

**Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

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

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Programación didáctica para 4º de Educación  
Secundaria y propuesta de innovación:  
*Análisis geométrico en el Parque de Isabel la  
Católica***

**Teaching programming for 4th of Secondary  
Education and proposed innovation:  
*Geometric analysis in the Park Isabel la Católica***

Autor: Juan Marcos Fernández

Tutor: Pedro Alonso Velázquez

15 de junio de 2015



TÍTULO/TITLE	Programación didáctica para 4º de Educación Secundaria y propuesta de innovación: <i>Análisis geométrico en el Parque de Isabel la Católica</i> Teaching programming for 4th of Secondary Education and proposed innovation: <i>Geometric analysis in the Park Isabel la Católica</i>
AUTOR	Juan Marcos Fernández
TUTOR	Pedro Alonso Velázquez
FECHA	15 de Junio de 2015

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
2.	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES .....	8
2.1.	ESTRUCTURA DEL MASTER .....	8
2.2.	APORTACIONES DE LAS ASIGNATURAS DEL MASTER .....	10
2.3.	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULUM OFICIAL .....	15
2.4.	PROPUESTAS INNOVADORAS Y DE MEJORA .....	20
3.	PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA .....	23
3.1.	CONTEXTO .....	23
3.1.1.	CONTEXTO DEL CENTRO .....	23
3.1.2.	CONTEXTO DEL GRUPO .....	24
3.2.	COMPETENCIAS BÁSICAS .....	24
3.2.1.	CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LAS COMPETENCIAS BÁSICAS .....	26
3.3.	OBJETIVOS .....	28
3.3.1.	OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA .....	28
3.3.2.	OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA .....	29
3.4.	CRITERIOS DE SELECCIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS. ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS .....	30
3.4.1.	CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	31
3.4.2.	CRITERIOS DE SECUENCIACIÓN .....	32
3.4.3.	ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS .....	33
3.5.	SECUENCIACIÓN TEMPORAL .....	45
3.6.	METODOLOGÍA .....	47
3.6.1.	DESARROLLO DEL ESQUEMA METODOLÓGICO .....	47
3.6.2.	ESTRATEGIAS DEL PROFESOR. ACTIVIDADES Y TÉCNICAS DE TRABAJO EN EL AULA .....	49
3.7.	RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS .....	50
3.8.	CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN .....	51
3.8.1.	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN .....	51
3.8.2.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	52
3.8.3.	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN .....	56
3.8.4.	COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA .....	57
3.9.	ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN .....	60

3.10.	MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	61
4.	PROPUESTA DE INNOVACIÓN .....	65
4.1.	DIAGNÓSTICO INICIAL.....	65
4.1.1.	IDENTIFICACIÓN DE ÁMBITOS DE MEJORA.....	65
4.1.2.	CONTEXTO.....	66
4.2.	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN .....	66
4.3.	MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA.....	69
4.4.	DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN .....	70
4.4.1.	PLAN DE ACTIVIDADES .....	71
4.4.2.	AGENTES IMPLICADOS .....	79
4.4.3.	MATERIALES DE APOYO Y RECURSOS NECESARIOS.....	79
4.4.4.	FASES DE EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN .....	79
4.5.	CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....	81
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82
6.	ANEXO I. PLANO DEL PARQUE DE ISABEL LA CATÓLICA .....	84
7.	ANEXO II. EJEMPLOS DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS FOTOGRAFIADOS EN EL PARQUE.....	85
8.	ANEXO III. ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN PARA EL ALUMNADO.....	92
9.	ANEXO IV. ACTIVIDADES PLANTEADAS EN EL PERÍODO DE PRÁCTICAS PARA SEMANA SANTA. ....	93



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Master Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato y Formación profesional

Trabajo Fin de Master

Juan Marcos Fernández



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad analizar globalmente la actividad desarrollada por el alumno durante el curso 2014-2015 programada en el Master Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, en la especialidad de matemáticas, y el diseño de una programación didáctica contextualizada en el entorno en el que se desarrollaron las prácticas profesionales.

El prácticum representa una parte importante dentro del desarrollo del master, y es cuando el futuro docente debe interactuar en un escenario real, relacionando y aplicando los conocimientos aportados en las clases expositivas y prácticas de la parte teórica, lo que se pretende reflejar en este Trabajo Fin de Master.

Mi formación académica en ingeniería me ha dado la oportunidad de redirigir mi futuro profesional hacia la docencia de las matemáticas, y los aprendizajes adquiridos en el master son un complemento esencial para llevarlo a cabo con éxito, ya que las exigencias y necesidades de la educación cada vez son mayores si lo que se pretende es conseguir una educación de calidad. Mi etapa como estudiante de secundaria queda ya atrás y son muchas las transformaciones que ha sufrido el sistema educativo desde entonces.

El trabajo se estructura por lo tanto en dos partes diferenciadas pero fuertemente relacionadas entre sí:

- Una reflexión sobre las prácticas profesionales realizadas, relacionándolas con las aportaciones recibidas en la parte teórica del máster, la valoración del currículum oficial y las propuestas innovadoras y de mejora sobre éste.
- Diseño de una programación didáctica para la Materia de Matemáticas en el curso 4º de Educación Secundaria Obligatoria, incluida una propuesta de innovación centrada en la enseñanza de contenidos geométricos para este curso.

La geometría es una de las ciencias más antiguas, y su aplicación hoy día sigue siendo esencial en la actividad y el desarrollo humano. Su estudio se va construyendo a partir de conceptos fundamentales, sencillos y muy intuitivos, y permite interactuar de manera muy directa con objetos reales, lo que puede derivar al diseño de metodologías de enseñanza distintas a las convencionales que motiven al alumnado, a la vez que dejen patentes sus aplicaciones reales, proporcionándole un aprendizaje funcional y significativo que perdure en el tiempo.

Mi actividad en el centro se centró principalmente en el nivel de 4º de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), ya que fue el grupo con el que pasé más tiempo y con el que más trabajé. Me parece un nivel muy trascendental, ya que finaliza la etapa de



Educación Secundaria Obligatoria y deben empezar a tomar decisiones hacia donde quieren dirigir su futuro. De hecho, en este curso, según el currículum oficial, Decreto 74/2007, *la materia de Matemáticas se organizará en dos opciones en función del carácter terminal o propedéutico que dicha materia tenga para cada alumno o alumna.* En mi caso la opción a la que irá dirigido el análisis del currículum y la programación de este trabajo es la opción B, la de aquellos alumnos que en un principio se preparan para continuar sus estudios académicos.

Es por estos motivos por los que me pareció interesante este tema y este curso para plantear la propuesta de innovación.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Master Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato y Formación profesional

Trabajo Fin de Master

Juan Marcos Fernández

## **1ª PARTE:**

# **ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES**

## 2. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

Esta sección trata de relacionar los contenidos teóricos estudiados en el Máster con lo observado y practicado durante los tres meses de estancia en el centro.

### 2.1. ESTRUCTURA DEL MASTER

Este Master oficial, diseñado e impartido por la Universidad de Oviedo en la Facultad de Formación del Profesorado, plantea los siguientes objetivos:

- Conocer y comprender los conocimientos tanto disciplinares como didácticos correspondientes a su especialidad profesional, así como aquellos de carácter profesionalizador que le permitan iniciarse de modo adecuado en el ejercicio de la docencia en los distintos niveles de la educación secundaria.
- Aplicar los conocimientos disciplinares, didácticos y profesionalizadores adquiridos de modo reflexivo y crítico en los distintos niveles de la educación secundaria.
- Integrar los distintos conocimientos adquiridos a lo largo del Máster, especialmente en el módulo de prácticum y Trabajo de Fin de Máster, para afrontar la profesión docente de un modo social y éticamente responsable que permita una correcta toma de decisiones y una adecuada resolución de problemas.
- Comunicarse a lo largo de las distintas actividades docentes de forma clara y precisa que evite la ambigüedad en sus relaciones con el alumnado, el profesorado, padres y madres, y demás profesionales de la educación.
- Valorar la importancia de la innovación educativa y de la formación continua en su ámbito profesional y poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para poder realizar dicha formación tanto de manera autónoma como en equipo con otros y otras profesionales.

Se entiende que para desarrollar de un modo competente las funciones que la *Ley Orgánica de la Educación (LOE)* asigna al profesorado en su artículo 91 es necesario formarlos en las siguientes dimensiones:

- A. Normativa (LOE, leyes autonómicas, currículum, evaluación, acceso a otros estudios, Ley Integral sobre violencia de género, lenguaje y actitudes no sexistas, organización escolar, órganos de gobierno y funciones)
- B. Los fines de la ESO, Bachillerato y Formación Profesional.
- C. Conocimiento de los contenidos curriculares que forman parte de la formación disciplinar inicial.
- D. El rol del profesorado y del alumnado en la enseñanza.
- E. Programación del aula: desarrollo histórico del área/materia y sus posibles usos en el aula; conocimiento de las competencias básicas y de la contribución a las mismas de su área o materia e integración de ese conocimiento en la programación; planificación

de actividades coherentes con los fines del área, materia o etapa; previsión de estrategias didáctico-metodológicas de carácter general y otras referidas al tratamiento de contenidos específicos; selección y elaboración de materiales curriculares en diversos soportes.

- F. Observación, evaluación y autoevaluación de la actividad docente.
- G. Investigación y mejora continua. La formación permanente.
- H. Trabajo en equipo. Aprendizaje cooperativo.
- I. Atención a la diversidad. Elaboración de adaptaciones curriculares. Educación intercultural.
- J. Utilización de las TIC e incorporación en la evaluación.
- K. Desarrollo intelectual y emocional de los jóvenes (12-18 años)
- L. Dirección y aprendizaje del alumnado
- M. Tutoría del alumnado. Orientación académica.
- N. Tutoría- dinámica de grupos.
- O. Convivencia y mediación.
- P. Organización de actividades complementarias.
- Q. Colaboración con las familias.

