos del Bloque 5. Estadística y Probabilidad, por ejemplo, el estudio de la dependencia de variables estadísticas.

Demostración. Es muy importante llevar a cabo esta metodología en todas las asignaturas de Matemáticas. Puede resultar muy positiva en nuestro grupo, pues recordemos que está formado por estudiantes que quieren continuar sus estudios con titulaciones relacionadas con las ciencias de la salud y, por lo general, son estudiantes que no entienden en profundidad las relaciones lógicas que rigen las matemáticas. Esta metodología se utilizará en el Bloque 4. Geometría, para demostrar la fórmula de la distancia de un punto a una recta.

Distribuciones temporales y secuenciación de contenidos

Sesiones de clase

Las sesiones de clase en Bachillerato son de 50 minutos. Teniendo en cuenta el currículo y las peculiaridades de los estudiantes, se ha decidido que las horas lectivas se distribuyan de la siguiente manera:

- 1) Resumen en voz alta y por parte del profesor de los contenidos vistos el día anterior en clase. Tiempo estimado 5 minutos.
- 2) Corrección de los ejercicios propuestos como deberes. En principio se hará de manera oral y los resolverán los estudiantes, sin embargo, en el caso de que algún estudiante tenga dudas en algún ejercicio se resolverá en la pizarra. Tiempo estimado 10-15 minutos.
- 3) Utilizando la metodología de Clase magistral, Demostración y Aprendizaje Basado en Problemas, el docente va a explicar los nuevos contenidos. Durante la explicación los estudiantes van a poder preguntar dudas al docente y este les va a preguntar algunas cuestiones para hacerle partícipe de su proceso de aprendizaje. Al terminar la explicación se proponen los deberes que, generalmente, no serán más de cuatro ejercicios. Tiempo estimado 20- 25 minutos.
- 4) Se realizarán ejercicios relacionados con lo que se acaba de explicar. Tiempo estimado 5-15 minutos.
 - a) En primer lugar, los ejercicios los realizará el docente en la pizarra siguiendo las indicaciones de los estudiantes.
 - b) Los siguientes ejercicios los harán los estudiantes y el docente les dejará tiempo para pensarlos.
 - c) Si sobra tiempo los estudiantes pueden empezar a hacer los deberes en clase.

Hay que tener en cuenta que cuando se empiece un bloque nuevo los dos primeros pasos van a desaparecer y en su lugar aparecerá el siguiente:

- 1*) Se presentará el tema de una manera atractiva y motivadora utilizando las metodologías de Aprendizaje Basado en Problemas. Una vez obtenida la atención de los estudiantes se hará un esquema general del bloque en la pizarra donde quede claro cuáles son los objetivos que se desean alcanzar y cuáles van a ser los pasos que deben seguir para alcanzarlos.

Contenidos

Los cursos pertenecientes a la Educación Secundaria se dividen en tres trimestres. Para elaborar este apartado, debemos tener en cuenta el calendario escolar de Castilla y León para el curso 2020-2021 en el que se detalla que los alumnos del primer curso de bachillerato en régimen ordinario empiezan las clases el 14/09/2020 y las terminan el 23/06/2021.

Además, el horario de la clase en la que vamos a impartir docencia muestra que solo hay clase de Matemáticas I los lunes, miércoles, jueves y viernes. Es decir, vamos a tener 140 sesiones de 50 minutos cada una durante el curso académico.

Figura 3

Calendario escolar



Fuente: <https://www.educa.jcyl.es/es/informacion/calendario-escolar-2020-2021>

Teniendo en cuenta estos aspectos realizamos la siguiente distribución y secuenciación de contenidos:

Tabla 4

Contenidos primer trimestre

PRIMER TRIMESTRE			
UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS	SESIONES	OBJETIVOS
UD 1: Números reales	Distintos tipos de números. Recta real. Radicales. Logaritmos. Notación científica. Factoriales y números combinatorios. Utilización de la calculadora.	8	Distinguir números reales. Calcular cotas de error.
UD 2: Ecuaciones, inecuaciones y sistemas	Repaso de fracciones algebraicas. Diferentes tipos de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones. Inecuaciones. Resolución de problemas.	7	Plantear sistemas de ecuaciones lineales. Analizar soluciones de sistemas de ecuaciones.
UD 3: Sucesiones	Sucesiones. Término general. Progresión aritmética. Progresiones geométricas. Límite de una sucesión.	10	Obtener el término general de las progresiones geométricas y aritméticas.
UD 4. Trigonometría. Resolución de triángulos	Razones trigonométricas de un ángulo agudo. Razones trigonométricas de ángulos cualesquiera. Fórmulas trigonométricas. Ecuaciones trigonométricas.	9	Dominar conceptos de Trigonometría.
UD 5. Resolución de triángulos	Resolución de triángulos rectángulos. Aplicación de la estrategia de la altura para resolver triángulos no rectángulos. Teoremas del seno y del coseno.	9	Aplicar los teoremas del seno, coseno y tangente.

Tabla 5

Contenidos segundo trimestre

SEGUNDO TRIMESTRE			
UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS	SESIONES	OBJETIVOS
UD 6: Números complejos	Números complejos. Números complejos en forma polar y trigonométrica. Ecuaciones. Resolución de ecuaciones en \mathbb{C} . Aplicación de los números complejos a la resolución de problemas geométricos.	11	Distinguir números complejos. Representarlos gráficamente. Utilizar la fórmula de De Moivre.
UD 7: Geometría plana	Vectores. Módulo, dirección y sentido. Representación. Operaciones. Combinación lineal de vectores. Concepto de base. Productos escalares de dos vectores.	8	Manejar el producto escalar. Normalizar vectores. Estudiar la ortogonalidad de vectores.
UD 8: Problemas afines y métricos	Sistema de referencia en el plano. Coordenadas de un punto. Aplicaciones de los vectores a problemas geométricos. Ecuaciones de la recta. Aplicaciones de los vectores a problemas métricos. Posiciones relativas rectas. Problemas geométricos.	7	Calcular distancias entre elemento del plano. Manejar y calcular las ecuaciones de una recta.
UD 9: Lugares geométricos. Cónicas	Estudio analítico de los lugares geométricos. Circunferencia. Estudio analítico de las cónicas como lugares geométricos.	9	Distinguir y estudiar las cónicas. Estudiar la posición relativa de una recta respecto de una cónicas.
UD 10: Funciones	Funciones elementales. Distintos tipos de funciones. Operaciones con funciones. Función inversa. Transformaciones de funciones.	8	Manejar funciones reales.

Tabla 6

Contenidos tercer trimestre

TERCER TRIMESTRE			
UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS	SESIONES	OBJETIVOS
UD 11: Límites de funciones. Continuidad y ramas infinitas	Límite de una función en un punto. Límites laterales. Límite de una función en $+\infty$ y $-\infty$. Cálculo de límites en el infinito. Indeterminaciones. Discontinuidad. Tipos de discontinuidades. Estudio de la continuidad o discontinuidad de una función. Asíntotas.	12	Resolver límites y a partir de ellos estudiar la continuidad de una función.
UD 12: Derivadas	Tasa de variación. Derivada de una función en un punto. Función derivada de otras.	10	Calcular la derivada de una función y utilizar la regla de la cadena.
UD 13: Aplicaciones de las derivadas. Representación gráfica	Aplicaciones de las derivadas. Representación de funciones tras un estudio completo.	12	Estudiar las propiedades globales y locales de las funciones. Estudiar y representar gráficamente una función.
UD 14: Distribuciones bidimensionales	Dependencia estadística y dependencia funcional. Distribuciones bidimensionales. Correlación. Recta de regresión. Tablas de doble entrada.	10	Trabajar con la estadística bidimensional. Usar herramientas tecnológicas, Utilizar la representación de la nube de puntos. Analizar la fiabilidad de las predicciones obtenidas

Con esta distribución hemos utilizado un total de 130 sesiones de 50 minutos cada una y dentro de estas sesiones se incluyen las pruebas intermedias que se realizan a lo largo del trimestre. Las 10 sesiones que faltan se van a utilizar durante todo el curso como sesiones de repaso en los temas que más confusiones generen en los estudiantes. Estas sesiones nos van a permitir atender mejor a la diversidad del aula. También se van a utilizar para realizar las pruebas de evaluación del curso.

Elementos transversales

En todas las programaciones didácticas de todas las materias de Educación Secundaria hay que tener en cuenta los elementos transversales, estos se concretan en el Artículo 6 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre y son los siguientes:

1. Comprensión lectora, expresión oral y escrita, comunicación audiovisual.
2. Tecnologías de la información y la comunicación.
3. Calidad, equidad e inclusión de personas con discapacidad. Igualdad de oportunidades y no discriminación por discapacidad. Accesibilidad universal y diseño para todos.
4. Educación cívica y constitucional.
5. Resolución pacífica de conflictos.
6. Igualdad entre hombres y mujeres y prevención de la violencia de género.
7. Desarrollo sostenible y medio ambiente.
8. Riesgo de explotación sexual y abuso sexual.
9. Riesgos derivados de la utilización de las TIC.
10. Protección ante emergencias y catástrofes.
11. Desarrollo y afianzamiento del espíritu emprendedor.
12. Actividad física y dieta equilibrada.
13. Educación y seguridad vial.

Elementos transversales y Matemáticas I

En la asignatura Matemáticas I se trabaja continuamente con la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, pues durante las sesiones de clase hay un diálogo continuo entre profesor-alumno y entre alumno-alumno, estas interacciones también contribuyen a la educación cívica y constitucional.

Recordemos que, en la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos, los estudiantes deben buscar información de un tema bajo la supervisión del docente, por lo tanto, se va a trabajar con las TIC y se fomentará un uso responsable de estas para prevenir los riesgos derivados de ellas.

Cuando se expliquen los contenidos de análisis se van a diseñar unas actividades bajo la metodología de Gamificación cuya temática estará relacionada con la contaminación y el cambio climático. Lo que se pretende en las actividades es que el estudiante obtenga soluciones a estos problemas y de esta manera potenciamos el desarrollo del pensamiento sostenible y la resolución pacífica de conflictos.

En el bloque de Estadística se va a utilizar la metodología Aprendizaje Basado en Problemas para introducir los temas de inclusión social y de igualdad entre hombres y mujeres y prevención de violencia de género. Van a ser problemas de la vida cotidiana en los que se pueda observar que las personas con algún tipo de discapacidad, en determinadas ocasiones, no tienen las mismas oportunidades que los demás ciudadanos o la desigualdad entre hombres y mujeres. El docente proporcionará datos reales como el número de personas con alguna discapacidad en posesión de un título universitario, el número de mujeres asesinadas por sus parejas o el número de hombres y mujeres a cargo de grandes empresas. Los estudiantes van a tener que trabajar con estos datos y el objetivo final de estas actividades es que, a partir de estudios estadísticos, los estudiantes sacan sus propias conclusiones sobre estos temas. De esta manera se va a prevenir el riesgo de explotación y abuso sexual.

Para promover el desarrollo y afianzamiento del espíritu emprendedor, los estudiantes deberán realizar el diseño de una empresa. Esta actividad va a requerir la utilización de contenidos de todo el curso. Los estudiantes deberán realizar un proyecto que incluya:

- ❖ Un estudio detallado de la rentabilidad de dicha empresa (Análisis y Estadística).
- ❖ La distribución del local que van a utilizar para dicha empresa (Geometría).

Una de las preguntas que deberán contestar es ¿Cómo debo distribuir las cámaras de seguridad para controlar todo el local con el menor número de cámaras posibles?

Programa de actividades extraescolares y complementarias

A pesar de tener un currículo muy extenso, en la asignatura de Matemáticas I es necesario realizar un plan de actividades complementarias y extraescolares para mantener la atención del estudiante y que la asignatura no resulte monótona.

Antes de enunciar las actividades veamos cuáles son las diferencias entre actividades complementarias y actividades extraescolares.

Tabla 7

Actividades complementarias y extraescolares

<u>Actividades complementarias</u>	<u>Actividades extraescolares</u>
Se realizan durante el horario escolar.	Se realizan fuera del horario lectivo.
Asistencia obligatoria.	Son voluntarias para el alumnado y el profesorado.
Se encargan de afianzar los contenidos del currículo.	Formación integral del alumnado en aspectos referidos a la ampliación de su horizonte cultural, la preparación para su inserción en la sociedad o el uso del tiempo libre.