Para conseguir dicha formación se ha dotado al Master con la siguiente estructura:

Tabla 1. Programa de asignaturas del Master

	ASIGNATURA	ECTS
MÓDULO GENÉRICO	Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad	5
	Procesos y Contextos Educativos	7
	Sociedad, Familia y Educación	3
MÓDULO ESPECÍFICO	Complementos de Formación Disciplinar (Matemáticas)	8
	Diseño y Desarrollo del Currículum	2
	Aprendizaje y Enseñanza (Matemáticas)	14
	Tecnologías de la Información y la Comunicación	1
	Optativa: El Uso de los Recursos Informáticos en el Ámbito de las Ciencias Experimentales	3
	Innovación Docente e Introducción a la Investigación Educativa	4
	PRACTICUM	13
	TRABAJO FIN DE MASTER	6

## 2.2. APORTACIONES DE LAS ASIGNATURAS DEL MASTER

A continuación se analizan las aportaciones de las asignaturas cursadas en el Master en relación con las prácticas profesionales y relacionando las dimensiones descritas en el apartado 2.1. que se han trabajado en cada una de ellas.

### ❖ **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP)**

Esta asignatura tienen como fin sentar una base psicopedagógica en el alumnado que le facilite la comprensión de las asignaturas del posterior Módulo específico (específicas para cada especialidad) y el trabajo durante el periodo de prácticas externas en los centros educativos.

En ADP se trabajaron las siguientes dimensiones: D, H, K, L y N.

Respecto a las teorías psicológicas y su aplicación en el entorno educativo de un centro, me ha sorprendido la clara relación observada en muchas situaciones. Fruto del conocimiento, o sancionadas por la práctica, la verdad es que se aplican continuamente técnicas que se relacionan directamente con conocimientos adquiridos en esta asignatura. Me parece importante contar con una base teórica en este ámbito. En los centros hay especialistas formados, y cuentan con asesoramiento y procedimientos basados en este campo, de los cuales la totalidad del profesorado debería ser consciente. Ha sido importante la coordinación con otras asignaturas para dar forma a la aplicación concreta de los contenidos teóricos de ésta, de una manera realista y práctica.

### ❖ **Procesos y Contextos educativos (PCE)**

A través de esta materia, perteneciente al módulo genérico, el alumnado profundizará en las características organizativas de las etapas y centros de secundaria; los procesos de comunicación, interacción y convivencia en el aula; la atención a la diversidad del alumnado y la acción tutorial y orientadora con el alumnado, con el profesorado y con las familias.

PCE se relaciona con las siguientes dimensiones: A, D, I, M, N, O y Q.

Esta asignatura se divide en cuatro bloques:

Bloque 1: Características organizativas de las etapas y centros de secundaria

Ha resultado de gran utilidad. Por un lado me ha informado de las características organizativas de los centros de secundaria como estamentos de cierta complejidad, de las cuales tenía un conocimiento muy limitado. Por otro lado, me ha puesto al día de las características organizativas de las etapas, las cuales tenía olvidadas, debido al tiempo transcurrido desde mi etapa como alumno y a las diversas reformas educativas acaecidas desde entonces. Esto me ha facilitado en gran parte mi conocimiento del centro.

### Bloque 2: Interacción, comunicación y convivencia en el aula

Este bloque me ha hecho reflexionar sobre las conexiones que se establecen en el grupo aula, los roles que pueden tomar alumnado y profesores, normas básicas de convivencia y comunicación que se deben adoptar, conflictos posibles, etc. Estas reflexiones personales, aun siendo importantes, resultan evidentes. Soy consciente de la sociedad en la que vivimos, y las consecuencias que esto tiene en la educación y la convivencia de las personas, tanto del alumnado como de las familias y del profesorado, y este bloque no ha ido mucho más allá.

### Bloque 3: Tutoría y orientación educativa

Principalmente me ha dado a conocer un documento importante de los centros como es el *Plan de Acción Tutorial*. Además se ha reflexionado sobre el perfil y obligaciones que debería tener un tutor, tutorías grupales con estudiantes y entrevistas con familias. Lamentablemente estos aspectos no los he cotejado en el centro, ya que mi tutora no ejercía la tutoría de ningún grupo de alumnos y no he tenido la oportunidad de asistir a ninguna, aunque si presencié la entrevista con una madre y tampoco creo imprescindible tener una formación específica para ello.

### Bloque 4: Atención a la diversidad

Este bloque me ha aportado una herramienta que me parece interesante a la hora de organizar el trabajo tanto del alumnado como del propio docente, como es el *desarrollo curricular del aula* para atender a su diversidad a través de *fichas de trabajo por distintos niveles*. Esta metodología me parece útil para grupos convencionales, sin embargo no se han estudiado en esta materia otras metodologías más novedosas para otros casos más complejos. En el centro si he observado metodologías distintas en clases de refuerzo para atender alumnos por ejemplo hiperactivos o desmotivados.

### ❖ **Sociedad, Familia y Educación (SFE)**

La finalidad de la materia Sociedad, Familia y Educación es informar al futuro profesorado de Educación Secundaria sobre la diversidad de las familias del alumnado y sus distintos estilos educativos, así como sobre los distintos cauces que promueve el sistema educativo para facilitar la participación de las familias en los centros escolares, su implicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus hijos/as y promover las relaciones de colaboración con los centros.

Asimismo, pretende dar a conocer las políticas de igualdad en la enseñanza secundaria, los Derechos Humanos y su función educativa, de modo que se promueva la implicación en el fomento de la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres y otros colectivos desfavorecidos y el respeto a los Derechos Humanos para facilitar la vida en sociedad.

En SFE se trabajan las dimensiones siguientes: A, D, I, P y Q.

Creo que el marco teórico en el que se desarrolla esta materia, aspectos como la educación en valores y temas transversales, podría definirse como un marco teórico ideal, que poco tiene que ver con la realidad, o al menos yo no he observado en mi período de prácticas. La educación está cambiando. Cada vez la formación e información es mayor, y se inclina hacia un ambiente más multicultural y diverso (no cabe otra opción debido a los cambios sociales actuales). Pero la implicación personal de los partícipes (profesorado, alumnado y familias) no la marca una base teórica ideal, sino unas circunstancias y una multitud de factores externos que resultan un factor determinante para el desarrollo del proceso enseñanza/aprendizaje, y en muchos casos no coincide con esa línea modelo que define la teoría.

#### ❖ **Complementos de Formación Disciplinar, Matemáticas (CFD)**

Uno de los principales retos del profesorado de matemáticas ha de ser transmitir al alumnado la importancia que la disciplina tiene en su formación, que justifica su importante presencia en el currículum. Ello pasa, indudablemente, por una necesaria motivación, basada especialmente en presentar la aplicabilidad de los conceptos, métodos y procedimientos de la materia en el campo de la propia experiencia vital del alumnado. También es importante que el profesor transmita al alumnado la percepción de la Matemática como algo variable y cambiante en el tiempo, y no que interprete la asignatura como un conjunto cerrado y limitado de reglas más allá del uso de la imaginación y el ingenio.

CFD se relaciona con las siguientes dimensiones: A, B, C, E, F, G y J.

El trabajo realizado en esta materia, plagado de investigaciones sobre contenidos del currículum, defensas orales en grupo e individuales, utilización de diversos recursos tecnológicos, así como enlaces muy interesantes por su carácter didáctico, y reflexiones sobre metodologías de enseñanza de las matemáticas y análisis de la conveniencia de los currículums oficiales, ha resultado muy útil. Me ha aportado ideas y recursos que he utilizado y espero utilizar en un futuro. A la vez te obliga a practicar la comunicación de los conocimientos adquiridos ante un público exigente, algo que se deja de lado en la educación en España (en todas las etapas en general), y a reflexionar la forma de mejorar estos aspectos y sobre los puntos débiles en cuanto a contenidos del currículum que se deben repasar y reforzar.

#### ❖ **Diseño y Desarrollo del Currículum (DDC)**

La asignatura está dedicada a la planificación de la enseñanza.

En DDC se trabajan las dimensiones siguientes: A, B, C, E, y F.

No he percibido aportaciones sustanciales desde esta materia. Reitera aspectos que se dan de forma más detallada y mejor en otras asignaturas. A pesar de que se imparte en

el primer trimestre, mi conocimiento de cómo realizar una programación lo he ido adquiriendo más adelante gracias a otras asignaturas y a base de trabajo personal.

### ❖ **Aprendizaje y Enseñanza, Matemáticas (AE)**

Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas es una asignatura del módulo específico del Master. Tiene carácter mixto. Sus contenidos se refieren a técnicas de programación, metodología y evaluación y se pretende aplicar a la enseñanza de las Matemáticas algunos aspectos generales vistos en el módulo genérico (teorías de aprendizaje, etc.) y en otras partes del módulo específico (diseño curricular, tecnologías de la información, etc.). Además, se deberá interactuar permanentemente con el prácticum en los Centros, utilizando lo visto para mejorar la práctica docente de los alumnos del Master.

AE la relaciono con las siguientes dimensiones: A, C, E, F, I y L.

Esta asignatura es de las que más me ha aportado en cuanto a una visión general y realista de cómo se debe dar una “*clase tradicional*” (elementos motivacionales e introductorios, desarrollo de la explicación con ejemplos y síntesis de lo expuesto), procedimientos para evaluar, programaciones, secuenciaciones de unidades, etc. Su aplicación en el prácticum es directa.

Integra, dándoles sentido, otros aspectos estudiados anteriormente relacionados con la psicología del aprendizaje y desarrollos curriculares.

Es una asignatura bastante completa, que sólo falla en la introducción de las tecnologías de la información. Opino, de todas formas, que está bien así, y que este último aspecto es materia de otras asignaturas, las cuales abundan a lo largo de este máster.

### ❖ **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

En la ESO, los alumnos deben adquirir la competencia del *Tratamiento de la Información y competencia digital*. Asimismo, en el caso de Bachillerato, se establece que contribuirá a desarrollar en el alumnado una serie de competencias como *utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación*.

Para cumplir con este propósito, los docentes deben adquirir una serie de conocimientos tecnológicos y reflexionar sobre ellos desde un punto de vista didáctico-pedagógico para poder integrarlos de una forma adecuada y contextualizada a la concreción curricular.

En TIC se trabajaron las siguientes dimensiones: B y J.

La asignatura en sí se plantea con unos objetivos que me parecen muy interesantes. Hoy día es imprescindible, en cualquier ámbito (escolar, empresarial, doméstico, etc.) desarrollar competencias basadas en la tecnología. Sin embargo, mi impresión es que está

descontextualizada de la realidad de los centros públicos españoles, que no cuentan con medios ni partidas económicas suficientes para establecer una infraestructura adecuada, y se le da una importancia exagerada a las metodologías basadas en las nuevas tecnologías, ya que no todo el aprendizaje se debe basar en ellas, como se ha insinuado en ciertos momentos. Precisamente el espíritu crítico nos debe guiar cuando es un buen momento para usarlas y cuando no, analizando sus ventajas y sus inconvenientes.