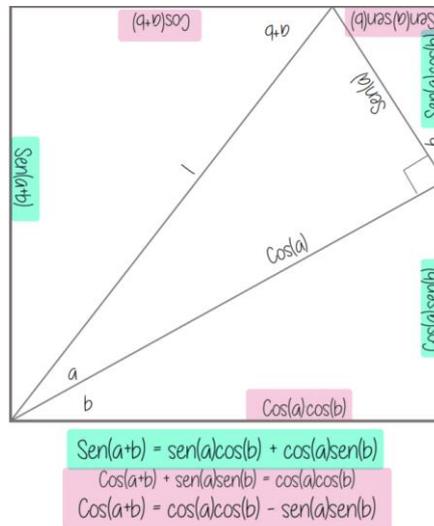
Todas las actividades han de ser aprobadas por los miembros del Departamento de Matemáticas.

Actividades complementarias

1. Sesiones informativas para elaborar una presentación. Dado que se va a utilizar la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, los estudiantes van a tener que elaborar en grupos unos proyectos y, posteriormente, van a tener que defenderlo ante un público amplio (equipo directivo, profesorado del centro, vecinos del barrio...). Dos de los objetivos buscados en estos proyectos son:
 - a. Correcta expresión escrita. Se les dará a los alumnos unas sesiones en las que se les explique cómo redactar los razonamientos matemáticos de manera correcta.
 - b. Correcta expresión oral. Se dedicarán algunas sesiones para explicar a los alumnos cómo hacer una correcta presentación oral.
2. Iniciación a la Programación Matemática. Se harán algunas charlas para iniciar a los estudiantes en el mundo de la programación y en ellas se usará el programa Matlab. Estas actividades están pensadas para realizarse en la Unidad Didáctica 2: Ecuaciones, inecuaciones y sistemas.
3. Talleres con materiales manipulativos. Estas actividades se llevarán a cabo en la Unidad Didáctica 4: Trigonometría. Hay dos talleres preparados:

- a. Demostración de las igualdades usando origami
- $$\text{sen}(a + b) = \text{sen}(a)\text{cos}(b) + \text{cos}(a)\text{sen}(b)$$
- $$\text{cos}(a + b) = \text{cos}(a)\text{cos}(b) - \text{sen}(a)\text{sen}(b)$$

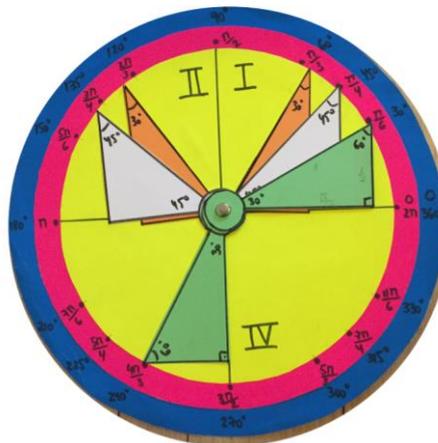
Figura 4
Trigonometría 1



Fuente: <https://mariematesblog.files.wordpress.com/2021/02/demos-cos-y-sen-ab-2.pdf>

- b. Razones trigonométricas en el círculo.

Figura 5
Trigonometría 2



Fuente: <https://mariematesblog.files.wordpress.com/2021/02/razones-trigonometricas-circulos.pdf>

Actividades extraescolares

Se escogen las actividades extraescolares que contribuyan a la consecución de los siguientes objetivos:

- ❖ Proporcionar experiencias de aprendizaje activo y creativo.
- ❖ Fomentar una actitud positiva hacia el mundo matemático.
- ❖ Aumentar el interés de los estudiantes hacia las matemáticas y estimularlos para el estudio.
- ❖ Difundir la utilización de las matemáticas en el mundo cotidiano.
- ❖ Visualizar las aplicaciones de las ciencias en la vida real.

Las actividades extraescolares pensadas son las siguientes:

1. Concurso Canguro Matemático. Es un concurso anual creado en 1991 en Francia y que se ha ido extendiendo a varios países. España participa en él desde 2011.
El concurso consta de varios problemas matemáticos en forma de opción múltiple y pueden participar alumnos de todos los niveles escolares.
2. Olimpiada Matemática. Es un concurso entre jóvenes estudiantes y consta de tres fases: fase de distrito, fase nacional y fase internacional. Los estudiantes también van a poder participar en la Olimpiada Iberoamericana y la Olimpiada Femenina Europea.
3. Visita al Museo de la Ciencia de Valladolid. Es uno de los pocos museos que tienen una sala dedicada a las matemáticas “Malditas matemáticas... ¿o no?”. Esta actividad se puede llevar a cabo al finalizar la Unidad Didáctica 1: Números reales, dado que en este tema se va a estudiar el binomio de Newton y en la sala del museo hay una actividad relacionada con el Triángulo de Tartaglia.
También es un buen momento para hablar a los alumnos de los problemas abiertos en Matemáticas, por ejemplo, los problemas del Milenio o la lista de 23 problemas de Hilbert. En la sala del museo hay una actividad relacionada con el teorema de los cuatro colores, demostrado por Appel y Haken en 1977.

Evaluación

La evaluación es uno de los aspectos más importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Santos, M. A:

La evaluación es un fenómeno educativo que condiciona todo el proceso de enseñanza aprendizaje. No se trata de un fenómeno esencialmente técnico sino de un fenómeno ético. Por consiguiente, resulta indispensable preguntarse a quién beneficia cuándo se hace y a quién perjudica; a qué valores sirve y a qué valores destruye.

En todo proceso tenemos que evaluar dos aspectos fundamentales: proceso de enseñanza, proceso de aprendizaje.

Evaluación del proceso de enseñanza

Se van a evaluar los siguientes logros de la Programación Didáctica:

Tabla 8

Evaluación de la Programación

De la planificación	De la práctica docente
<ul style="list-style-type: none">○ Coherencia de la Programación con el modelo pedagógico.○ Utilidad de los objetivos establecidos.○ Utilización e integración de las TIC.○ Interrelación de los elementos de la programación.○ Adecuación de las metodologías propuestas.○ Adecuación de la temporalización y secuenciación de contenidos.○ Grado de satisfacción del alumnado.	<ul style="list-style-type: none">○ Grado de adaptación de los recursos a las necesidades.○ Coordinación de los diferentes miembros de la comunidad educativa.○ Adecuación de las actividades planteadas al contexto e intereses del alumnado

Al finalizar cada Unidad Didáctica se enviará a cada estudiante un cuestionario relacionado con la práctica docente cuyo fin es promover la reflexión docente y establecer estrategias de mejora.

Evaluación del proceso de aprendizaje

Para realizar la evaluación del proceso de aprendizaje se deben tener en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluable, además, estos últimos se deben relacionar con las competencias tal y como dice el Artículo 5 de la ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero.

A continuación, se describen los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables:

Tabla 9

Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables. Perfil competencial

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencias
Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en las matemáticas		
1. Razonar verbalmente los procedimientos utilizados en la resolución de problemas.	1.1. Razona verbalmente con rigor y precisión el procedimiento utilizado en la resolución de un problema.	CCL CMCT
2. Usar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos y las comprobaciones necesarias de las soluciones obtenidas.	2.1. Hace un análisis para comprender el enunciado a resolver o demostrar (datos, relaciones entre los datos, condiciones, hipótesis, conocimientos matemáticos necesarios, etc.)	CCL CMCT CCAA
	2.2. Evalúa la información de los enunciados de los problemas y la relaciona con su número de soluciones.	CMCT CD
	2.3. Estima y realiza conjeturas sobre los resultados de los problemas propuestos y evaluar su utilidad y eficacia.	CMCT CCSIEE CCAA
	2.4. Usa estrategias heurísticas y diferentes razonamientos a la hora de resolver problemas.	CMTC
	2.5. Analiza los procedimientos para resolver problemas.	CMCT CCAA
3. Demostrar propiedades o teoremas relativos a contenidos algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos propios del curso.	3.1. Maneja diferentes métodos de demostración y los escoge en función del contexto matemático.	CMCT CCAA
	3.2. Realiza reflexiones sobre los diferentes métodos de demostración conocidos (estructura, método, lenguaje y símbolos, pasos clave, etc.).	CMCT CCAA
4. Escribir informes científicos en los que se detallen y compartan ideas matemáticas que sirvan para resolver un problema o realizar una demostración, con el rigor y la precisión adecuados.	4.1. Escoge el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación de cada momento.	CCL CMCT
	4.2. Argumenta, justifica, explica y razona de manera explícita y coherente.	CCL CMCT
	4.3. Utiliza herramientas tecnológicas apropiadas con al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar, tanto para buscar resultados como para mejorar la eficacia en la transmisión de las ideas matemáticas.	CMCT CD
5. Organizar de manera adecuada el proceso de investigación, valorando el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación que se pretende resolver.	5.1. Identifica la estructura que debe tener una investigación matemática: problema de investigación, estado de la cuestión, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones, etc.	CMCT CCAA CSYC
	5.2. Organiza adecuadamente el proceso de investigación, valorando el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación que se desea resolver.	CMCT

	5.3. Formula nuevas cuestiones, generaliza resultados o situaciones para reflexionar en la resolución de ciertos problemas.	CMCT CCAA CCSIEE
6. Reflexionar y utilizar estrategias para generar investigaciones matemáticas, a partir de: a) la resolución de un problema y la profundización posterior; b) la generalización de propiedades y reglas matemáticas; c) la utilización en algún momento de la historia de las matemáticas; concretando todo ello en contextos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos.	6.1. Trabaja para generalizar y demostrar propiedades de contextos matemáticos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos.	CMCT CCAA
	6.2. Conecta el mundo matemático con el mundo de la vida cotidiana relacionando la historia de la humanidad y la historia de las matemáticas; arte y matemáticas; tecnologías y matemáticas, ciencias experimentales y matemáticas, economía y matemáticas, etc. Relaciona contextos matemáticos; numéricos y geométricos, geométricos y funcionales, geométricos y probabilísticos, discretos y continuos, finitos e infinitos, etc..	CMCT CEC
7. Realizar informes científicos de manera escrita que recoja el proceso de investigación realizado, con el rigor y la precisión adecuados.	7.1. Sabe acudir y escoger las fuentes de información adecuadas al problema de investigación.	CCL CMCT CD CCAA CSYC
	7.2. Utiliza el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto del problema de investigación.	CCL CMCT
	7.3. Argumenta, justifica, explica y razona de manera explícita y coherente.	CCL CMCT
	7.4. Utiliza herramientas tecnológicas apropiadas con al tipo de problema de investigación.	CMCT CD
	7.5. Comunica sus ideas de manera segura y con certeza y domina en su totalidad el tema de la investigación	CMCT CEC
	7.6. Saca conclusiones sobre el proceso de investigación y elabora conclusiones sobre el nivel de: a) resolución del problema de investigación; b) consecución de objetivos. Así mismo, plantea posibles continuaciones de la investigación; analiza los puntos fuertes y débiles del proceso y hace explícitas sus impresiones personales sobre la experiencia	CMCT CCAA CSIEE
8. Profundizar en los procesos de matematización relacionados con contextos de la realidad diaria (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o	8.1. Sabe identificar situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.	CSYC
	8.2. Conecta el mundo matemático con	CMCT

probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones de la realidad.	el mundo de la vida cotidiana relacionando la historia de la humanidad identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él, así como los conocimientos matemáticos necesarios.	CSYC CEC
	8.3. Utiliza y construye modelos matemáticos adecuados que permitan resolver problemas dentro del campo de las matemáticas.	CMCT CCAA CCSIEE
	8.4. Saca conclusiones sobre las soluciones de problemas matemáticos en el contexto de la realidad.	CMCT CCAA
	8.5. Elabora simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.	CMCT CCAA CCSIEE
9. Examinar la modelización matemática como un recurso fiable para resolver problemas de la realidad diaria, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.	9.1. Saca conclusiones sobre el proceso y obtiene evalúa los logros conseguidos, resultados que se pueden mejorar, impresiones personales del proceso, etc.	CMCT CCAA CCSIEE
10. Desarrollar y fomentar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.	10.1. Desarrolla buenas actitudes para un trabajo adecuado en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad para la aceptación de la crítica razonada, convivencia con la incertidumbre, tolerancia de la frustración, autoanálisis continuo, autocrítica constante, etc.	CMCT CCAA CCSIEE
	10.2. 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.	CMCT CCAA CCSIEE
	10.3. Desarrolla habilidades de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas; ser críticos con los resultados encontrados; etc.	CMCT CCAA CCSIEE
11. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.	11.1. Toma decisiones en la resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización analizando la sencillez, utilidad y las consecuencias de las mismas.	CMCT CCA CCSIEE
12. Analizar las decisiones tomadas, valorando su eficacia y aprendiendo de ellas para situaciones similares a las que se puede enfrentar en un futuro.	12.1. Reflexiona sobre los procesos desarrollados, tomando conciencia de sus estructuras; valorando la potencia, sencillez y belleza de los métodos e ideas utilizados; aprendiendo de ello para situaciones futuras; etc.	CMCT CEC

13. Usar diferentes herramientas tecnológicas, de manera autónoma, para realizar 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. Todo ello teniendo en cuenta el curso.	13.1. Elige las herramientas tecnológicas que mejor se adapten a cada situación y utilizarlas para realizar cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.	CMCT CD
	13.2. Usa diferentes medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y obtener información de ellas.	CMCT CD
	13.3. Elabora, utilizando herramientas tecnológicas, las representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas.	CMCT CD
	13.4. Simula entornos y objetos geométricos mediante herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades de las figuras geométricas.	CMCT CD CEC
14. Usar tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de manera habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información que sea fiable y relevante perteneciente a Internet o a otras fuentes, haciendo informes propios, elaborando exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción.	14.1. Realiza búsqueda de información, analiza dicha información y selecciona la más relevante, posteriormente, elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido,...), como resultado del proceso de búsqueda.	CMCT CD CCSIEE
	14.2. Usa los diferentes recursos creados como pilares de una exposición oral de su investigación.	CCL CMCT CD CSYC
	14.3. Utiliza de manera adecuada la tecnología para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando los beneficios e inconvenientes de su proceso académico y estableciendo propuestas para mejorar.	CCL CMCT CD CCAA
Bloque 2. Números y álgebra		
1. Manejar las operaciones y propiedades de los números reales y de esta manera ser capaces de recoger, transformar e intercambiar información, estimando, valorando y representando los resultados obtenidos de distintos problemas.	1.1. Distingue los números complejos de los números reales y los usa a la hora de representar e interpretar adecuadamente información.	CMCT
	1.2. Ejecuta operaciones numéricas con fluidez, utilizando tanto el cálculo mental como algoritmos de lápiz y papel, calculadoras gráficas o distintas herramientas informáticas.	CMCT CD
	1.3. Usa la notación numérica más recomendable en cada situación y justifica su idoneidad.	CMCT
	1.4. Calcula cotas de error y estimaciones en los cálculos	CMCT

	aproximados que realiza. Realiza valoraciones y justifica la necesidad utilizar de estrategias adecuadas para minimizarlas dichas cotas.	
	1.5. Maneja el concepto de valor absoluto y lo utiliza para calcular distancias y usar desigualdades.	CMCT
	1.6. Resuelve problemas en los que se requiere un manejo eficaz de las operaciones y propiedades de los números reales, así como su representación e interpretación en la recta real.	CMCT
2. Considerar los números complejos como una extensión de los números reales. Utilizarlos para obtener soluciones de algunas ecuaciones algebraicas.	2.1. Considera los números complejos como una ampliación de los números reales y verlos como solución de ecuaciones de segundo grado con coeficientes reales sin solución real.	CMCT
	2.2. Maneja con fluidez las propiedades de los números complejos, así como representarlos gráficamente, y usa de manera adecuada la fórmula de Moivre.	CMCT
3. Saber las aplicaciones que tiene el número “e” y la relación con los logaritmos. Usar sus propiedades para ser capaces de resolver distintos problemas extraídos de situaciones de la vida cotidiana.	3.1. Utiliza de la mejor manera correcta las propiedades para calcular logaritmos sencillos teniendo en cuenta otros conocidos.	CMCT
	3.2. Utiliza las matemáticas, en particular los logaritmos y sus propiedades, para resolver problemas asociados a otras ciencias como la física, la biología o la economía.	CMCT CCYC CEC
4. Usar recursos y propiedades algebraicas de las ecuaciones, inecuaciones y sistemas para analizar, transformar al lenguaje matemático y resolver problemas planteados de la vida cotidiana, y hacer una crítica de los resultados obtenidos.	4.1. Transforma situaciones de la vida cotidiana al lenguaje algebraico. Estudia y clasifica un sistema de ecuaciones lineales y, utilizando el método de Gauss los resuelve (como máximo de tres ecuaciones y tres incógnitas). Utiliza esta técnica para resolver los problemas de la realidad.	CMCT
	4.2. Resuelve problemas en los que se necesita plantear y estudiar ecuaciones y sistemas de ecuaciones algebraicas y no algebraicas e inecuaciones (primer y segundo grado), así como interpreta los resultados obtenidos teniendo en el contexto del problema	CMCT CSYC
Bloque 3. Análisis		
1. Clasificar e identificar funciones elementales, a partir de enunciados, tablas o expresiones algebraicas, que	1.1. Maneja las propiedades fundamentales de las funciones reales de variable real elementales, las reconoce y las representa analítica y gráficamente.	CMCT CD

describan una situación real, y analizar todas las propiedades de las funciones, para realizar una representación gráfica aproximada y extraer información relevante que ayude a estudiar el fenómeno del que parten.	1.2. Elige de manera adecuada y razonada ejes, unidades, dominio y escalas, y reconoce e identifica los errores de interpretación derivados de una mala elección.	CMCT
	1.3. Interpreta las propiedades globales y locales de las funciones. Utiliza medios tecnológicos para analizar resultados de problemas contextualizados.	CMCT CD CEC
	1.4. Obtiene información y saca conclusiones tras realizar un estudio y análisis de funciones en contextos reales.	CMCT CE
2. Manejar los conceptos relacionados con las funciones como el concepto de límite y el de continuidad. Estudiar la continuidad de una función en un punto o en un intervalo mediante el cálculo de límites.	2.1. Maneja el concepto de límite y realiza con ellos operaciones elementales. Utiliza diferentes métodos o procesos para resolver indeterminaciones.	CMCT
	2.2. Utiliza el estudio de límites y del valor de una función para determinar la continuidad de dicha función en un punto y, de esta manera sacar conclusiones en situaciones reales.	CMCT CEC
	2.3. Maneja las propiedades de las funciones continuas, y es capaz de hacer una representación de las funciones en entornos de los puntos de discontinuidad.	CMCT
3. Utilizar en problemas de geometría o en fenómenos naturales, sociales o tecnológicos el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el cálculo de derivadas.	3.1. Usa los medios adecuados para calcular derivadas y las utiliza para resolver problemas de vida cotidiana.	CMCT CEC
	3.2. Utiliza la regla de la cadena para calcular derivadas de funciones que son composición de otras más simples.	CMCT
	3.3. Estudia la derivabilidad y la continuidad de funciones en función de parámetros.	CMCT
4. Saber sacar propiedades locales y globales de las funciones a partir de un estudio profundo, incluyendo la realización de representaciones gráficas, de las funciones.	4.1. Realiza un estudio completo de las funciones usando herramientas básicas del análisis y, posteriormente, representa gráficamente dichas funciones.	CMCT
	4.2. Sabe usar herramientas tecnológicas adecuados para realizar un análisis completo de las funciones, estudiando el comportamiento local y global de las mismas.	CMCT CD
Bloque 4. Geometría		
1. Manejar los ángulos en radianes y saber aplicar con soltura las razones trigonométricas de un ángulo, de su doble y mitad, así como las transformaciones trigonométricas usuales.	1.1. Conoce y sabe usar las razones trigonométricas de un ángulo, su doble y mitad, así como las del ángulo suma y diferencia de otros dos.	CMCT

2. Conocer los teoremas del seno, coseno y tangente y las fórmulas trigonométricas usuales y saber usarlas resolver ecuaciones trigonométricas y en la resolución de triángulos directamente o como consecuencia de la resolución de problemas geométricos del mundo natural, geométrico o tecnológico.	2.1. Utiliza los teoremas del seno, coseno y tangente para resolver problemas de la vida diaria que estén relacionados con la geometría.	CMCT CEC
3. Manejar los conceptos y las propiedades básicas de la geometría como el producto escalar, base ortogonal y ortonormal. Trabajar y saber distinguir el espacio euclídeo y el espacio métrico usando en cada caso las herramientas y propiedades adecuadas.	3.1. Maneja el concepto y las propiedades de producto escalar para normalizar vectores, calcular el coseno de un ángulo, estudiar la ortogonalidad de dos vectores o la proyección de un vector sobre otro.	CMCT
	3.2. Calcula la expresión analítica del producto escalar, del módulo y del coseno del ángulo.	CMCT
4. Analizar situaciones de la geometría plana elemental, manejando las propiedades de las distintas ecuaciones que se pueden usar para determinar una recta y utilizarlas, para resolver problemas de incidencia y cálculo de ángulos y distancias.	4.1. Calcula distancias, entre elementos del plano de dimensión cero o uno, es decir entre recta y recta, recta y punto o punto y punto.	CMCT
	4.2. Maneja las diferentes ecuaciones que se pueden usar para determinar una recta, identificando en cada caso sus elementos característicos y pasar de una a otra ecuación.	CMCT
	4.3. Reconoce y diferencia analíticamente las posiciones relativas de las rectas.	CMCT
5. Manejar el concepto de lugar geométrico en el plano. Saber diferenciar los lugares geométricos más usuales. Estudiar las cónicas y deducir a partir de propiedades básicas de estas sus ecuaciones reducidas y analizar sus propiedades métricas	5.1. Identifica y maneja el concepto de lugar geométrico, conoce y aplica la definición y las propiedades de los lugares más usuales en geometría plana.	CCL CMCT CEC CEC CSYC
	5.2. Elabora proyectos de investigación apoyándose en programas informáticos específicos en las que hay que seleccionar, estudiar posiciones relativas y realizar intersecciones entre rectas y las distintas cónicas estudiadas.	CMCT CD CCAA
Bloque 5. Estadística y Probabilidad		
1. Usar conjuntos de datos (científico, tecnológico, industrial, de salud, social, etc.) de la vida cotidiana para describir y comparar las distribuciones bidimensionales pudiendo ser las variables discretas o continuas y obtener	1.1. Realiza tablas bidimensionales de frecuencias a partir de los datos de un estudio estadístico, con variables discretas y continuas.	CMCT
	1.2. Calcula los parámetros estadísticos más usuales en variables bidimensionales y saca conclusiones de ellos.	CMCT CEC

los parámetros estadísticos más usuales, mediante los medios más adecuados (lápiz y papel, calculadora, hoja de cálculo) y determinar la dependencia entre las variables.	1.3. Utiliza tablas de contingencia y los parámetros (media, varianza y desviación típica) para calcular las distribuciones marginales y diferentes distribuciones condicionadas.	CMCT
	1.4. Determina y justifica, teniendo en cuenta las distribuciones condicionadas y marginales, la dependencia de dos variables estadísticas.	CMCT
	1.5. Realiza un uso adecuado de las herramientas tecnológicas útiles para organizar y analizar datos desde el punto de vista estadístico, calcular parámetros y generar gráficos estadísticos.	CMCT CD
2. Usar el coeficiente de correlación para interpretar la posible relación entre dos variables numéricas y cuantificar la relación lineal entre ellas, valorando la pertinencia de ajustar una recta de regresión y, en su caso, la conveniencia de realizar predicciones, evaluando la fiabilidad de las mismas en un contexto de resolución de problemas relacionados con fenómenos científicos.	2.1. Diferencia la dependencia funcional de la dependencia estadística y, usando la representación de nube de puntos, determinar si dos variables son o no estadísticamente dependientes.	CMCT
	2.2. Utiliza el cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal para poder cuantificar el grado y sentido de la dependencia lineal entre dos variables.	CMCT
	2.3. Maneja el cálculo de las rectas de regresión de dos variables y saca predicciones a partir de su análisis.	CMCT CSYC CEC
	2.4. Usa el coeficiente de determinación lineal para realizar un estudio de la fiabilidad de las predicciones obtenidas a partir de la recta de regresión.	CMCT CEC
3. Manejar el vocabulario adecuado para la descripción de situaciones relacionadas con la estadística, analizando un conjunto de datos o reflexionando, para detectar fallos o manipulaciones, sobre las informaciones estadísticas presentes en los medios de comunicación, la publicidad y otros ámbitos tanto en los datos como en las conclusiones.	3.1. Utiliza un vocabulario adecuado al estar frente a situaciones relacionadas con la estadística.	CMCT CSYC CEC

En la tabla anterior hemos utilizado las siguientes abreviaciones para referirnos a las competencias clave: comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CCAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentimiento de iniciativa y espíritu emprendedor (CCSIEE) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

Los estándares de aprendizaje que están en celdas sombreadas son los considerados como básicos para superar la asignatura y su valoración supondrá el 50% de la nota de los estudiantes.