Respecto a las teorías permisivas o prohibitivas del uso del teléfono móvil, también discutidas en esta y otras materias, en mi centro se decantaban por la segunda opción, aunque se intuía ya un debate interno sobre la rectificación a la primera en un futuro, debido a la cantidad de amonestaciones hechas por este motivo. Sería beneficioso para todos, en mi opinión, encauzar su uso de una forma didáctica.

### ❖ **El Uso de los Recursos Informáticos en el Ámbito de las Ciencias Experimentales**

Esta asignatura pertenece al módulo de optatividad y tiene una doble finalidad. Por un lado, se pretende capacitar a los alumnos para utilizar recursos informáticos de cálculo, visualización y tratamiento de datos. Por otro lado, también se pretende que los alumnos sean capaces de utilizar recursos informáticos para diseñar actividades didácticas e incorporarlas a la red mediante plataformas virtuales como Moodle.

En esta materia se trabajaron las dimensiones siguientes: A, F, G, I y J.

Desde esta asignatura se ha trabajado con un software (GeoGebra) de gran aplicación en el área de las matemáticas, y con una plataforma virtual útil a la hora de diseñar actividades en un entorno diferente de aprendizaje y evaluación (eXeLearning). También se ha reincidido sobre los currículums de la ESO y el Bachillerato. Sin embargo, de Moodle, que tanto suena hoy en día, no se ha oído apenas hablar.

He sido testigo en el centro de alguna sesión con alumnos de Bachillerato interactuando con GeoGebra, aunque he comprobado que la inclusión de software de este estilo depende mucho de la implicación del profesorado en estos temas (de los seis docentes del departamento sólo dos acostumbraban a utilizar el aula de ordenadores y uno de ellos era el coordinador de las TIC), cuando, según mi opinión, debería de constar oficialmente y por obligatoriedad en la programación de los centros.

### ❖ **Innovación Docente e Introducción a la Investigación Educativa**

Es necesario que en este proceso formativo del docente se consideren aquellos elementos que se enmarcan en la tarea investigadora como fuente de conocimiento e información, así como en la propuesta de soluciones innovadoras que den respuestas singulares a cada situación y contexto, utilizando modelos y técnicas derivadas del conocimiento y la experiencia acumulados.

Esta materia la relaciono con las siguientes dimensiones: F, G, H y J.

La mayor aportación de esta asignatura ha sido el intercambio de ideas, entre diferentes especialidades del máster, de posibles innovaciones a desarrollar en los centros, con proyectos que me han parecido muy interesantes y viables en el mío propio, así como el conocimiento de distintas realidades en estos con un intercambio de impresiones del practicum desarrollado por cada uno de nosotros. Ha sido enriquecedora en ese aspecto, pero irrelevante en su aplicación, ya que a menudo el profesorado se queja de la falta de tiempo para incluir y diseñar innovaciones en sus programaciones.

### 2.3. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULUM OFICIAL

#### MARCO LEGISLATIVO Y NORMATIVA

En 2006 se publica la Ley Orgánica de Educación (LOE), que actualmente regula toda la actividad escolar de los niveles no universitarios. A los efectos de lo dispuesto en esta Ley, se entiende por currículum el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas. Con el fin de asegurar una formación común y garantizar la validez de los títulos correspondientes, el Gobierno fijará, en relación con los objetivos, competencias básicas, contenidos y criterios de evaluación, los aspectos básicos del currículum que constituyen las enseñanzas mínimas. Las Administraciones educativas establecerán el currículum de las distintas enseñanzas reguladas en la presente Ley. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículum de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía y tal como se recoge en el capítulo II del título V de la presente Ley.

Desde el Ministerio de Educación se han emitido otros documentos de importancia que han servido de base a las propuestas de las Comunidades Autónomas, entre los que cabe destacar, a efectos de este trabajo, el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

El modelo educativo que plantea el Principado de Asturias desarrolla las enseñanzas reguladas por la Ley Orgánica de Educación, adaptándolas a las peculiaridades de nuestra Comunidad Autónoma a través del Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículum de la Educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias. Será por tanto este decreto el que se analice en este trabajo.

#### DECRETO 74/2007

La estructura del Decreto 74/2007 es la mostrada en la siguiente tabla.

Tabla 2. Estructura del Decreto 74/2007

<p>CAPÍTULO I. Principios y disposiciones generales</p>	<p>Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación Artículo 2. Principios generales Artículo 3. Fines Artículo 4. Objetivos de la educación secundaria obligatoria Artículo 5. Organización de los primeros cursos Artículo 6. Organización del tercer curso Artículo 7. Organización del cuarto curso Artículo 8. Organización de materias opcionales y optativas</p>
<p>CAPÍTULO II. Currículum</p>	<p>Artículo 9. Elementos del currículum Artículo 10. Competencias básicas Artículo 11. Principios pedagógicos Artículo 12. Currículums de las materias Artículo 13. Horario</p>
<p>CAPÍTULO III. Atención a la diversidad del alumnado</p>	<p>Artículo 14. Principios de atención a la diversidad Artículo 15. Medidas de atención a la diversidad Artículo 16. Alumnado que presenta necesidades educativas especiales Artículo 17. Medidas que presentan otras capacidades intelectuales Artículo 18. Alumnado con incorporación tardía al sistema educativo Artículo 19. Programa de diversificación curricular</p>
<p>CAPÍTULO IV. Evaluación</p>	<p>Artículo 20. Evaluación del alumnado Artículo 21. Promoción de curso Artículo 22. Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria Artículo 23. Documentos e informes de evaluación Artículo 24. Evaluación de la práctica docente Artículo 25. Evaluación de diagnóstico</p>
<p>CAPÍTULO V. Tutoría y orientación educativa</p>	<p>Artículo 26. Principios Artículo 27. Tutoría y orientación Artículo 28. Colaboración con las familias Artículo 29. Actuaciones de los equipos docentes.</p>
<p>CAPÍTULO VI. Programas de cualificación profesional inicial</p>	<p>Artículo 30. Principios de los programas de cualificación profesional inicial Artículo 31. Oferta de programas de cualificación profesional inicial Artículo 32. Estructura de los programas de cualificación profesional inicial Artículo 33. Módulos conducentes a la obtención del título de Graduado en ESO</p>

CAPÍTULO VII. Autonomía pedagógica	Artículo 34. Principios generales <b>Artículo 35. Concreción del currículum</b> Artículo 36. Programación docente Artículo 37. Libros de texto y demás materiales curriculares
DISPOSICIONES ADICIONALES DISPOSICIONES TRANSITORIAS DISPOSICIÓN DEROGATIVA ÚNICA (DEROGACIÓN NORMATIVA) DISPOSICIONES FINALES	
ANEXO I. COMPETENCIAS BÁSICAS <b>ANEXO II. MATERIAS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA</b> ANEXO III. MATERIAS OPTATIVAS	

Los artículos y el anexo marcados en rojo son los que directamente afectan al análisis pedido en este trabajo, y se comentan a continuación.

### **Artículo 9. Elementos del currículum**

Se define el currículum como *el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de esta etapa*, y delega en los centros la función de definirlo y completarlo al amparo de la LOE a través de su *Proyecto Educativo*.

### **Artículo 10. Competencias Básicas**

Las competencias básicas a adquirir por el alumnado al final de esta etapa y que se deben de trabajar desde cada una de las materias y las cuales deben contribuir a

*lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa y fomentar el espíritu crítico, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.*

según este Decreto 74/2007 son las siguientes:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Competencia para aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

Estas competencias básicas se describen en el Anexo I de este Decreto y se establece la relación con cada una de las asignaturas.

### **Artículo 11. Principios pedagógicos**

Se deben de establecer por los centros en función a la diversidad, promoviendo el trabajo individual y en equipo, la participación activa, la educación multidisciplinar y se fomentará la lectura, la correcta expresión oral y escrita y el uso de las matemáticas.

### **Artículo 12. Currículums de las materias**

Se redirige al lector al anexo II de este Decreto donde se concretizan

*los objetivos de las diferentes materias, los métodos pedagógicos, la contribución de las mismas a la adquisición de las competencias básicas, así como los contenidos y criterios de evaluación de cada materia en los diferentes cursos.*

### **Artículo 19. Programas de diversificación curricular**

Dirigidos a alumnos que una vez evaluados por el equipo competente necesiten

*una organización de los contenidos, actividades prácticas y materias del currículum diferente a la establecida con carácter general y de una metodología específica para alcanzar los objetivos y competencias básicas de la etapa y el título de Graduado en Educación secundaria obligatoria.*

### **Artículo 35. Concreción del currículum**

Enumera los apartados mínimos que deben incluir los centros en la concreción curricular anexa a su Proyecto Educativo.

### **Anexo II. Materias de la Educación Secundaria Obligatoria**

En primer lugar se desarrollan una serie de puntos comunes a todos los niveles de esta etapa:

- **Introducción**

Justificación a través de la evolución histórica hasta nuestros días de la importancia que tienen las matemáticas en la cultura y la comprensión del mundo que nos rodea, aportando la capacidad crítica y de análisis necesarias para formar a los futuros ciudadanos.

Acercamiento a las metodologías a emplear para proporcionar un aprendizaje significativo.

Importancia que tiene la resolución de problemas en la activación de las capacidades básicas del individuo (leer, reflexionar, elaborar planes de trabajo, generar hipótesis, comprobar resultados, etc.) y la capacidad de expresar verbalmente los procesos que se siguen.

Seguidamente se justifican la organización en distintos bloques de los contenidos. Estos bloques son los mismos para cada nivel, pero se indica la necesidad de interrelacionar unos con otros para no conformar bloques independientes.

Por último incide en la diferenciación de contenidos y métodos de los dos grupos establecidos para el último curso de esta etapa según pongan más o menos énfasis en el carácter terminal o propedéutico.

- Contribución de la materia a las competencias básicas

Razonamiento de cómo, por ejemplo, en el caso particular de las matemáticas, éstas contribuyen a adquirir cada una de las competencias básicas establecidas para esta etapa.