Estrategias para la evaluación de los estudiantes

Pruebas objetivas específicas. Por norma general, estas pruebas van a ser escritas y con ellas se evaluarán los objetivos didácticos que poseen los estudiantes sobre el tema. Van a ser diseñadas teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables. En cada evaluación se van a realizar como mínimo dos pruebas objetivas:

- ❖ Prueba de evaluación: se realizará al final del trimestre y va a estar formada por preguntas teóricas y prácticas relacionadas con los contenidos que se han dado durante ese trimestre.
- ❖ Pruebas intermedias: los alumnos deberán realizar pruebas durante el trimestre que están formadas por preguntas prácticas sobre los contenidos concretos del trimestre. En el primer y tercer trimestre se va a hacer una prueba intermedia y en el segundo trimestre va a haber dos pruebas intermedias.

La prueba de evaluación va a tener más peso sobre la nota final del trimestre que las pruebas intermedias.

Trabajos grupales. Vamos a utilizar metodologías que requieren que los estudiantes trabajen en grupo y en algunos casos deberán defender su trabajo ante sus compañeros, profesores, equipo directivo.... Los aspectos que se van a evaluar son:

- ❖ La expresión escrita.
- ❖ La expresión oral.
- ❖ La coordinación entre los miembros del grupo.
- ❖ La capacidad de síntesis.
- ❖ La limpieza, orden y rigurosidad.
- ❖ El control sobre el tema.

Entrega de problemas. En alguna ocasión se va a pedir a los estudiantes que entreguen problemas para que el docente pueda llevar un seguimiento de su proceso de aprendizaje, normalmente se va a utilizar cuando se estén trabajando conceptos nuevos y abstractos, por ejemplo, con los límites. Para evaluar este instrumento se tendrá en cuenta:

- ❖ La entrega de los problemas.
- ❖ La fundamentación teórica del problema.
- ❖ Los pasos para obtener el resultado final.
- ❖ La expresión escrita.

- ❖ La limpieza y orden de las ideas.

Observación sistemática en el aula. Se llevará a cabo durante todo el curso y con ella se pretende valorar los procedimientos y actitudes de los alumnos, su hábito de trabajo y respeto a sus compañeros y al profesor.

Herramientas para la evaluación de los estudiantes

Diario de clase. Lo pueden utilizar los alumnos y los profesores y van a ayudar a los alumnos a controlar su proceso de enseñanza y a los profesores a recoger toda la información para realizar la observación sistemática en el aula. Con el diario de clase se recoge lo que sucede en el aula desde el punto de vista de quién lo escribe.

Rúbricas. Es una selección de aquellos aspectos que se quieren evaluar y es una manera de aumentar la transparencia del trabajo del profesor. Se va a utilizar en las entregas de problemas, trabajos grupales y pruebas objetivas específicas.

Calificación del trimestre

La nota final se calculará de la siguiente manera:

- Pruebas objetivas específicas 70%.
 - Prueba de evaluación 40%.
 - Pruebas intermedias 30%.
- Trabajos grupales y entrega de problemas 25%.
- Observación sistemática en el aula 5%.

Recuperación trimestral

Los estudiantes que no obtengan al menos 5 puntos en la evaluación trimestral estarán obligados a presentarse a un examen de recuperación de dicha evaluación. Su calificación trimestral será la media aritmética entre la nota del examen de recuperación y la primera nota obtenida con los porcentajes, siendo como mínimo de 5 puntos si el estudiante ha aprobado el examen de recuperación.

Los alumnos con la asignatura aprobada pueden presentarse al examen para subir nota con las siguientes condiciones:

- ❖ Si la nota de la recuperación es menor que la de obtenida con los porcentajes y hay una diferencia de 2 o más puntos, entonces la nueva nota del alumno es la nota del examen de recuperación, teniendo como mínimo un 5.

- ❖ Si la nota de la recuperación es menor que la obtenida con los porcentajes, pero la diferencia es menor que 2 puntos, entonces la nota final del estudiante es la obtenida con los porcentajes.
- ❖ Si la nota de recuperación es mayor que la obtenida con los porcentajes, entonces la nota final del estudiante es la nota de la recuperación.

Examen global

Al finalizar la tercera evaluación los estudiantes deberán hacer obligatoriamente un examen global de la asignatura.

Calificación final

La calificación final se calculará de la siguiente manera:

- La nota de cada uno de los tres trimestres contará 25% .
- La nota del examen global contará 25% .

Prueba extraordinaria

Los estudiantes que no obtengan 5 puntos con la ponderación anterior deben presentarse a una prueba extraordinaria. La calificación final del estudiante será la obtenida en dicha prueba.

Atención a la diversidad

La diversidad es una característica intrínseca a los grupos humanos, ya que cada persona tiene un modo específico de razonar, sentir y de actuar. Dicha variabilidad, ligada a diferencias en las capacidades, necesidades, ritmo de maduración, intereses, condiciones socioculturales... abarca un amplio espectro de situaciones, en cuyos extremos aparecen los sujetos que más se alejan de lo habitual. Recordemos que la educación es un derecho básico, de carácter obligatorio recogido en la constitución, por consiguiente, todo ciudadano tiene derecho a una educación de calidad. El sistema educativo español es de todos y para todos y, por tanto, no se puede excluir a nadie.

En el grupo de alumnos en el que estamos trabajando tenemos dos alumnos que requieren medidas diferentes.

- a) Estudiante que el año que viene quiere meterse en un Ciclo Formativo de Grado Medio. Está completamente desmotivado en Bachillerato y va a clase porque le obligan sus padres.
- b) Estudiante con problemas visuales.

Después del primer trimestre un estudiante decide que no quiere continuar sus estudios de Bachillerato y que el curso que viene se va a matricular en un Ciclo Formativo de Grado Medio. Al conocer esta decisión, los profesores se ponen en contacto con el tutor y este con los padres, concertando una cita con ellos y con el estudiante para hablar del futuro académico del alumno.

El estudiante deja claro que quiere dejar el Bachillerato y matricularse en un Ciclo Formativo de Grado Medio, pero los padres le obligan a asistir a las sesiones presenciales de clase hasta que acabe el curso académico.

La actitud de este estudiante en el aula es pasiva, no suele llevar los libros de texto, rara vez abre el cuaderno para coger apuntes y nunca lleva los deberes hechos, además los exámenes los entrega en blanco. Sin embargo, se observa que el estudiante está atento en clase y que sigue las explicaciones docentes. Las medidas que se han pensado para este estudiante son las siguientes:

- ❖ Preguntarle durante las sesiones de clase. Si le hacemos preguntas acerca de la teoría que estamos explicando, el estudiante va a saber contestar o por lo menos lo va a intentar porque durante las sesiones de clase suele prestar atención a las explicaciones del docente.
- ❖ Durante los exámenes, dado que escribe solo el nombre y no intenta hacer ninguna pregunta, se le puede dejar al estudiante el ordenador que hay en el aula y que en él busque información sobre el módulo que quiere hacer el año que viene (las asignaturas que va a cursar, el temario que va a dar...).

- ❖ Una vez sabido el Ciclo Formativo de Grado Medio que quiere hacer, se buscará información sobre la asignatura de Matemáticas de dicho curso. Se elaborarán hojas de teoría y problemas relacionadas con esa asignatura y se le entregarán al estudiante. Es importante tener en cuenta que el alumno no está obligado a estudiar y hacer ejercicios de las hojas ni va a contar para su calificación final del curso, sin embargo, le va a servir para llevar una buena base de Matemáticas el curso siguiente.

Todas estas medidas se han diseñado para mejorar la motivación del estudiante. Como es evidente que no está motivado con las asignaturas del Bachillerato, hay que mejorar su motivación con el Ciclo Formativo de Grado Medio que va a cursar el año siguiente.

El segundo estudiante tiene un déficit visual parcial, es un estudiante que ha superado todos los cursos de la ESO sin tener que repetir ningún año, por lo que su rendimiento académico es bueno.

Estas son las medidas que se utilizarán atendiendo a las indicaciones que da la ONCE :

- ❖ La mesa del estudiante va a estar situada en primera fila y en la columna central del aula, de esta manera se procura que el estudiante tenga una buena visión de todas las partes de la pizarra.
- ❖ Escribir en la pizarra con letra de tamaño medio-grande y hacer un trazo grueso con la tiza.
- ❖ La comunicación verbal con el profesor. Es importante que el docente describa verbalmente lo que pone en la pizarra, PowerPoint, gráficos...
- ❖ Transcribir los libros de texto a Braille o a formato electrónico.
- ❖ Utilización de instrumentos auxiliares para optimizar la funcionalidad visual. La ONCE afirma que para ello hace falta ampliar las imágenes en la retina y hay cuatro maneras de hacerlo: ampliando el tamaño del objeto, disminuyendo la distancia para ver el objeto, mediante la ampliación angular, la ampliación por proyección.

Las herramientas que se van a utilizar para llevar a cabo la última indicación serán las siguientes:

Gafas de alto poder dióptrico. Son lentes que se incorporan a una montura y que son útiles cuando se va a realizar una lectura prolongada. Son más cómodas que las lupas pues permiten tener las manos libres.

Circuitos cerrados de televisión (CCTV) – Lupas televisión. Permiten aumentar el tamaño de la imagen utilizando medios electrónicos y el mayor inconveniente de esta herramienta es el elevado costo.

Además, debemos tener en cuenta que la crisis sanitaria que estamos viviendo puede dar lugar a que algún estudiante no pueda asistir a clase por ser contacto estrecho de algún caso positivo o por ser positivo, por lo tanto, debemos diseñar unas medidas para atender a estos alumnos.

- ❖ Se creará un equipo de Teams formado por todos los estudiantes de 1º de Bachillerato E y cuyo coordinador será el profesor de Matemáticas I.
- ❖ Se subirán hojas de problemas y ejercicios de repaso y de ampliación con las soluciones para que los estudiantes puedan practicar.
- ❖ Se adjuntarán enlaces de GeoGebra y Wiris para que los alumnos trabajen con calculadoras gráficas.
- ❖ Se adjuntarán enlaces de vídeos y páginas web que estén relacionados con los contenidos del currículo.
- ❖ Durante las sesiones de clase en las que falte algún estudiante por motivos de la pandemia, se colocará una cámara enfocando a la pizarra y un micrófono y se conectará con los estudiantes que no estén en clase vía Teams.

En el equipo de Teams los estudiantes también van a poder preguntar dudas sobre la asignatura y el resto de sus compañeros pueden contestarles, todo ello bajo la supervisión del docente.

Es importante tener en cuenta las indicaciones del Departamento de Orientación y de la coordinadora Covid-19.

Unidad Didáctica 9:
Lugares geométricos.
Cónicas

Introducción

Según la secuenciación que hemos realizado en la primera parte del trabajo, esta Unidad Didáctica se va a desarrollar durante el segundo trimestre y va a constar de 9 sesiones de clase de 50 minutos cada una. Los contenidos que se van a explicar a lo largo de esta Unidad Didáctica forman parte de los contenidos del Bloque 4. Geometría de la Orden EDU 363/2015, de 4 de mayo.

El alumnado ya sabe lo que es la Geometría, pues en la ESO ha tenido que estudiar algunos conceptos básicos de esta rama de las Matemáticas. Sin embargo, las cónicas no se dan en ninguna asignatura de matemáticas de la ESO y, dado que no está dentro de los contenidos curriculares de la asignatura Matemáticas II no se suele otorgar a las cónicas la importancia que estas tienen.

Se ha diseñado esta Unidad Didáctica con el objetivo de que los estudiantes observen el amplio abanico de aplicaciones que tienen las cónicas en nuestro día a día y, para ello, se van a utilizar diferentes metodologías y actividades.

Todo ello va a provocar que se desarrollen la mayoría de las competencias descritas en la primera parte del trabajo. Es claro que va a estar presente la competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología y la competencia lingüística, pero también se va a trabajar con la competencia expresiones culturales al hacer referencia a la cantidad de obras de arte y monumentos que contienen cónicas.

También se va a hacer énfasis en la aplicación que tiene las cónicas en la Física, por ejemplo

- ❖ En los problemas ópticos las curvas cónicas se utilizan para concentrar la onda luminosa en un foco.
- ❖ En los problemas fuerzas centrales dependientes del inverso de la distancia al cuadrado, las órbitas que siguen los cuerpos son curvas cónicas.

Estos contenidos se explican en la asignatura de Física de 2º de bachillerato, sin embargo, se pueden introducir de manera superficial en esta Unidad Didáctica.

Además, estas aplicaciones a la Física nos van a dar la posibilidad de acercar las cónicas al ámbito sanitario ya que, recordemos, la mayoría de los estudiantes a los que nos estamos refiriendo desean continuar sus estudios por esa vía.

Objetivos didácticos

A continuación, veamos cuáles van a ser los objetivos didácticos de la Unidad Didáctica. Se van a incluir tres tipos de objetivos, los primeros son los objetivos de etapa que todo estudiante debe

conseguir al terminar el Bachillerato, los segundos son los objetivos de la asignatura Matemáticas I relacionados con la Unidad Didáctica y los últimos son los objetivos didácticos en el aula a desarrollar en esta Unidad Didáctica.

Objetivos de etapa

Estos objetivos están descritos en la sección de “Objetivos” de la primera parte del trabajo.

Objetivos comunes del curso en relación con la Unidad Didáctica

1. Utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos y coherentes a la hora de analizar y demostrar enunciados y resolver problemas.
2. Conocer y planificar la estructura que debe tener una investigación matemática.
3. Encontrar conexiones entre las matemáticas y el mundo en el que vivimos.
4. Conocer fuentes fiables de información.
5. Reconocer situaciones problemáticas de la vida diaria y elaborar un modelo matemático para resolverlo.
6. Discutir las conclusiones obtenidas de los problemas.
7. Desarrollar buenos hábitos para el estudio de las matemáticas.
8. Usar la tecnología para; elaborar representaciones gráficas y extraer de ellas información cualitativa y cuantitativa y para elaborar documentos digitales propios.
9. Realizar exposiciones orales en el aula utilizando el lenguaje matemático.
10. Conocer el significado de lugar geométrico, identificando los lugares más usuales en geometría plana, así como sus características.
11. Realizar investigaciones utilizando programas informáticos específicos en las que hay que seleccionar, estudiar posiciones relativas y realizar intersecciones entre rectas y las distintas cónicas estudiadas.

Objetivos didácticos en el aula

1. Interpretar la ecuación reducida de una circunferencia.
2. Saber discutir la posición relativa de una circunferencia y un punto.
3. Conocer la definición y elementos de las cónicas.
4. Deducir las ecuaciones reducidas de las cónicas.
5. Distinguir el tipo de cónica a partir de su expresión gráfica.
6. Distinguir el tipo de cónica a partir de su ecuación.
7. Pasar de la ecuación reducida a la ecuación general de una cónica.
8. Clasificar el tipo de cónica dependiendo de su excentricidad.
9. Discutir la posición de una recta respecto de una cónicas cualquiera.

10. Ser consciente de que la Geometría ayuda a las personas en los problemas de la vida cotidiana

Contenidos

Los contenidos marcados por Orden EDU 363/2015, de 4 de mayo son los siguientes:

1. Lugares geométricos del plano.
2. Cónicas. Ecuación y elementos.
 - a. Circunferencia.
 - b. Elipse.
 - c. Hipérbola.
 - d. Parábola.

Es importante tener en cuenta que los conocimientos previos que los estudiantes tienen de las cónicas son los que estudiaron en las asignaturas de Educación Plástica y Visual de 3º y 4º de la ESO. Los objetivos a los que los estudiantes han tendido que llegar durante los cursos de la ESO según la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, son:

Tabla 10

Contenidos previos

CURSO	OBJETIVO
3º ESO	Explicar, verbalmente o por escrito, los ejemplos más comunes de lugares geométricos (mediatriz, bisectriz, circunferencia, esfera, rectas paralelas, planos paralelos...)
4º ESO	Construir geoméricamente y resolver problemas relacionados con las curvas cónicas.

A continuación, se va a detallar cuáles son los contenidos que se van a dar durante el transcurso de la Unidad Didáctica:

1. Estudio analítico de los lugares geométricos. Resolución de problemas de lugares geométricos, identificando la figura resultante.
2. Circunferencia.
 - a. Obtención de la ecuación de la circunferencia.
 - b. Obtención del centro y del radio de una circunferencia a partir de su ecuación.
 - c. Estudio de la posición relativa de una recta y una circunferencia.
 - d. Rectas tangente y normal a una circunferencia.

- e. Potencia de un punto a una circunferencia.
3. Estudio analítico de las cónicas como lugares geométricos, de cada una de ellas hay que estudiar:
 - a. Elementos característicos: ejes, focos, excentricidad.
 - b. Ecuaciones reducidas.
 - c. Obtención de la ecuación reducida de una cónica.
 - d. Identificación del tipo de cónica y sus elementos a partir de su ecuación reducida.
 - e. Estudio de la posición relativa de una recta y una cónica.
 - f. Propiedades ópticas de las cónicas.

Los contenidos mínimos que todos los estudiantes deben comprender para superar esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- ❖ Resolución de problemas de lugares geométricos.
- ❖ Identificación del tipo de cónica y sus elementos a partir de la ecuación reducida.

La prueba intermedia que se va a realizar al acabar la Unidad Didáctica va a tener al menos 5 puntos relacionados con estos contenidos.

Metodología

Se han escogido algunas metodologías de las descritas en la primera parte del trabajo teniendo en cuenta los contenidos y los objetivos que perseguimos en esta Unidad Didáctica. Además, estas metodologías nos van a permitir trabajar y desarrollar las competencias clave y los elementos transversales.

Lección magistral

Esta metodología se ha escogido porque los contenidos a estudiar, como hemos podido observar en el apartado anterior, son nuevos para los estudiantes y la lección magistral nos va a permitir introducir el tema al alumnado y presentar los objetivos que se desean alcanzar.

Se va a utilizar de una manera activa, es decir, el docente explicará ciertos contenidos con esta metodología, pero siempre va a estar observando al alumnado e interactuando con él. Además, las explicaciones van a ir acompañadas con anotaciones en la pizarra.

La lección magistral se va a utilizar durante las primeras sesiones de la Unidad Didáctica combinándola con otras metodologías.

Los objetivos que se van a trabajar son: utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos, utilizar la tecnología para elaborar representaciones gráficas.

Aprendizaje cooperativo

Se usará cuando los estudiantes sepan los objetivos y los contenidos que se pretenden alcanzar. Con esta metodología los estudiantes van a estudiar por sí mismos, bajo la tutela del docente, la hipérbola.

La técnica de aprendizaje cooperativo que se va a utilizar en esta Unidad Didáctica y que se desarrollará en profundidad en el apartado de “Actividades” es la técnica del rompecabezas o técnica del puzle.

Los objetivos que se pretende trabajar con esta metodología son: utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos, conocer fuentes fiables de información, discutir conclusiones obtenidas de los problemas y realizar exposiciones orales en el aula utilizando el lenguaje matemático apropiado.

Aprendizaje Basado en Proyectos

Se utilizará esta metodología con el objetivo de mejorar la motivación del alumnado, recordemos que un alumno motivado es aquel que aspira a realizar tareas de relativa dificultad, lleva a cabo un trabajo persistente, incluso en metas a largo plazo, responde positivamente a la competición, tiene un nivel alto de esfuerzo y busca un aprendizaje excelente. Por lo tanto, para llevar a cabo un buen proceso de aprendizaje es necesario que los estudiantes estén motivados.

Dado que los estudiantes de 1º Bachillerato E tienen las optativas de Biología y Anatomía se propone realizar un proyecto relacionado con la sanidad y que involucre las propiedades ópticas de las cónicas. Este proyecto se detallará en la sección de “Actividades”.

Los objetivos que se trabajarán con esta metodología son: utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos, conocer y planificar la estructura que debe tener una investigación matemática, encontrar conexiones entre las Matemáticas y el mundo en el que vivimos, conocer fuentes fiables de información, usar la tecnología para elaborar representaciones gráficas.

Demostración

Se utilizará en determinadas ocasiones durante las lecciones magistrales para que los estudiantes comprendan los razonamientos lógicos que hay detrás de los conceptos matemáticos. Podemos utilizar esta metodología porque estamos en un grupo de 17 estudiantes. Recordemos que esta metodología consiste en que el profesor hace una demostración a los estudiantes y, a continuación, los estudiantes deben repetir el procedimiento.

Los objetivos que se trabajan son: utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos y coherentes a la hora de analizar y demostrar enunciados y resolver problemas.

Recursos

A lo largo de la Unidad Didáctica se van a utilizar los siguientes recursos ambientales y materiales.

Recursos ambientales

El aula en la que se darán las sesiones de clase es pequeña con aforo de 21 personas y está situada en la planta inferior del edificio. Las mesas de los estudiantes estarán separadas a metro y medio unas de otras y las ventanas deberán permanecer abiertas durante toda la sesión de clase por motivos de prevención de la pandemia. Sin embargo, para la realización de las actividades grupales los estudiantes podrán juntarse bajo la supervisión del docente.

Recursos materiales

- ❖ Libro de texto del estudiante. Será el libro de Matemáticas 1º Bachillerato de la editorial Edelvives. El ejemplar está formado por dos tomos, uno teórico y el otro práctico. Los contenidos que presenta son muy similares a los que se desean explicar en este tema.

Tabla 11

Contenidos libro

Contenidos que están en el libro, pero no son contenidos de la Unidad Didáctica	Contenidos que se deben dar en la Unidad Didáctica pero que no están en el libro
Posición relativa de dos circunferencias.	Posición relativa de recta y cónica.
Rectas tangentes y normales a la elipse, hipérbola y parábola.	

- ❖ Calculadora. Se usará en las sesiones prácticas.
- ❖ Ordenador con proyector. Se utilizará para presentar los proyectos.
- ❖ Dos pizarras verdes de tiza. Para explicar los contenidos y aclarar dudas.
- ❖ Plataformas digitales y aulas virtuales en Teams.
- ❖ Páginas web con contenidos de repaso, autoevaluaciones y resúmenes como www.masmate.com, www.divulgamat.net/ y www.villamates.wordpress.com, <https://www.geogebra.org/classic/anasmexg>, <https://www.geogebra.org/classic/kyzcaaqr>.

- ❖ Páginas web en las que se puedan encontrar lecturas interesantes y divulgativas como www.divulgamat.net, www.geogebra.org y www.wiris.com.
- ❖ Cono de Apolonio. Para que vean visualmente los cortes (cono con plano) de donde salen las cónicas.

Figura 6

Cono de Apolonio



Fuente: <https://www.rolscience.net/2017/08/cono-de-apolonio-conicas.html>

Actividades de aprendizaje y enseñanza

En este apartado se describen las actividades que se van a realizar durante la Unidad Didáctica y que han sido diseñadas teniendo en cuenta los objetivos y los contenidos. Este apartado está íntimamente relacionado con el apartado de metodologías, puesto que a través de las actividades se justifican.

También se van a añadir las aportaciones que las actividades hacen al desarrollo de las competencias clave y los elementos transversales.