- Orientaciones metodológicas

Consideraciones generales sobre la importancia de poner énfasis en la funcionalidad de los aprendizajes, relacionándolos con situaciones reales. Y en construir aprendizajes significativos relacionando nuevos conceptos con los que el alumnado ya tiene, así como proposición de ejemplos concretos y utilización de escenarios que promuevan la adquisición de otras competencias básicas, como la biblioteca.

- Objetivos generales de la etapa

Se enumeran un total de once capacidades a desarrollar en esta etapa relacionados en la mayoría de los casos con la utilidad de las matemáticas en la vida real. Otros tienen que ver con el uso de recursos informáticos o nuevas tecnologías y con relacionarlas con la cultura y la historia o valores transversales: *analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.*

Posteriormente, para cada nivel de la etapa, y en el caso concreto de 4º de ESO, en el que se diferencian las dos opciones establecidas, la A y la B, se establecen los siguientes puntos:

- Los contenidos divididos en seis bloques: contenidos comunes, números, álgebra, geometría, funciones y gráficas y estadística y probabilidad.
- Criterios de evaluación, uno para cada bloque de contenidos, y dentro de cada criterio, concretización más exhaustiva de estos.



## VALORACIÓN DEL CURRÍCULUM

El currículum establecido en este Decreto 74/2007, que en la práctica es una copia del Real Decreto 1631/2006 elaborado por el Ministerio de Educación, es una referencia imprescindible para los docentes y los departamentos a la hora de elaborar las programaciones y organizar las metodologías que se seguirán. Así mismo, las editoriales se basan en él para organizar los libros de texto. Es importante contar con un marco común para conformar una educación equitativa en todo el territorio y para que la convalidación de los títulos sea justa.

Por otro lado, desde mi punto de vista, el currículum para este curso está demasiado comprimido. En el centro donde he desarrollado las prácticas, la opinión generalizada de los docentes es que les falta tiempo para dar los once temas de este curso. Si tomamos como duración del curso escolar nueve meses y tres sesiones semanales dedicadas a la clase de matemáticas nos salen aproximadamente diez sesiones para cada tema, a las que habría que descontar festivos, huelgas, viaje de estudios, sesiones dedicadas a exámenes y recuperaciones, etc., lo cual me parece poco tiempo, ya que en cada tema es necesaria la inversión de un cierto tiempo en explicaciones teóricas, resolución de problemas, inclusión de las nuevas tecnologías, atención personalizada a la diversidad, planes de lectura, educación en valores, etc. Esto hace que los aprendizajes no sean tan efectivos como debieran, y el alumnado llegue a la siguiente etapa con lagunas conceptuales importantes. Generalmente son los últimos temas dedicados a la estadística y la probabilidad los que sufren las consecuencias, siendo estos temas tan importantes en cuanto a la cantidad de información de este tipo que nos rodea en el día a día.

Bajo mi punto de vista habría que recortar en contenidos (cantidad), para asegurarse de proporcionar al alumnado una base sólida (calidad) desde la que trabajar en cursos superiores.

### 2.4. PROPUESTAS INNOVADORAS Y DE MEJORA

La educación evoluciona a la par que la sociedad y la tecnología, y debemos ser capaces de adaptarnos a estos cambios para conseguir el fin último de esta etapa, que es el de formar o preparar al alumnado para la transición a la vida adulta.

Además las nuevas tecnologías de la información y la comunicación nos brindan herramientas que nos facilitan, tanto a alumnado como a profesorado, la labor enseñanza/aprendizaje. Herramientas que no podemos permitirnos el lujo de desaprovechar por su gran carácter didáctico, por eso la implicación en este tema debe ser unánime y debería presentarse como una obligación más que como una opción personal. Para ello se necesita una formación continua del profesorado y recursos.

Me parece también muy importante la inclusión en las metodologías y sistemas de evaluación de pruebas donde el alumno adquiera confianza y aprenda a expresarse delante del público, ya que este aspecto es hoy en día muy demandado por la sociedad y en el



mundo empresarial. Creo que nuestro sistema educativo tiene la necesidad de fortalecer este punto que en otros países si se tiene en cuenta. Ni siquiera a nivel universitario en general se le da a este aspecto la importancia que se merece.

En general las evaluaciones se centran en la resolución de ejercicios por procedimientos que se repiten una y otra vez, y he observado muchos casos en los que un alumno/a es incapaz de buscar, leer y comprender por sí mismo/a una definición en el libro de texto para resolver un caso sencillo de aplicación de conceptos. También he observado en algunos casos excesiva dependencia de la calculadora.

Mis propuestas innovadoras y de mejora para este nivel se centran en estas reflexiones, y son las siguientes:

- Inclusión de exposiciones orales de trabajos de investigación realizadas por el alumnado, principalmente en grupo para potenciar el trabajo colaborativo, con ayuda de medios tecnológicos (Word, Adobe, Powerpoint, etc.).
- Sesiones con software específico (GeoGebra, Derive, Excel, etc.) y plataformas virtuales con entornos educativos distintos.
- Introducción de distintos formatos de evaluación: verdadero/falso, de respuesta múltiple, etc. para evaluar conceptos, con la posibilidad de que, según el caso, consulten sus resúmenes, apuntes o libros.
- En la medida de lo posible plantear ejercicios y problemas aptos para resolver sin calculadora, donde se obligue al alumnado a calcular mentalmente o a mano a base de simplificaciones y operaciones sencillas (siempre y cuando la calculadora no sea objeto de aprendizaje).



## **2ª PARTE:**

# **PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**



### 3. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

A lo largo de este apartado, se desarrolla una propuesta de programación didáctica, la cual pretende cumplir con los requisitos de la normativa en vigencia y a la vez hacer aportaciones personales de mejora.

#### 3.1. CONTEXTO

Con la pretensión de enfocar este trabajo, se describe a continuación la situación inicial, es decir, el contexto del centro y del grupo clase para el que se desarrolla esta programación y la propuesta de innovación.

Además todos los aspectos tratados se refieren al contexto normativo que plantea el Principado de Asturias basándose en las enseñanzas reguladas por la *Ley Orgánica de Educación* y el *Real Decreto 1631/2006*, del Ministerio de Educación, adaptándolas a las peculiaridades de nuestra Comunidad Autónoma a través del *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias*.

##### 3.1.1. CONTEXTO DEL CENTRO

El Centro se sitúa en una zona muy céntrica de la ciudad, situada en el límite del barrio El Llano con la Avenida Constitución. El Centro está bien comunicado incluso desde otras ciudades, ya que tanto la estación de autobuses como la de trenes se encuentran a menos de 1 km.

El entorno es una zona de alta densidad de población escolar. En las manzanas próximas existen otros dos Centros de secundaria. Todos ellos, según la información consultada en educastur (portal de la Consejería de Educación y Universidades del Principado de Asturias), están situados en el Área 3 de influencia de IES de Gijón.

A día de hoy, con la Ley Orgánica de Educación del 2006, el Centro imparte las enseñanzas de ESO, los Bachilleratos de Humanidades y Ciencias Sociales y Ciencia y Tecnología, dos Ciclos Profesionales Básicos, cuatro Ciclos Formativos de Grado Medio y nueve Ciclos Formativos de Grado Superior.

El Instituto de Educación Secundaria (IES) donde he realizado el prácticum es uno de los centros más grandes de Gijón en cuanto a enseñanzas impartidas y número de alumnos. Alberga casi 1000 alumnos de edades muy dispares, desde los 12 años en adelante, y 101 profesores, a los que sumando ordenanzas, personal de limpieza, administrativos, etc. reúne alrededor de 130 trabajadores. En consecuencia el presupuesto económico que se maneja es considerable, cercano a los 100.000 euros anuales y el aspecto organizativo resulta complicado.

La escala que establece el índice Socioeconómico y Cultural que se maneja para las Evaluaciones de Diagnóstico, sitúa al IES en la parte baja, predominando las clases sociales medio-bajas. El nivel académico del alumnado es también muy dispar, desde casos de escasa escolaridad previa o de inmersión lingüística hasta un nivel académico avanzado. Las procedencias y motivación del alumnado son variadas. Hay casos de alumnos interesados en cursar los estudios que están realizando y alumnos que parecen estar aquí porque no les queda otro remedio, obligados, o a falta de encontrar algo que les motive más.

El IES cuenta con horario matutino y vespertino.

Cabe comentar la injusta percepción externa que se tiene sobre este centro, que es considerado por las familias como la última opción entre los tres centros colindantes. Mi impresión tras las prácticas es que la plantilla docente, en general, se implica con su profesión y con la formación continua participando en diversos proyectos y programas. Los buenos resultados que consiguen aquellos que gradúan en las diferentes etapas lo avalan. El problema radica en la gran tasa de alumnado que matricula con una motivación baja o intereses equivocados, y que a menudo acaban abandonando sus estudios o, en el mejor de los casos, resisten precariamente su estancia en el centro, contaminando las estadísticas oficiales de resultados.

### 3.1.2. CONTEXTO DEL GRUPO

En lo referente al grupo objeto de este trabajo, el grupo de 4º de la ESO, está compuesto por alumnado procedente de dos grupos, el A y el C, y aglutina aquellos/as que escogieron la opción B de carácter propedéutico.

En total son 17 alumnos. Los alumnos mantienen en general un comportamiento bueno, con algunos casos aislados que no trabajan pero que no son disruptivos.

Dentro del grupo se observa gran diversificación entre los niveles curriculares más altos y más bajos.

No hay necesidades específicas observables. En el grupo hay dos repetidores.

La motivación de la clase es en general alta, pero también en este aspecto existen diferencias sustanciales entre los más interesados y los que no lo están. No existen problemas conductuales destacables en el grupo. La asistencia a clase es alta.

### 3.2. COMPETENCIAS BÁSICAS

Las competencias básicas a adquirir por el alumnado al final de esta etapa y que se deben de trabajar desde cada una de las materias y las cuales deben contribuir a

*lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa y fomentar el espíritu crítico, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.*

según este Decreto 74/2007 son las siguientes:

- *Competencia en comunicación lingüística:* esta competencia se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y comunicación del conocimiento y de organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta.
- *Competencia matemática:* consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.
- *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico:* es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos. En definitiva, incorpora habilidades para desenvolverse adecuadamente, con autonomía e iniciativa personal en ámbitos de la vida y del conocimiento muy diversos (salud, actividad productiva, consumo, ciencia, procesos tecnológicos, etc.) y para interpretar el mundo, lo que exige la aplicación de los conceptos y principios básicos que permiten el análisis de los fenómenos desde los diferentes campos de conocimiento científico involucrados.
- *Tratamiento de la información y competencia digital:* esta competencia consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.
- *Competencia social y ciudadana:* esta competencia hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural, así como comprometerse a contribuir a su mejora. En ella están integrados conocimientos diversos y habilidades complejas que permiten participar, tomar decisiones, elegir cómo comportarse en determinadas situaciones y responsabilizarse de las elecciones y decisiones adoptadas.
- *Competencia cultural y artística:* esta competencia supone conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas,

utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos.

- *Competencia para aprender a aprender*: aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades.
- *Autonomía e iniciativa personal*: esta competencia se refiere, por una parte, a la adquisición de la conciencia y aplicación de un conjunto de valores y actitudes personales interrelacionadas, como la responsabilidad, la perseverancia, el conocimiento de sí mismo y la autoestima, la creatividad, la autocrítica, el control emocional, la capacidad de elegir, de calcular riesgos y de afrontar los problemas, así como la capacidad de demorar la necesidad de satisfacción inmediata, de aprender de los errores y de asumir riesgos. Por otra parte, remite a la capacidad de elegir con criterio propio, de imaginar proyectos, y de llevar adelante las acciones necesarias para desarrollar las opciones y planes personales -en el marco de proyectos individuales o colectivos- responsabilizándose de ellos, tanto en el ámbito personal, como social y laboral.

### 3.2.1. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LAS COMPETENCIAS BÁSICAS

En la tabla siguiente se analiza como la materia de Matemáticas contribuye a la adquisición de las competencias básicas.

Tabla 3. Contribución de las matemáticas a las competencias básicas

Comunicación Lingüística	Las matemáticas contribuyen a la competencia en comunicación lingüística ya que son concebidas como un área de expresión que utiliza continuamente la expresión oral y escrita en la formulación y expresión de las ideas. Por ello, en todas las relaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en particular en la resolución de problemas, adquiere especial importancia la expresión tanto oral como escrita de los procesos realizados y de los razonamientos seguidos, puesto que ayudan a formalizar el pensamiento. El propio lenguaje matemático es, en sí mismo, un vehículo de comunicación de ideas que destaca por la precisión en sus términos y por su gran capacidad para transmitir conjeturas gracias a un léxico propio de carácter sintético, simbólico y abstracto.
--------------------------	--

Matemática	Puede entenderse que todo el currículum de la materia contribuye a la adquisición de la competencia matemática, puesto que la capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento matemático, con objeto de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella, forma parte del propio objeto de aprendizaje. Todos los bloques de contenidos están orientados a aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas adecuadas e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para obtener conclusiones, reducir la incertidumbre y para enfrentarse a situaciones cotidianas de diferente grado de complejidad. Conviene señalar que no todas las formas de enseñar matemáticas contribuyen por igual a la adquisición de la competencia matemática: el énfasis en la funcionalidad de los aprendizajes, su utilidad para comprender el mundo que nos rodea o la misma selección de estrategias para la resolución de un problema, determinan la posibilidad real de aplicar las matemáticas a diferentes campos de conocimiento o a distintas situaciones de la vida cotidiana.
Conocimiento e interacción con el mundo físico	La discriminación de formas, relaciones y estructuras geométricas, especialmente con el desarrollo de la visión espacial y la capacidad para transferir formas y representaciones entre el plano y el espacio, contribuye a profundizar en la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico. La modelización constituye otro referente en esta misma dirección. Elaborar modelos exige identificar y seleccionar las características relevantes de una situación real, representarla simbólicamente y determinar pautas de comportamiento, regularidades e invariantes a partir de las que poder hacer predicciones sobre la evolución, la precisión y las limitaciones del modelo.
Tratamiento de la información y competencia digital	La incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas contribuye a mejorar la competencia en tratamiento de la información y competencia digital de los estudiantes, del mismo modo que la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico ayuda a interpretar mejor la realidad expresada por los medios de comunicación. No menos importante resulta la interacción entre los distintos tipos de lenguaje: natural, numérico, gráfico, geométrico y algebraico como forma de ligar el tratamiento de la información con la experiencia de los alumnos.
Social y ciudadana	Esta materia contribuye a la competencia social y ciudadana con su utilización en la descripción de fenómenos sociales. Las matemáticas, fundamentalmente a través del análisis funcional y de la estadística, aportan criterios científicos para predecir y tomar decisiones. Contribuyen a esta competencia enfocando los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas con espíritu constructivo, lo que permite valorar los puntos de vista ajenos en plano de igualdad con los propios como formas alternativas de abordar una situación.
Cultural y artística	Las matemáticas contribuyen a la competencia cultural y artística porque el mismo conocimiento matemático es expresión universal de la cultura, siendo, en particular, la geometría parte integral de la expresión artística de la humanidad al ofrecer medios para describir y comprender el mundo que nos rodea y apreciar la belleza de las estructuras que ha creado. Cultivar la sensibilidad y la creatividad, el pensamiento divergente, la autonomía y el apasionamiento estético son objetivos de esta materia.
Aprender a aprender	También, las técnicas heurísticas que desarrolla constituyen modelos generales de tratamiento de la información y de razonamiento y consolida la adquisición de destrezas involucradas en la competencia de aprender a aprender tales como la autonomía, la perseverancia, la sistematización, la reflexión crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo.

Los propios procesos de resolución de problemas contribuyen de forma especial a fomentar la autonomía e iniciativa personal porque se utilizan para planificar estrategias, asumir retos y contribuyen a convivir con la incertidumbre controlando al mismo tiempo los procesos de toma de decisiones. También, las técnicas heurísticas que desarrolla constituyen modelos generales de tratamiento de la información y de razonamiento y consolida la adquisición de destrezas involucradas en la competencia de aprender a aprender tales como la autonomía, la perseverancia, la sistematización, la reflexión crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo.

### 3.3. OBJETIVOS

Los objetivos que se numeran a continuación proceden del *Decreto 74/2007*, en el que se distinguen los objetivos generales de etapa y los objetivos generales de la materia, ambos comunes a todos los niveles de la ESO.

#### 3.3.1. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA

La Educación secundaria obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

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

- h. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura, en la lengua castellana y, en su caso, en la lengua asturiana.
- i. Comprender y expresarse al menos, en una lengua extranjera de manera apropiada.
- j. Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k. Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l. Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación, desarrollando la sensibilidad estética y la capacidad para disfrutar de las obras y manifestaciones artísticas.
- m. Conocer y valorar los rasgos del patrimonio lingüístico, cultural, histórico y artístico de Asturias, participar en su conservación y mejora y respetar la diversidad lingüística y cultural como derecho de los pueblos e individuos, desarrollando actitudes de interés y respeto hacia el ejercicio de este derecho.

### 3.3.2. OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA

La enseñanza de las Matemáticas en esta etapa tendrá como objetivo el desarrollo de las siguientes capacidades:

- a. Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.
- b. Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, elaborar y utilizar diferentes estrategias para abordarlas y analizar los resultados utilizando los recursos más apropiados.
- c. Cuantificar aquellos aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor: utilizar técnicas de recogida de la información y procedimientos de medida, realizar el análisis de los datos mediante el uso de distintas clases de números y la selección de los cálculos apropiados a cada situación.
- d. Identificar los elementos matemáticos (datos estadísticos, geométricos, gráficos, cálculos, y otros) presentes en los medios de comunicación, Internet, publicidad u otras fuentes de información, analizar críticamente las funciones que desempeñan

estos elementos matemáticos y valorar su aportación para una mejor comprensión de los mensajes.

- e. Identificar las formas y relaciones espaciales que se presentan en la vida cotidiana, analizar las propiedades y relaciones geométricas implicadas y ser sensible a la belleza que generan al tiempo que estimulan la creatividad y la imaginación.
- f. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores y otros) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.
- g. Actuar ante los problemas que se plantean en la vida cotidiana de acuerdo con modos propios de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la precisión en el lenguaje, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
- h. Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de los resultados y de su carácter exacto o aproximado.
- i. Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado, que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas.
- j. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas de modo que puedan emplearse de forma creativa, analítica y crítica.
- k. Valorar las matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y aplicar las competencias matemáticas adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.

#### 3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS. ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

La estructuración de las Unidades Didácticas se debe basar en los contenidos que se quieren impartir, delimitados por los mínimos que establece la normativa, y en su distribución temporal a lo largo del curso.

### 3.4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección y determinación de contenidos realizada en esta programación se basa en los contenidos especificados en el *Anexo II del Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias*. En el citado Decreto se especifican los contenidos mínimos a impartir en la asignatura de Matemáticas para la opción B del cuarto curso; por tanto, en esta programación se vela por el cumplimiento de los mínimos y además, se tendrán en consideración otros contenidos adicionales (destacados en azul en las tablas de estructuración de las unidades didácticas, apartado 3.4.3.), siempre que el contexto educativo lo requiera y permita.

En este Decreto se distinguen, además del Bloque I de contenidos comunes (tabla 4), que se especifican a parte en esta propuesta ya que son aplicables a la totalidad del currículum, cinco bloques diferentes de contenidos: Números. Álgebra, Geometría, Funciones y Gráficas y Estadística y Probabilidad. En esta programación, se dividen cada uno de los bloques en Unidades Didácticas para facilitar la elaboración de la programación de aula. La propuesta de distribución de contenidos aparece en la Tabla 5, donde se dividen los bloques temáticos en 11 Unidades Didácticas diferentes.

Tabla 4. Contenidos comunes

<b>BLOQUE I. Contenidos comunes</b>	Planificación y utilización de procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, tales como la emisión y justificación de hipótesis o la generalización.
	Expresión verbal de argumentaciones, relaciones cuantitativas y espaciales y procedimientos de resolución de problemas con la precisión y rigor adecuados a la situación.
	Interpretación de mensajes que contengan argumentaciones o informaciones de carácter cuantitativo o sobre elementos o relaciones espaciales.
	Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, comprender las relaciones matemáticas y tomar decisiones a partir de ellas.
	Perseverancia y flexibilidad en la búsqueda de soluciones a los problemas y en la mejora de las encontradas.
	Utilización de herramientas tecnológicas para facilitar los cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico, las representaciones funcionales y la comprensión de propiedades geométricas.