1. Proyecto de investigación

Es la primera actividad que vamos a llevar a cabo en el aula y va a estar relacionada con la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos. Tal y como habíamos anunciado en la primera parte del trabajo esta metodología se caracterizaba por la elaboración, por parte de los estudiantes, de un proyecto de investigación y posteriormente deberán exponer el trabajo ante el resto de sus compañeros. Es obligación del docente encontrar un tema que sea motivador para los estudiantes y, dado que son estudiantes que van por la rama sanitaria, se ha escogido un tema que tenga que ver con la medicina. Los pasos que se van a seguir a lo largo de esta actividad son los siguientes:

- a) El docente presenta el tema a los estudiantes. Les va a poner un vídeo animado en el que un hombre con un dolor fuerte en la espalda acude al médico para contarle lo que le pasa. El médico le confirma que tiene piedras en el riñón y, por lo tanto, se las tiene que quitar utilizando una máquina llamada litotriptor. Sin embargo, el paciente es una persona muy

inquieta y afligida y quiere conocer cuál es el funcionamiento de la máquina con la que le van a quitar las piedras del riñón.

- b) La pregunta es ¿Cuál es el mecanismo de la máquina?
- c) El proyecto de investigación de los estudiantes es ponerse en el lugar del médico y explicar al paciente cuál es la fundamentación teórica en la que se apoya la máquina para funcionar.
- d) Una vez quede claro el objetivo final del proyecto se harán grupos heterogéneos de 4 personas cada uno.
- e) A continuación, el docente proporciona a los estudiantes una lista con los posibles libros de consulta que los estudiantes pueden utilizar para elaborar el proyecto.
- f) Se les va a dar a los estudiantes unos días para que puedan trabajar en grupo y elaborar el proyecto y la presentación de este.
- g) Por último, los estudiantes deberán defender el proyecto que han diseñado.

Con esta actividad se trabajan las propiedades ópticas de las cónicas, en particular de la elipse. Además, la elaboración del proyecto en grupos reducidos de estudiantes favorece el desarrollo de:

La competencia lingüística. Los estudiantes tienen que estar en contacto continuo unos con otros y con su profesor usando un lenguaje apropiado. El alumnado actuará como emisor, para transmitir sus ideas, y como receptor para recibir las de los demás. También tienen que preparar una presentación de su trabajo y esto implica que los estudiantes piensen cómo van a expresar sus conocimientos al público.

La competencia matemática y las competencias de ciencia y tecnología. El aspecto que deben estudiar los alumnos son las propiedades ópticas de las cónicas y, por lo tanto, se fomenta el razonamiento matemático para la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Competencia digital. Los estudiantes van a utilizar las TIC para buscar información relevante sobre su proyecto y, además, para hacer la defensa de su trabajo pueden apoyarse en una presentación tipo PowerPoint. También pueden utilizar calculadoras gráficas como GeoGebra.

La competencia social y cívica. Para trabajar en grupo es necesario que los componentes de éste se traten con respeto, respetando las ideas del compañero.

Los objetivos que se consiguen con esta actividad son: utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos, conocer y planificar la estructura que debe tener una investigación matemática, conocer fuentes fiables de información, usar tecnologías, realizar exposiciones orales en el aula utilizando el lenguaje matemático.

Además, en la elaboración de los proyectos se trabajan los siguientes elementos transversales: comprensión lectora, expresión oral y escrita, utilización de las tecnologías de la información y comunicación, educación cívica y constitucional.

2. Rompecabezas

Esta actividad forma parte de la metodología de aprendizaje cooperativo, como ya hemos comentado anteriormente. El aprendizaje cooperativo consiste en trabajar en grupos y, de esta manera, se genera un buen clima en el aula pues la competitividad y el individualismo pasan a un segundo plano.

La técnica del rompecabezas es especialmente útil para las áreas del conocimiento en las que los contenidos se pueden fragmentar en diferentes partes. Para llevar a cabo esta técnica debemos seguir los siguientes pasos:

- a) Se hacen grupos de 4 o 5 estudiantes.
- b) Se divide el contenido a trabajar en tantas partes como miembros tengan los grupos, subtemas.
- c) A cada miembro del grupo se le asigna un subtema diferente al de sus compañeros del grupo.
- d) Los estudiantes investigan el subtema que les ha tocado.
- e) Se juntan todos los estudiantes que tienen el mismo subtema, formando los grupos de expertos, y ponen en común toda la información que tienen.
- f) Cada miembro del grupo de expertos vuelve con su grupo inicial y les explica su subtema.

Esta actividad se va a utilizar para explicar la teoría de la hipérbola y los grupos van a estar formados por 4 estudiantes, recordemos que hay 17 alumnos, pero uno de ellos no puede acudir a clase. Los subtemas en los que se divide el contenido son:

- Análisis de la definición y elementos.
- Teorema de Pitágoras en la hipérbola y estudio de la excentricidad.
- Ecuación reducida y posiciones de la hipérbola.
- Estudio de la ecuación general de la hipérbola y la posición relativa de una hipérbola respecto a una recta.

Se ha decidido utilizar la técnica del rompecabezas para el estudio de la hipérbola pues es muy similar al de la elipse, y esta actividad se va a hacer después de haber explicado la elipse.

Con esta actividad se trabajan los contenidos de la asignatura relacionados con la hipérbola. Las competencias clave que se trabajan en esta actividad son:

Competencia lingüística. Durante toda la actividad se desarrolla esta competencia, durante las reuniones de los grupos de expertos los estudiantes actúan como emisores y receptores de información y cuando se vuelven a juntar con su grupo inicial son emisores y tienen que organizar sus explicaciones para que el resto de sus compañeros lo entiendan.

Competencia matemática. Se trabajan contenidos de Matemáticas.

Aprender a aprender. El alumnado va a tener que buscar información sobre el subtema que le haya tocado y, de esta manera, se desarrolla en los estudiantes la habilidad para iniciar y organizar la información.

Competencias sociales y cívicas. Al trabajar en grupos los estudiantes van a tener que respetar el turno de palabra y las ideas de sus compañeros. De esta manera se desarrolla el sentido democrático de los estudiantes.

Los objetivos que se trabajan son: utilizar el lenguaje matemático junto a razonamientos explícitos, conocer fuentes fiables de información, discutir las conclusiones obtenidas de los problemas (al juntarse los grupos de expertos), desarrollar buenos hábitos para el estudio de las Matemáticas y conocer la definición, elementos y ecuación reducida de la hipérbola.

Los elementos transversales que se desarrollan a lo largo de esta actividad son: comprensión lectora, cuando los estudiantes investigan sobre el subtema, y expresión oral y escrita, cuando tienen que explicar lo que han investigado a sus compañeros. Educación cívica y constitucional al trabajar en grupos.

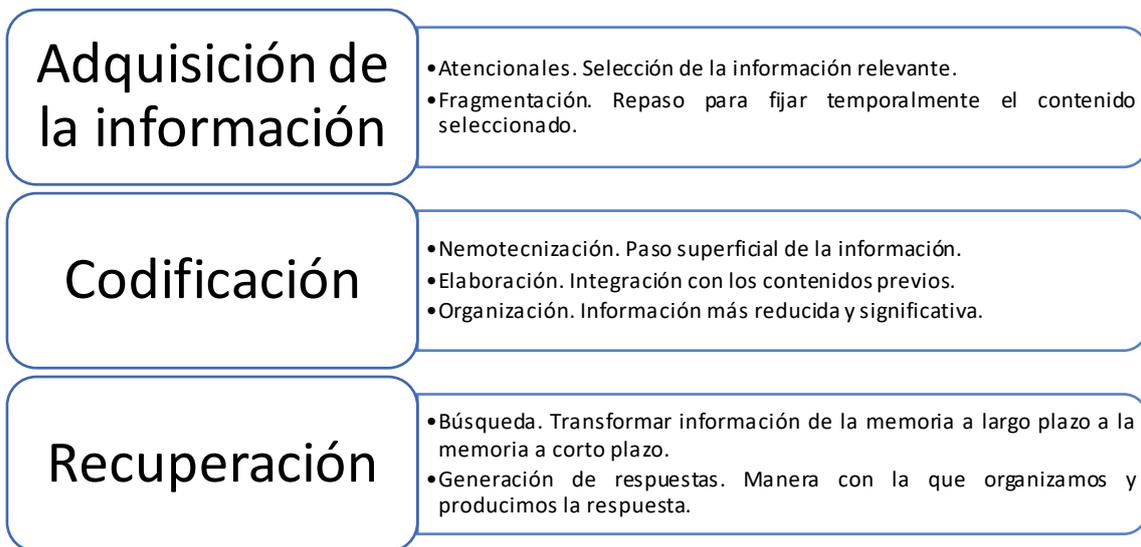
3. Entrega de esquemas

Vamos a trabajar con la definición que da Román (1993) de estrategias de aprendizajes: “series eficaces de operaciones mentales que el estudiante utiliza para adquirir, retener y/o recuperar los diferentes tipos de información” (p. 163). Es decir, son mecanismos que ayudan a gestionar mejor la información.

Las estrategias de aprendizaje se pueden clasificar de la siguiente manera:

Figura 7

Estrategias de aprendizaje



Los esquemas son estrategias de aprendizaje de codificación y concretamente de organización.

El docente va a pedir a los estudiantes que hagan un esquema de las cónicas en el que aparezcan las definiciones, elementos, propiedades, ecuación y representaciones gráficas de la elipse, hipérbola y parábola. Se pretende que los estudiantes acudan a los esquemas cuando estén haciendo ejercicios y problemas y, por lo tanto, que les ayuden a estudiar el tema.

A continuación, el docente recogerá los esquemas y los corregirá utilizando una rúbrica que los estudiantes conocerán con anterioridad.

Con esta actividad se trabajan la mayoría de los contenidos de esta actividad.

Las competencias que más se desarrollan son:

Competencia lingüística. Los estudiantes tienen que saber organizar las ideas y expresarlas de manera escrita.

Competencia matemática. Se trabaja con conceptos matemáticos.

El objetivo principal de esta actividad es desarrollar buenos hábitos para el estudio de las Matemáticas. Además, se consiguen los siguientes objetivos: conocer la definición y elementos de cada cónica, distinguir cada cónica a partir de su ecuación y representación gráfica y clasificar el tipo de cónica dependiendo de su excentricidad.

En el Anexo I se presenta el diseño de una posible rúbrica que podemos utilizar.

4. Entrega de problemas

Para estudiar los contenidos matemáticos en cualquier nivel es imprescindible hacer ejercicios y problemas. Todos los días los estudiantes van a llevar entre 1 y 4 ejercicios de deberes, pero

también se van a hacer ejercicios en clase y, además, se les va a pedir que resuelvan unos problemas y los entreguen. El objetivo es que los estudiantes apliquen los contenidos estudiados.

La hoja de problemas va a estar diseñada teniendo en cuenta los niveles de demanda cognitiva según Smith y Stein. A continuación, veremos cuáles son los cuatro tipos de tareas y un ejemplo de cada uno:

- 1) Tareas de memorización. Es nivel más bajo, son tareas que requieren la reproducción de definiciones, resultados...

Uno de los ejercicios que se va a poner de este nivel es:

Dar la definición de elipse, focos de la elipse, eje mayor y eje menor de la elipse, vértices de la elipse y centro de la elipse.

- 2) Tareas de procedimientos sin conexión. Son tareas en las que intervienen procedimientos algorítmicos.

Uno de los ejercicios que se va a poner en la hoja correspondiente a este nivel:

Hallar los parámetros fundamentales de la parábola de ecuación $y^2 = 4x$.

- 3) Tareas de procedimientos con conexiones. Son tareas que giran en torno a un concepto concreto y profundizan en él.

Una de las tareas que se pide a los estudiantes es:

Hallar la ecuación del lugar geométrico de los puntos cuya diferencia de distancias a $F'(-4,0)$ y $F(4,0)$ es 6.

- 4) Tareas que requieren hacer matemáticas. Es el nivel más alto, requiere un pensamiento complejo y no algorítmico.

Una de las tareas que deben entregar los estudiantes:

Dada la cónica $9x^2 + 25y^2 - 36x + 150y + 36 = 0$, se pide:

- a) *Identifica la cónica y defínela.*
- b) *Dibújala, indicando todos sus elementos.*

Con la entrega de problemas se trabajan todos los contenidos de la Unidad Didáctica, los estudiantes van a hacer la entrega después de hacer el examen del tema con el objetivo de que les sirva para estudiar de cara a la prueba de evaluación.