 UNIVERSIDAD DE OVIEDO	Master Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación profesional
	Trabajo Fin de Master <span style="float: right;">Juan Marcos Fernández</span>

Tabla 5. División de los bloques en Unidades Didácticas

BLOQUE	UNIDAD DIDÁCTICA
BLOQUE II. Números	UD 1- NÚMEROS REALES UD 2- POTENCIAS, RADICALES Y LOGARITMOS
BLOQUE III. Álgebra	UD 3- POLINOMIOS Y FRACCIONES ALGEBRAICAS UD 4- ECUACIONES, INECUACIONES Y SISTEMAS
BLOQUE IV. Geometría	UD 5- SEMEJANZA. APLICACIONES UD 6- TRIGONOMETRÍA UD 7- GEOMETRÍA ANALÍTICA
BLOQUE V. Funciones y gráficas	UD 8- FUNCIONES. CARACTERÍSTICAS UD 9- FUNCIONES ELEMENTALES
BLOQUE VI. Estadística y probabilidad	UD 10- ESTADÍSTICA UD 11- CÁLCULO DE PROBABILIDADES

### 3.4.2. CRITERIOS DE SECUENCIACIÓN

Existen diferentes posibilidades a la hora de establecer el orden en el que se impartirán los distintos temas a lo largo del curso. Sin embargo es necesario cumplir una serie de requisitos para asegurarse de que el alumnado y el docente aprovechen lo mejor posible este proceso.

Para llevar a cabo la secuenciación temporal de las Unidades Didácticas me he basado en los siguientes criterios:

1. **Estructura interna de las matemáticas:** para asegurarse de proporcionar un aprendizaje significativo es necesario que los nuevos conocimientos se construyan sobre otros conocimientos que el alumnado ya posee. En matemáticas, como en muchas otras materias, los conceptos no son aislados, y es necesario relacionar unos con otros. Desde mi punto de vista este es el criterio más significativo y debe prevalecer sobre el resto.
2. **Dificultad, importancia y momento del curso:** deberemos calibrar las partes del currículum que resultan más complicadas. Esta tarea no es trivial, ya que existen muchos factores que determinan la dificultad y no serán los mismos para todos nuestros alumnos/as, aunque sí que es verdad que basándonos en la experiencia podremos establecer unas pautas generales que nos orienten en este aspecto. Estas partes más complicadas deberán coincidir temporalmente con los periodos del curso en el que alumnado y docente desarrollen un mayor rendimiento. Así mismo, las partes que resulten menos relevantes en cuanto a importancia o dificultad se programarán en periodos de menor rendimiento académico o al final del curso.

3. **Coordinación con otras materias:** las matemáticas son una herramienta operativa imprescindible en otras ciencias (por ejemplo: Física, Química, Economía, etc.). Si en otras materias necesitan unos conocimientos matemáticos determinados deberemos tenerlo en cuenta para que sean adquiridos previamente. Esto supone un diálogo y coordinación con otros departamentos.

Estos criterios deben servir como orientación a la hora de hacer una programación inicial. No obstante debemos pensar en la programación como una organización temporal flexible, ya que a lo largo del curso pueden surgir necesidades e imprevistos que nos hagan rectificarla y adecuarla a unas circunstancias determinadas.

### 3.4.3. ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

En este apartado se pretende dar forma y justificar las once Unidades Didácticas (UD) previstas para este nivel. Para ello será necesario relacionar los contenidos programados para el aula con los contenidos mínimos establecidos en el *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias*, derivados del *Real Decreto 1631/2006 del Ministerio de Educación, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*.

También se numeran en la siguiente estructuración los objetivos de aprendizaje que se asocia a cada contenido programado.

Además, a cada Unidad Didáctica se le asociará el bloque temático al que pertenece y un número de sesiones previstas, así como el periodo lectivo en el que tendrá lugar. A este respecto cabe señalar la permutación que se produce en las UD 7 (Funciones. Características) y UD 8 (Funciones elementales) respecto al orden inicial de la tabla V, basándose en los criterios de secuenciación antes expuestos, y que se impartirán seguidas de la UD 3 (Ecuaciones, Inecuaciones y Sistemas).

Dicho esto, la estructuración de las unidades es la siguiente:

UD 1- NÚMEROS REALES	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 7	BLOQUE II. NÚMEROS	17 setiembre - 2 octubre
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS	CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<p><b>NÚMEROS DECIMALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión decimal de los números aproximados. Cifras significativas.</li> <li>- Redondeo de números.</li> <li>- Asignación de un número de cifras acorde con la precisión de los cálculos y con lo que esté expresando.</li> <li>- Error absoluto y error relativo.</li> <li>- Cálculo de una cota del error absoluto y del error relativo cometidos.</li> <li>- Relación entre error relativo y el número de cifras significativas utilizadas.</li> </ul>	<p>A- Interpretación y uso de los números reales en diferentes contextos eligiendo la notación y aproximación adecuadas en cada caso.</p> <p>B- Utilización de la calculadora para realizar operaciones con cualquier tipo de expresión numérica. Cálculos aproximados.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejar con destreza la expresión decimal de un número</li> <li>2. Hacer aproximaciones conscientemente</li> <li>3. Conocer y controlar los errores cometidos</li> </ol>
<p><b>NÚMEROS IRRACIONALES. EXPRESIÓN DECIMAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de algunos irracionales</li> </ul>	<p>C- Reconocimiento de números que no pueden expresarse en forma de fracción. Números irracionales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Manejar expresiones irracionales en la resolución de problemas.</li> </ol>
<p><b>LOS NÚMEROS REALES. LA RECTA REAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación exacta o aproximada de números de distintos tipos sobre R.</li> <li>- Intervalos y semirrectas. Nomenclatura.</li> </ul>	<p>D- Representación de números e intervalos en la recta real: significado y formas de expresarla.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Conocer los números reales, los distintos conjuntos de números y los intervalos sobre la recta real.</li> <li>7. Utilizar la calculadora para realizar cálculos con todo tipo de números y para valorar los resultados obtenidos en la resolución de los problemas.</li> </ol>

UD 2- POTENCIAS, RADICALES Y LOGARITMOS	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 7	BLOQUE II. NÚMEROS	3 octubre - 17 octubre
<p><b>POTENCIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades.</li> <li>- Expresión de raíces en forma exponencial, y viceversa.</li> <li>- Utilización de la calculadora para obtener potencias cualesquiera.</li> <li>- Propiedades de las raíces. Simplificación. Racionalización de denominadores.</li> <li>- Notación científica (Lectura y escritura y manejo de la calculadora para la notación científica).</li> </ul>	<p>A- Expresión de raíces en forma de potencia. Radicales equivalentes. Comparación y simplificación de radicales.</p> <p>B- Utilización de la jerarquía y propiedades de las operaciones para realizar cálculos con potencias de exponente entero y fraccionario y radicales sencillos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el concepto de potencia de un número, así como las propiedades de las potencias, y aplicarlos en la operatoria con potencias.</li> <li>2. Manejar con destreza la notación científica</li> </ol>
<p><b>RAÍZ N-ÉSIMA DE UN NÚMERO. RADICALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades.</li> <li>- Expresión de raíces en forma exponencial, y viceversa.</li> <li>- Utilización de la calculadora para obtener potencias y raíces cualesquiera.</li> <li>- Propiedades de los radicales. Simplificación. Racionalización de denominadores.</li> </ul>	<p>C- Reconocimiento de situaciones que requieran la expresión de resultados en forma radical.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Conocer el concepto de raíz de un número, así como las propiedades de las raíces, y aplicarlos en la operatoria con radicales.</li> </ol>
<p><b>LOGARITMOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y propiedades.</li> <li>- Cálculo de logaritmos.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Calcular logaritmos a partir de la definición y de las propiedades de las potencias</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Utilizar la calculadora para realizar cálculos con todo tipo de números y para valorar los resultados obtenidos en la resolución de los problemas.</li> </ol>

UD 3- POLINOMIOS Y FRACCIONES ALGEBRAICAS	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 11	BLOQUE III. ALGEBRA	16 octubre - 21 noviembre
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>POLINOMIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminología básica</li> </ul>	<p>A- Manejo de expresiones literales. Utilización de igualdades notables. Factorización.</p>	1. Expresar de manera eficaz haciendo uso del lenguaje algebraico.
<p><b>OPERACIONES CON MONOMIOS Y POLINOMIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suma, resta, multiplicación, División (entera/exacta)</li> <li>- Técnica para la división de polinomios</li> <li>- División de un polinomio por x-a. Valor de un polinomio para x-a</li> <li>- Teorema del resto</li> <li>- Ruffini</li> </ul>		<p>2. Realizar sumas, restas y multiplicaciones de polinomios.</p> <p>3. Dividir polinomios, pudiendo utilizar la regla de Ruffini si es oportuno.</p> <p>4. Resolver problemas utilizando el teorema del resto.</p>
<p><b>FACTORIZACIÓN DE POLINOMIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raíces</li> <li>- Aplicación de la regla de Ruffini</li> </ul>		5. Factorizar un polinomio con varias raíces enteras
<p><b>DIVISIBILIDAD DE POLINOMIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polinomios irreducibles, descomposición factorial.</li> <li>- Máximo común divisor y mínimo común múltiplo de polinomios.</li> </ul>		6- Hacer uso de la descomposición factorial para la resolución de ecuaciones de grado superior a dos.
<p><b>FRACCIONES ALGEBRAICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracciones equivalentes. Obtención de fracciones algebraicas equivalentes por reducción a común denominador</li> <li>- Operaciones de fracciones algebraicas.</li> </ul>		7- Simplificar fracciones algebraicas.
		8- Operar con fracciones algebraicas.