Las competencias que se van a desarrollar a lo largo de la actividad son: la competencia lingüística y la competencia matemática.

Además, los objetivos que se van a alcanzar son: utilizar el lenguaje matemático, discutir conclusiones obtenidas de problemas, encontrar conexiones entre las matemáticas y el mundo en el que vivimos. También se van a conseguir todos los objetivos específicos de la Unidad Didáctica.

Con esta actividad se trabaja sobre todo el siguiente elemento transversal: comprensión lectora, expresión oral y escrita.

En el Anexo II se incluye una posible colección de problemas para que los estudiantes los hagan y entreguen.

5. *GeoGebra*

GeoGebra es una calculadora gráfica que es especialmente útil para estudiar la geometría. El docente va a elaborar una hoja de cálculo en la que aparezcan ecuaciones de cónicas, la actividad seguirá los siguientes pasos:

- a) El profesor proyecta la hoja de cálculo de GeoGebra utilizando el ordenador y el cañón.
- b) Los estudiantes, a priori, solo pueden observar las ecuaciones de las cónicas, pero no su representación geométrica.
- c) Por orden, se va preguntando a los estudiantes que razonen a que cónica pertenece cada ecuación.
- d) Se proyecta la representación gráfica de la ecuación y se observa si la respuesta del estudiante es correcta.

Los contenidos que más se trabajan con esta actividad son la identificación del tipo de cónica y sus elementos a partir de su ecuación reducida, aunque también se van a añadir cónicas escritas con su ecuación general. Recordemos que este era uno de los contenidos mínimos de la Unidad Didáctica.

Además, se desarrolla la competencia lingüística, competencia matemática y, dado que utilizamos una calculadora gráfica, se desarrolla la competencia de aprender a aprender y la competencia digital.

Distribución de espacios y tiempos

Las sesiones de clase van a seguir la estructura descrita en la primera parte del trabajo. En este apartado se detalla en profundidad cuáles son los contenidos y las actividades que se van a trabajar en cada sesión.

Tabla 12

Organización de las sesiones

Sesión	Contenidos
Sesión 1	Clase magistral. Lugar geométrico. <ul style="list-style-type: none"> • Se dará la definición de circunferencia como lugar geométrico.
Sesión 2	Clase magistral. <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la circunferencia. • Recta tangente y normal a una circunferencia. • Potencia de un punto con respecto a una circunferencia. Demostración. <ul style="list-style-type: none"> • Deducir la ecuación $(x - c_1)^2 + (x - c_2)^2 = r^2$
Sesión 3	Clase magistral y Demostración. <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de la elipse. Definición, elementos, excentricidad, deducción de ecuación reducida, posiciones de la elipse. Se da la información para que empiecen a hacer la actividad “Proyecto de investigación” y “Rompecabezas”.
Sesión 4	Clase magistral. <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de la parábola. Definición, elementos, excentricidad, deducción de ecuación reducida, posiciones de la parábola. Se reúnen los expertos de la actividad “Rompecabezas”.
Sesión 5	Se termina la actividad “Rompecabezas” y queda explicada la hipérbola. El docente resuelve dudas sobre la actividad “Proyecto de investigación”.
Sesión 6	Defensa de los proyectos finales de la actividad “Proyecto de investigación.” Se les informa que deben elaborar unos

	esquemas.
Sesión 7	Clase magistral. <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades ópticas de las cónicas. Clase práctica. Se hacen ejercicios y problemas relacionados con todos los contenidos de la Unidad Didáctica. Se recogen los esquemas.
Sesión 8	Se devuelven los esquemas a los estudiantes. Actividad “GeoGebra”. Se resuelven dudas y se siguen haciendo ejercicios.
Sesión 9	Prueba intermedia. El docente proporciona a los estudiantes los problemas a entregar.

Durante la explicación de la elipse, parábola e hipérbola el docente va a poner ejemplos en los que podemos encontrar estas cónicas en la vida cotidiana.

Se utilizará el cono de Apolonio cuando se introduzcan las cónicas y los estudiantes podrán usarlo siempre y cuando se cumplan las medidas higiénico-sanitarias.

Competencias clave

Como ya se ha anunciado en el apartado de “Actividades de aprendizaje y enseñanza” en esta Unidad Didáctica se van a trabajar la competencia lingüística, la competencia matemática, la competencia digital, las competencias sociales y cívicas y la competencia de aprender a aprender.

También se va a trabajar la competencia de conciencia y expresiones culturales pues el docente va a poner ejemplos de las cónicas en la naturaleza, por ejemplo:

1. Elipse.
 - a. Órbitas de los planetas.
 - b. La cúpula que aparece en *La escuela de Atenas*, una de las obras más destacadas de Rafael Sanzio.

Figura 8

Órbitas de los planetas



Fuente: <https://www.portalastronomico.com/las-leves-de-kepler/>

Figura 9

La escuela de Atenas



Fuente: <http://www.epsilon.es/paginas/artes/artes-019-escuela-atenas.html>

2. Hipérbola. Los cortes de planos verticales con las torres de refrigeración de las centrales nucleares.

Figura 10

Torres de refrigeración



Fuente: <https://refineering.wordpress.com/2012/11/20/central-nuclear-o-torre-de-refrigeracion/>

3. Parábolas. La trayectoria de cualquier objeto cuando se lanza en un lugar con gravedad.

Figura 11

Fuente de Zorrilla



Fuente: <https://fotosdevalladolid.com/2005/04/la-nueva-fuente-de-la-plaza-zorrilla/>

Evaluación

En este apartado se va a evaluar el proceso de aprendizaje del alumno.

Tal y como se ha indicado en el apartado de “Distribución temporal y secuenciación de contenidos” al finalizar las explicaciones de los contenidos se va a realizar una prueba intermedia y se hará durante los 50 minutos de la sesión 9. En dicha prueba solo se preguntarán los conceptos propios de la Unidad Didáctica 9. Se elaborará teniendo en cuenta la *Tabla 9. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables. Perfil competencial*. Una posible prueba es la que aparece en el Anexo III.

Los problemas y ejercicios de la prueba van a ser muy similares a los vistos en clase. Los estudiantes tendrán que resolver 5 preguntas. Una de ellas relacionada con la elipse, otra con la parábola, otra con la hipérbola y otra estará relacionada con la circunferencia. En la última pregunta habrá dos ecuaciones reducidas y los estudiantes deberán justificar cuál es y deberán estudiar sus elementos.

La aportación a la nota de la evaluación de esta prueba y de las actividades realizadas durante la Unidad Didáctica están detallada en la primera parte del trabajo en la sección de “Evaluación”.

Atención a la diversidad

Con el estudiante que no quiere seguir con sus estudios de Bachillerato se va a actuar como se detalla en la primera parte del trabajo en el apartado “Atención a la diversidad”.

Las medidas que se van a tomar con respecto al estudiante que tiene problemas visuales son:

- 1) Medidas propuestas por la ONCE y explicadas en la primera parte del trabajo.
- 2) Utilización de tizas de colores para explicar gráficamente los elementos de las cónicas.
- 3) El alumno se sentará en frente del ordenador durante la presentación de los proyectos finales de sus compañeros y durante la actividad de GeoGebra. Las imágenes se ven mejor en la pantalla del ordenador que en el proyector.
- 4) Antes de dar las sesiones de clase se proporcionará al alumno unas hojas en las que aparezcan los elementos de las cónicas en colores y esos colores van a ser los mismo que el docente va a usar en la pizarra.

Por ejemplo, si en las hojas del estudiante el eje mayor de la elipse está en rojo y el eje menor en verde, el docente utilizará la tiza roja para dibujar en la pizarra el eje mayor y la tiza verde para dibujar el eje menor.

Evaluación de la Unidad Didáctica y conclusiones

Evaluación del proceso de enseñanza del docente y de la Unidad Didáctica

Para llevar a cabo una buena evaluación de la práctica docente y de la Unidad Didáctica se tiene que utilizar los siguientes instrumentos:

- ❖ La evaluación del proceso de enseñanza por parte del estudiante.
- ❖ La evaluación del proceso de enseñanza por parte del docente, autoevaluación.
- ❖ Evaluación externa llevada a cabo por compañeros o por la Inspección Educativa.

En esta Unidad Didáctica se trabaja con varias metodologías activas novedosas para el alumnado, es necesario, por lo tanto, evaluar no solo la práctica docente sino también la Unidad Didáctica.

Se pretende, como objetivo principal, mejorar el funcionamiento de la práctica docente realizando una reflexión sobre lo aprendido y cómo se ha aprendido y sobre lo enseñado y cómo se ha enseñado.

Al finalizar todas las sesiones del tema se va a pasar a los estudiantes un cuestionario en el que aparezcan preguntas relacionadas con la práctica docente durante las sesiones del tema.

Tabla 13*Evaluación Unidad Didáctica por el alumnado*

Evaluación de la Unidad Didáctica y la práctica docente. Alumnado						
¿Te has sentido cómodo al trabajar esta Unidad Didáctica? Nada cómodo/Muy cómodo	0	1	2	3	4	5
¿Tenías conocimientos previos de la Unidad Didáctica? Ninguno/Todos	0	1	2	3	4	5
¿Cuánto crees que has aprendido? Nada/Mucho	0	1	2	3	4	5
¿Te han gustado las actividades que has realizado durante la Unidad Didáctica? Nada/Mucho	0	1	2	3	4	5
Las actividades y la prueba te han resultado fáciles/difíciles	0	1	2	3	4	5
La corrección de los trabajos te ha parecido mala/muy buena	0	1	2	3	4	5
¿Te ha ayudado trabajar en grupo? Nada/Mucho	0	1	2	3	4	5
¿Qué es lo que más te ha gustado de la Unidad Didáctica?						
¿Qué es lo que menos te ha gustado de la Unidad Didáctica?						

El docente también debe realizar una reflexión sobre su actuación en el aula y para ello se utilizará la siguiente ficha de autoevaluación.

Tabla 14*Evaluación de la Unidad Didáctica pro el profesor*

Evaluación de la Unidad Didáctica y la práctica docente. Profesor		
Aspectos	Valoración	Propuestas
Se ha establecido una relación entre los contenidos, objetivos, criterios de evaluación y actividades.		
La distribución temporal de la Unidad Didáctica ha sido la adecuada.		
Las actividades elegidas han ayudado a conseguir los objetivos.		
Se ha contemplado la evolución del proceso de aprendizaje de los estudiantes.		
Los estudiantes han aprendido de sus errores durante el proceso de evaluación.		
La práctica docente ha sido flexible y se ha adaptado a las características de los estudiantes.		

Se han realizado actividades de atención a la diversidad de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.		
---	--	--

Conclusiones

Una vez realizada la evaluación del alumno y del proceso de enseñanza, el docente debe realizar una reflexión final con el objetivo de mejorar su práctica docente.

Hay que tener en cuenta que lo que ha resultado útil en esta Unidad Didáctica puede que no funcione en otra, por lo tanto, el docente debe cambiar la metodología y la mecánica de las actividades en las sucesivas Unidades Didácticas. Para ello el docente puede acudir a páginas web como Web Of Science o Scopus en los que podrán encontrar investigaciones educativas y conocer diferentes tipos de metodologías para utilizar en sus sesiones de clase.

Conclusiones

Los docentes tienen que conseguir que sus estudiantes al terminar el curso obtengan todos los objetivos propuestos. Para ello el profesorado debe utilizar diferentes metodologías y diferentes actividades, pues las actividades son la manera que tiene el docente de llevar a cabo las metodologías.

El trabajo presenta distintas metodologías para utilizar durante un curso académico y se han elegido teniendo en cuenta los contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y los objetivos perseguidos. También se han tenido en cuenta las características de los estudiantes: nivel sociocultural, rendimiento académico en cursos anteriores, inquietudes...

Hay que tener en cuenta que el apartado de “Metodología” es un apartado abierto, es decir, que podemos añadir o modificar metodologías a lo largo del curso académico por distintos motivos, por ejemplo, si cambian los intereses de los estudiantes, si la metodología no es atractiva para el alumnado, si se necesita reforzar algún contenido...

Además, es conveniente que se utilicen metodologías y actividades diferentes en cada Unidad Didáctica porque uno de los principales objetivos que tiene el docente es mantener la motivación del alumno, si siempre usamos las mismas técnicas es probable que los estudiantes se cansen y pierdan interés. Lo conocido aburre y lo nuevo atrae.