UD 4- ECUACIONES, INECUACIONES Y SISTEMAS	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 12	BLOQUE III. ALGEBRA	14 noviembre - 12 diciembre
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS	CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<p><b>ECUACIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones de segundo grado completas e incompletas. Resolución.</li> <li>- Ecuaciones bicuadradas. Resolución.</li> <li>- Ecuaciones con la x en el denominador. Resolución.</li> <li>- Ecuaciones con radicales. Resolución.</li> </ul> <p><b>SISTEMAS DE ECUACIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de sistemas de ecuaciones mediante los métodos de sustitución, igualación y reducción.</li> <li>- Método de sustitución.</li> <li>- Método de igualación.</li> <li>- Método de reducción.</li> <li>- <a href="#">Sistemas de segundo grado.</a></li> </ul> <p><b>INECUACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inecuaciones con una incógnita.</li> <li>- Resolución algebraica y gráfica. .</li> <li>- Representación de las soluciones de inecuaciones por medio de intervalos.</li> </ul>	<p>A- Resolución gráfica y algebraica de los sistemas de ecuaciones. Resolución de problemas cotidianos y de otras áreas de conocimiento mediante ecuaciones y sistemas.</p> <p>B- Resolución de inecuaciones. Interpretación gráfica. Planteamiento y resolución de problemas en diferentes contextos utilizando inecuaciones.</p> <p>C- Resolución de otros tipos de ecuaciones mediante ensayo-error o a partir de métodos gráficos con ayuda de los medios tecnológicos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolver con destreza ecuaciones de distintos tipos y aplicarlas a la resolución de problemas.</li> <li>2- Resolver problemas de enunciado que requieran plantear una ecuación de primer, segundo grado o irracional sencilla, facilitar las soluciones de forma clara y valorarlas en su contexto.</li> <li>3. Resolver con destreza sistemas de ecuaciones y aplicarlos a la resolución de problemas.</li> <li>4- Resolver, por métodos gráficos y analíticos, problemas de enunciado que requieran plantear un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, facilitando las soluciones de forma clara y relacionándolas con el enunciado.</li> <li>5. Interpretar y resolver inecuaciones y sistemas de inecuaciones.</li> <li>6- Utilizar medios tecnológicos para resolver ecuaciones y sistemas por métodos gráficos.</li> </ol>

UD 8- FUNCIONES. CARACTERÍSTICAS	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 8	BLOQUE V. FUNCIONES Y GRÁFICAS	13 diciembre - 16 enero
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>CONCEPTO DE FUNCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de función</li> <li>- Distintas formas de presentar una función: representación gráfica, tabla de valores y expresión analítica.</li> <li>- Relación de expresiones gráficas y analíticas de funciones.</li> </ul>	<p>A- Interpretación de un fenómeno descrito mediante un enunciado, tabla, gráfica o expresión analítica. Análisis de resultados.</p>	<p>1. Definir el concepto de función</p> <p>2. Identificar y explicar relaciones entre magnitudes que pueden ser descritas mediante una relación funcional y asocia las gráficas con determinados enunciados.</p> <p>3. Expresar razonadamente conclusiones sobre un fenómeno a partir del comportamiento de una gráfica o de los valores de una tabla.</p>
<p><b>DOMINIO DE DEFINICIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominio de definición de una función.</li> <li>- Cálculo del dominio de definición de diversas funciones.</li> </ul>		<p>B- Análisis de distintas formas de crecimiento en tablas, gráficas y enunciados verbales..</p>
<p><b>DISCONTINUIDAD Y CONTINUIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discontinuidad y continuidad de una función. Razones por las que una función puede ser discontinua.</li> <li>- Construcción de discontinuidades.</li> </ul>	<p>C- La tasa de variación media como medida de la variación de una función en un intervalo..</p>	<p>5. Describir las características más importantes que se extraen de una gráfica señalando los valores puntuales o intervalos de la variable que las determinan utilizando tanto lápiz y papel como medios tecnológicos.</p>
<p><b>CRECIMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos.</li> <li>- Reconocimiento de máximos y mínimos.</li> </ul>		<p>6. Hallar la TVM en un intervalo de una función dada gráficamente, o bien mediante su expresión analítica.</p> <p>7. Analizar el crecimiento o decrecimiento de una función mediante la TVM calculada a partir de la expresión algebraica, una tabla de valores o de la propia gráfica.</p>
<p><b>TASA DE VARIACIÓN MEDIA (TVM)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TVM de una función en un intervalo.</li> <li>- Obtención de la TVM sobre la representación gráfica y a partir de la expresión analítica.</li> <li>- Significado de la TVM en una función espacio-tiempo.</li> </ul>		<p>8. Comprender conceptos relacionados con tendencia y periodicidad de una función.</p>
<p><b>TENDENCIAS Y PERIODICIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de tendencias y periodicidades.</li> </ul>		

UD 9- FUNCIONES ELEMENTALES	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 11	BLOQUE V. FUNCIONES Y GRÁFICAS	17 enero - 12 febrero
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>FUNCIONES DEFINIDAS A TROZOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funciones definidas mediante “trozos” de rectas. Representación.</li> <li>- Obtención de la ecuación correspondiente a una gráfica formada por trozos de rectas.</li> </ul>	<p>A- Funciones definidas a trozos. Búsqueda e interpretación de situaciones reales.</p> <p>B- Reconocimiento de otros modelos funcionales: función cuadrática, de proporcionalidad inversa, exponencial y logarítmica. Aplicaciones a contextos y situaciones reales. Uso de las tecnologías de la información en la representación, simulación y análisis gráfico.</p>	<p>1. Representar funciones definidas “a trozos”.</p> <p>2. Deducir la expresión analítica de una función definida “a trozos” dada gráficamente</p>
<p><b>FUNCIONES CUADRÁTICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y representación de funciones cuadráticas.</li> <li>- Estudio conjunto de rectas y parábolas.</li> <li>- Interpretación de los puntos de corte entre una función lineal y una cuadrática.</li> </ul>		<p>3. Representar una parábola a partir de la ecuación cuadrática correspondiente.</p> <p>4. Plantear y resolver sistemas para hallar los puntos de corte de una recta y una parábola.</p> <p>4. Asociar curvas a expresiones analíticas y casos reales de funciones cuadráticas.</p> <p>5. Deducir la ecuación de una parábola conociendo su representación gráfica en casos sencillos.</p>
<p><b>FUNCIONES DE PROPORCIONALIDAD INVERSA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y representación de funciones de proporcionalidad inversa.</li> <li>- Traslaciones en funciones de proporcionalidad inversa.</li> </ul>		<p>6- Asociar curvas a expresiones analíticas y casos reales de proporcionalidad inversa.</p> <p>7- Manejar con soltura las funciones de proporcionalidad inversa.</p> <p>8. Representar funciones de proporcionalidad inversa a partir de su expresión algebraica.</p>
<p><b>FUNCIONES EXPONENCIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y representación de funciones exponenciales.</li> </ul>		<p>9- Manejar con soltura las funciones exponenciales y las logarítmicas.</p> <p>10- Asociar curvas a expresiones analíticas y casos reales de funciones exponenciales y logaritmos.</p>
<p><b>FUNCIONES LOGARÍTMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y representación de funciones logarítmicas.</li> </ul>		<p>11. Explicar y representar gráficamente el modelo de relación entre dos magnitudes para los casos de relación lineal, cuadrática, proporcionalidad inversa, exponencial y logarítmica, empleando medios tecnológicos, si es preciso.</p>

UD 5- SEMEJANZA. APLICACIONES	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO	
Nº DE SESIONES: 7	BLOQUE IV. GEOMETRÍA	13 febrero - 3 marzo	
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p><b>FIGURAS SEMEJANTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razón de semejanza, condiciones y propiedades</li> <li>- Escalas de planos: ampliaciones y reducciones.</li> <li>- Cálculo de distancias, áreas y volúmenes reales en planos y maquetas.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las condiciones y propiedades de figuras semejantes</li> <li>2. Manejar los planos y las maquetas.</li> <li>3. Conocer la relación entre distancias, áreas y volúmenes de figuras semejantes.</li> </ol>	
<p><b>SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación de semejanza.</li> <li>- Teorema de Tales.</li> <li>- Triángulos en posición de Tales.</li> <li>- Criterios de semejanza de triángulos.</li> <li>- Semejanza en triángulos rectángulos</li> </ul>		<p>A- Aplicación de los conocimientos geométricos a la resolución de problemas métricos en el mundo físico: medida de longitudes, áreas y volúmenes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Reconocer triángulos semejantes.</li> <li>5. Aplicar el teorema de Tales en triángulos semejantes.</li> </ol>
<p><b>APLICACIONES DE LA SEMEJANZA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoremas del cateto y de la altura.</li> <li>- Problemas de cálculo de alturas.</li> <li>- Relación entre las longitudes, áreas y volúmenes de dos figuras semejantes.</li> </ul>		<p>B- Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Aplicar las propiedades de la semejanza a la resolución de problemas en los que intervengan cuerpos geométricos y en situaciones de la vida real.</li> <li>7. Aplicar los teoremas del cateto y de la altura a la resolución de problemas</li> </ol>
<p><b>FIGURAS HOMOTÉTICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Homotecia y semejanza</li> </ul>			<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Relacionar geoméricamente la homotecia con la semejanza de figuras.</li> <li>9. Utilizar recursos tecnológicos interactivos para crear figuras geométricas y observar sus propiedades y características.</li> </ol>

UD 6- TRIGONOMETRÍA	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
<b>Nº DE SESIONES: 10</b>	<b>BLOQUE IV. GEOMETRÍA</b>	<b>4 marzo - 27 marzo</b>
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>RAZONES TRIGONOMÉTRICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razones trigonométricas de un ángulo agudo: seno, coseno y tangente.</li> <li>- Cálculo de las razones trigonométricas de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo.</li> <li>- Razones trigonométricas de ángulos cualesquiera. Circunferencia goniométrica.</li> <li>- Razones trigonométricas de los ángulos más frecuentes (<math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math> Y <math>90^\circ</math>).</li> </ul>	<p>A- Aplicación de las razones trigonométricas. Relaciones entre ellas. Relaciones métricas en los triángulos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtener las razones trigonométricas de un ángulo agudo de un triángulo rectángulo, conociendo los lados de este.</li> <li>2. Obtener las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera dibujándolo en la circunferencia goniométrica y relacionándolo con alguno del primer cuadrante.</li> <li>4. Conocer las razones trigonométricas de los ángulos más significativos (<math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math> Y <math>90^\circ</math>).</li> </ol>
<p><b>RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación entre las razones trigonométricas del mismo ángulo (relaciones fundamentales).</li> <li>- Aplicación de las relaciones fundamentales para calcular, a partir de una de las razones trigonométricas de un ángulo, las dos restantes.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Obtener una razón trigonométrica de un ángulo agudo a partir de otra, aplicando las relaciones fundamentales.</li> <li>5. Obtener una razón trigonométrica de un ángulo cualquiera conociendo otra y un dato adicional.</li> </ol>
<p><b>CALCULADORA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de las teclas trigonométricas de la calculadora científica para el cálculo de las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera, para conocer el ángulo a partir de una de las razones trigonométricas o para obtener una razón trigonométrica conociendo ya otra.</li> </ul>	<p>B- Uso de la calculadora para el cálculo de ángulos y razones trigonométricas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5- Usar la calculadora para calcular razones trigonométricas a partir de ángulos y viceversa.</li> </ol>
<p><b>RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distintos casos de resolución de triángulos rectángulos.</li> <li>- Cálculo de distancias y ángulos.</li> <li>- Aplicaciones de la trigonometría al cálculo de longitudes, áreas y volúmenes en cuerpos geométricos.</li> </ul>	<p>C- Aplicación de los conocimientos geométricos a la resolución de problemas métricos en el mundo físico: medida de longitudes, áreas y volúmenes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Resolver triángulos rectángulos.</li> <li>7. Resolver problemas de cuerpos geométricos aplicando conocimientos trigonométricos.</li> </ol>
<p><b>RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS NO RECTÁNGULOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de la altura para la resolución de triángulos no rectángulos.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Resolver triángulos oblicuángulos mediante la estrategia de la altura.</li> </ol>