En el desarrollo de la Unidad Didáctica 9: Lugares geométricos. Cónicas se utilizan algunas de las metodologías previamente descritas en la Programación Didáctica.

En la Unidad Didáctica relacionada con los lugares geométricos se ha escogido la técnica del rompecabezas en la hipérbola porque antes de hacer esta actividad se ha explicado la elipse y estas dos cónicas siguen un esquema muy similar. Por lo tanto, los estudiantes tienen que seguir los mismos pasos que siguió el docente durante la explicación de la elipse y modificarlos ligeramente. Además, durante esta unidad se presenta a los estudiantes las estrategias de aprendizaje con el fin de mejorar su estudio.

Las actividades grupales que se realizan durante esta Unidad Didáctica son fundamentales para conseguir algunos de los objetivos de etapa y el desarrollo de la mayoría de las competencias clave.

La fecha de entrega de problemas se fija después de la prueba de evaluación para que los estudiantes puedan reforzar los contenidos antes del examen de evaluación.

Es necesario que se realice una evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje para poder sacar conclusiones significativas sobre las metodologías y actividades usadas en la Unidad Didáctica.

El principal beneficio de la Programación Didáctica que se acaba de presentar es que permite a los estudiantes trabajar con metodologías activas en el aula y, con ellas, se pueden conseguir de una manera más eficaz los objetivos y competencias clave.

Anexos

Anexo I. Actividad entrega de esquemas

A continuación, se detalla una rúbrica que se podría tener en cuenta a la hora de corregir los esquemas.

Tabla 15

Rúbrica esquemas

Rúbrica de los esquemas					
Aspecto	Valoración				
Limpieza y orden	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Definición y elementos de la elipse	0	1	2	3	4
Definición y elementos de la hipérbola	0	1	2	3	4
Expresiones de las asíntotas en función de la orientación de la hipérbola.	0	1	2	3	4
Definición y elementos de la parábola	0	1	2	3	4
Estudio de la forma de la elipse si la excentricidad es próxima a 0 o próxima a 1.	0	1	2	3	4
Estudio de la forma de la hipérbola si la excentricidad es próxima a 1 o es muy grande.	0	1	2	3	4
Relación entre la longitud del semieje mayor, longitud del semieje menor y la semidistancia focal de la elipse.	0	1	2	3	4
Relación entre la longitud del semieje real, longitud del semieje imaginario y la semidistancia focal de la elipse.	0	1	2	3	4
Relación fundamental de la parábola.	0	1	2	3	4
Ecuación reducida de cada una de las cónicas.	0	1	2	3	4
Ecuación general de las cónicas y cómo deben ser los coeficientes para ser una circunferencia, elipse, hipérbola y parábola.	0	1	2	3	4

- 0 ➔ No hace referencia al aspecto.
- 1 ➔ Se hace referencia al aspecto, pero sin dar detalles.
- 2 ➔ Se detalla el aspecto, pero con algunas aportaciones erróneas.
- 3 ➔ Se detalla el aspecto con pocos errores.
- 4 ➔ Se detalla el aspecto sin ningún error.

Todos los aspectos puntúan lo mismo.

Anexo II. Actividad entrega de problemas

En este anexo se presenta una posible colección de problemas para que los estudiantes los hagan y los entreguen en la Unidad Didáctica 9.

1. Dar las siguientes definiciones:
 - a. Elipse, focos de la elipse, eje mayor y eje menor de la elipse, vértices de la elipse y centro de la elipse.
 - b. Hipérbola, focos de la hipérbola, eje real de la hipérbola, vértices de la hipérbola y centro de la hipérbola.
 - c. Parábola, directriz de la parábola, eje de la parábola, vértice de la parábola y parámetro de la parábola.

2. Hallar los parámetros fundamentales de la parábola de ecuación y representarla de manera aproximada.

$$y^2 = 4x$$

3. Hallar todos los elementos de la siguiente hipérbola y representarla de manera aproximada.

$$(x + 1)^2 - \frac{(y - 2)^2}{4} = 1$$

4. Hallar los elementos de la elipse y representarla de manera aproximada.

$$\frac{(x - 1)^2}{4} + \frac{y^2}{25} = 1$$

5. Determinar el tipo de cónica y hacer una representación aproximada teniendo en cuenta sus principales elementos:

- a. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$

- b. $\frac{(y+2)^2}{49} - \frac{(x+1)^2}{36} = 1$

6. Hallar la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos $A = (5,1), B = (-5,1), C = (0,-4)$.

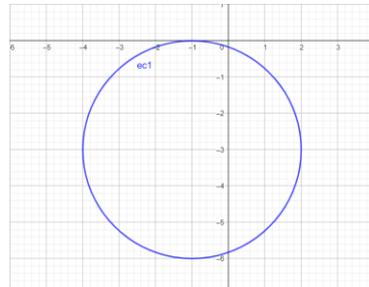
Calcula la posición relativa del punto $P = (3,4)$ con respecto a la circunferencia anterior.

7. Hallar la ecuación del lugar geométrico de los puntos cuya diferencia de distancias a $F'(-4,0)$ y $F(4,0)$ es 6.

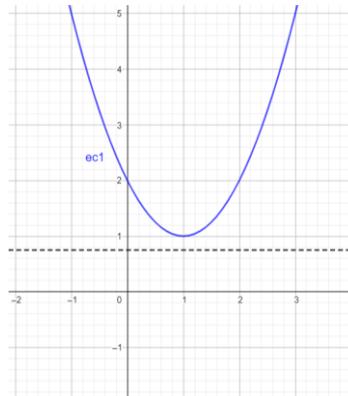
8. Hallar la ecuación de la parábola sabiendo que su foco es $F = (1, 2.3)$ y su directriz es la recta $r \equiv y = -2.7$.

9. Determinar el tipo de cónica y dar su ecuación

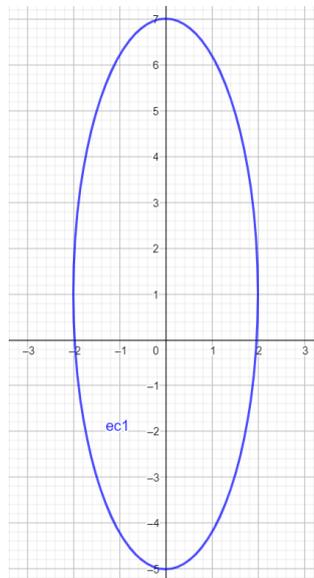
a.



b.



c.



10. Dada la cónica $9x^2 + 25y^2 - 36x + 150y + 36 = 0$, se pide:

- c) Identifica la cónica y defínela.
- d) Dibújala, indicando todos sus elementos.

11. Calcular la posición relativa de las siguientes cónicas con las rectas dadas.

- a. $C \equiv \frac{(x-1)^2}{4} + \frac{(y-2)^2}{9} = 1$ con la recta $r \equiv x + y + 2 = 0$.
- b. $C \equiv \frac{(x-2)^2}{25} - \frac{(y+1)^2}{4} = 1$ con la recta $r \equiv 2x - 5y - 9 = 0$.
- c. $C \equiv y^2 + 4x + 8 = 0$ con la recta $r \equiv 2x + y = 0$.

12. Determinar la cónica a la que corresponde la ecuación

$$C \equiv 2x^2 + 3y^2 + 4x - 6y - 13 = 0.$$

Estudiar la posición relativa de la cónica C y la recta $r \equiv x + y + m = 0$ según el parámetro $m \in \mathbb{R}$.

Anexo III. Prueba intermedia

Una posible prueba para realizar durante la última sesión de la Unidad Didáctica 9.

1. a) Hallar la ecuación de la circunferencia tal que un diámetro es el segmento de extremos $A = (-1,2), B = (2,-1)$. **(1.25 p.)**
b) Calcular la posición relativa de la recta $r \equiv 4x - 2y - 8 = 0$ respecto de la circunferencia anterior. **(1.25 p.)**

2. Determinar todos los elementos y representar la siguiente parábola
 $(y - 2)^2 = 12(x - 3)$ **(1.75 p.)**

3. Determinar el lugar geométrico de los puntos del plano cuya suma de distancias a los puntos $F = (2,0)$ y $F' = (-2,0)$ es 6. **(2 p.)**

4. Determina todos los elementos de la hipérbola y represéntala.

$$x^2 - \frac{y^2}{9} = 1. \quad \textbf{(1.75 p.)}$$

5. Justificar a que cónica pertenecen las siguientes ecuaciones:

a. $C \equiv 13X^2 + 4y^2 - 52 = 0.$ **(0.4 p.)**

b. $C \equiv 9(y - 1)^2 - 25x^2 = 144.$ **(0.4 p.)**

c. $C \equiv 2x^2 + 3y^2 = 1.$ **(0.4 p.)**

d. $C \equiv 4y^2 - x^2 = 4.$ **(0.4 p.)**

e. $C \equiv x^2 + 4x - 2y + 10 = 0.$ **(0.4 p.)**

Bibliografía

- ¿Aprendizaje basado en problemas o en proyectos?* (07 de enero de 2019). Obtenido de Vicens Vives Blog: <https://blog.vicensvives.com/abp-aprendizaje-basado-en-problemas-o-en-proyectos/>
- ¿Qué es el aprendizaje basado en problemas?* (28 de julio de 2020). Obtenido de UNIR: <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-basado-en-problemas/>
- Ayudas ópticas, no ópticas y electrónicas para personas con restos visuales.* (s.f.). Obtenido de ONCE: <https://www.once.es/servicios-sociales/autonomia-personal/paginas-rehabilitacion/ayudas-opticas-no-opticas-y-electronicas-para-personas-con-resto-visual>
- Calendario escolar 2020-2021.* (s.f.). Obtenido de Portal de Educación Junta Castilla y León EDUCACYL: <https://www.educa.jcyl.es/es/informacion/calendario-escolar-2020-2021>
- Cardona García, S., & Rey Navarro, J. A. (2015). *Matemáticas Bachillerato 01*. Zaragoza: Edelvives.
- Chiva Bartoll, Ó., & Martí Puig, M. (2016). *Métodos pedagógicos activos y globalizadores. Conceptualización y propuesta de aplicación*. Barcelona: Graó.
- El método de Polya para resolver problemas.* (07 de mayo de 2012). Obtenido de Vestigium. Cuaderno de Investigación en Lógica Computacional.: <https://www.glc.us.es/~jalonso/vestigium/el-metodo-de-polya-para-resolver-problemas/>
- Giné Freixes, N., & Parcerisa Aran, A. (2008). *Evaluación en la educación secundaria. Elementos para la reflexión y recursos para la práctica*. Barcelona: Graó.
- Grupo de Trabajo de Competencias Básicas de la Consejería de Educación de Cantabria. (2007). *Cuadernos de Educación de Cantabria 2*.
- Guía para la docencia de estudiantes con problemas visuales.* (s.f.). Obtenido de UAYUDA-BLOG DEL CENTRO DE APOYO AL ESTUDIANTE: <https://blogs.ua.es/uayuda/profesores-y-pas/guia-para-la-docencia-de-estudiantes-con-problemas-visuales/>
- IES Julián Marías. (2020-2021). *Programación General Anual*.
- Las mates de Mariel. Otras matemáticas son posibles.* (s.f.). Obtenido de <https://marielmatesblog.wordpress.com/>
- Materiales autoformativos para docentes. Gamificación educativa.* (s.f.). Obtenido de Universidad Rey Juan Carlos: <https://urjconline.atavist.com/2017/03/07/gamificacion-educativa/>
- Ministerio de Educación. (s.f.). Didáctica TIC. Materiales de capacitación docente en el uso didáctico de las TIC. *Fichas metodológicas, técnicas y recursos TIC*. Plan avanza2.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-157.

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. (2015).

Orden EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. (2015).

Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. (2015).

Pujolàs Maset, P. (2009). Aprendizaje cooperativo y educación inclusiva: una forma práctica de aprender juntos alumnos diferentes. Obtenido de Universidad de Vic: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:f6f4805e-4e37-4e53-bfea-cdd34361bde2/2009-ponencia-20-pere-pujolas-pdf.pdf>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. (2014).

Recomendación del parlamento europeo y del consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. (2006).