UD 7- GEOMETRÍA ANALÍTICA	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 6	BLOQUE IV. GEOMETRÍA	13 abril - 24 abril
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>VECTORES EN EL PLANO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulo, dirección y sentido</li> <li>- Operaciones.</li> <li>- Vectores que representan puntos</li> </ul>	No existen contenidos mínimos específicos en la normativa para este bloque y para este tema.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender la definición de un vector</li> <li>2. Operar gráfica y analíticamente con vectores: suma, resta y producto por una constante.</li> <li>3. Asociar vectores a puntos del plano.</li> <li>4. Calcular el módulo de un vector</li> </ol>
<p><b>RELACIONES ANALÍTICAS ENTRE PUNTOS ALINEADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto medio de un segmento.</li> <li>- Simétrico de un punto respecto a otro.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Hallar el punto medio de un segmento.</li> </ol>
<p><b>ECUACIONES DE RECTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma general de la ecuación de una recta.</li> <li>- Resolución de problemas de incidencia, intersección, paralelismo y perpendicularidad.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Hallar el simétrico de un punto respecto de otro.</li> <li>7. Conocer el significado de pendiente de una recta y diferentes formas de calcularla.</li> <li>8. Conocer el significado del término independiente de una recta.</li> <li>9. Reconocer distintas expresiones de la ecuación de una recta.</li> <li>10. Obtener la intersección de dos rectas definidas en algunas de sus múltiples formas.</li> </ol>
<p><b>DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de la distancia entre dos puntos.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Hallar la distancia entre dos puntos.</li> </ol>

UD 10- ESTADÍSTICA	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 8	BLOQUE VI. ESTADÍSTICA Y	25 abril - 15 mayo
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>
<p><b>ESTADÍSTICA. NOCIONES GENERALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuo, población, muestra, variables (cualitativas, cuantitativas, discretas, continuas).</li> <li>- Estadística descriptiva y estadística inferencial.</li> </ul>	<p>A- Identificación de las fases y tareas de un estudio estadístico.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir individuo, población y muestra.</li> <li>2. Distinguir tipos de variables</li> <li>3. Interpreta un estudio estadístico a partir de situaciones concretas cercanas al alumno.</li> </ol>
<p><b>GRÁFICOS ESTADÍSTICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y elaboración de distintos tipos de gráficos estadísticos.</li> <li>- Diagramas de caja</li> </ul>	<p>B- Gráficas estadísticas: gráficas múltiples, diagramas de caja. Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Construir la tabla y representar gráficamente la distribución a través del tipo de gráfico más apropiado.</li> <li>5. Interpreta críticamente datos de tablas y gráficos estadísticos.</li> <li>6. Construir el diagrama de caja correspondiente a una distribución estadística e interpretarlo dentro de un contexto.</li> </ol>
<p><b>TABLAS DE FRECUENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de tablas de frecuencias.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Construir una tabla de frecuencias de datos aislados</li> <li>8. Construir la tabla de frecuencias acumuladas</li> </ol>
<p><b>PARÁMETROS ESTADÍSTICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Media, desviación típica y coeficiente de variación.</li> <li>- Cálculo de la media, desviación típica y coeficiente de variación para una distribución dada por una tabla.</li> <li>- Medidas de posición: mediana, cuartiles y centiles.</li> <li>- Obtención de las medidas de posición en tablas con datos aislados.</li> </ul>	<p>C- Representatividad de una distribución por su media y desviación típica o por otras medidas ante la presencia de descentralizaciones, asimetrías y valores atípicos. Valoración de la mejor representatividad, en función de la existencia o no de valores atípicos. Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Calcular e interpretar los parámetros estadísticos de una distribución de datos utilizando los medios más adecuados (lápiz y papel, calculadora u ordenador).</li> <li>10. Analizar características de la distribución.</li> <li>11. Comparar las dispersiones de dos distribuciones.</li> </ol>
<p><b>NOCIONES DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra: aleatoriedad, tamaño.</li> <li>- Tipos de conclusiones que se obtienen a partir de una muestra.</li> </ul>	<p>D- Análisis elemental de la representatividad de las muestras estadísticas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Seleccionar una muestra aleatoria y valora la representatividad de la misma en muestras muy pequeñas.</li> </ol>

UD 11- CÁLCULO DE PROBABILIDADES	BLOQUE DE CONTENIDOS	PERIODO LECTIVO
Nº DE SESIONES: 9	BLOQUE VI. ESTADÍSTICA Y	18 mayo - 9 junio
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS	CONTENIDOS MÍNIMOS (BOPA)	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<p><b>SUCESOS ALEATORIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y ejemplos</li> </ul>	<p>A- Experiencias compuestas. Utilización de tablas de contingencia y diagramas de árbol para el recuento de casos y la asignación de probabilidades. Probabilidad condicionada.</p> <p>B- Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.</p>	1. Identificar sucesos aleatorios
<p><b>PROBABILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidad de un suceso.</li> <li>- Propiedades de las probabilidades.</li> </ul>		2. Analizar matemáticamente algún juego de azar sencillo, comprendiendo sus reglas y calculando las probabilidades adecuadas.
<p><b>EXPERIENCIAS ALEATORIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de Laplace.</li> </ul>		3. Aplicar las propiedades de las probabilidades
<p><b>EXPERIENCIAS COMPUESTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracciones con y sin reemplazamiento.</li> <li>- Composición de experiencias independientes. Cálculo de probabilidades.</li> <li>- Composición de experiencias dependientes. Cálculo de probabilidades.</li> </ul>		4. Aplicar la regla de Laplace
<p><b>TABLAS DE CONTINGENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidades de sucesos compuestos</li> <li>- Análisis de relaciones de dependencia e independencia de variables</li> </ul>		5. Calcular la probabilidad de sucesos compuestos sencillos los diagramas de árbol
		6. Resolver problemas sencillos asociados a la probabilidad condicionada.
		7. Calcular la probabilidad de sucesos compuestos sencillos utilizando las tablas de contingencia.
		8. Extraer conclusiones sobre la dependencia o independencia de variables en las tablas de contingencia.

### 3.5. SECUENCIACIÓN TEMPORAL

Para poder estimar el número de sesiones de aula aproximado asignado a cada Unidad Didáctica se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Horario escolar establecido en el Anexo IV del *Decreto 74/2007* de cada materia y curso de la Educación Secundaria Obligatoria (tabla 6). Se destaca el correspondiente a la materia y curso objeto del trabajo:

Tabla 6. Anexo IV. Decreto 74/2007. Horario escolar

Materias	Horas semanales			
	1º	2º	3º	4º
Ciencias de la naturaleza	4	3	–	–
Biología y geología (3º)	–	–	2	–
Física y química (3º)	–	–	2	–
Ciencias sociales, geografía e historia	3	3	3	3
Educación física	2	2	2	2
Educación para la ciudadanía y los derechos humanos	–	–	1	–
Educación ético – cívica	–	–	–	2
Lengua castellana y literatura	5	4	4	4
Lengua extranjera	4	4	4	3
Matemáticas	4	4	4	3
Educación plástica y visual	2	–	2	3*
Música	2	2	–	3*
Tecnologías	–	3	2	3*
Biología y geología	–	–	–	3*
Física y química	–	–	–	3*
Informática	–	–	–	3*
Latín	–	–	–	3*
Segunda lengua extranjera	–	–	–	3*
Religión	1	2	1	1
Optativa	2	2	2	2
Tutoría	1	1	1	1
TOTALES	30	30	30	30

- El calendario académico del curso 2014/2015 (ver ilustración 3.1), que establece treinta y siete semanas lectivas en 4º de ESO, y en las cuales se imparten 3 horas semanales de matemáticas.



Ilustración 3-1. Calendario escolar del curso 2014/2015. Fuente *educastur.es*. Resolución de 27 de mayo de 2014, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el Calendario Escolar para el curso 2014/2015. BOPA de 18 de junio

- La experiencia personal del *Practicum*, que otorga una opinión más realista sobre el tiempo que puede ser necesario para explicar cada unidad didáctica.

Con toda esta información se presenta en la Tabla IV la propuesta del número de sesiones propuestas para cada unidad didáctica y para cada bloque de contenidos que conforman el temario de matemáticas de 4º de ESO. Se han tenido en cuenta días festivos, exámenes y periodos vacacionales basándonos en el calendario escolar. Lo que no se puede prever a priori son sesiones perdidas debido a huelgas, bajas justificadas del docente, interferencia con actividades complementarias, etc.

Tabla 7. Temporalización de UD

BLOQUE	UNIDAD DIDÁCTICA	Nº SESIONES
BLOQUE II. Números	UD 1- NÚMEROS REALES	7
	UD 2- POTENCIAS, RADICALES Y LOGARITMOS	7
BLOQUE III. Álgebra	UD 2- POLINOMIOS Y FRACCIONES ALGEBRAICAS	11
	UD 3- ECUACIONES, INECUACIONES Y SISTEMAS	12
BLOQUE IV. Geometría	UD 4- SEMEJANZA. APLICACIONES	7
	UD 5- TRIGONOMETRÍA	10
	UD 6- GEOMETRÍA ANALÍTICA	6
BLOQUE V. Funciones y gráficas	UD 7- FUNCIONES. CARACTERÍSTICAS	8
	UD 8- FUNCIONES ELEMENTALES	11
BLOQUE VI. Estadística y probabilidad	UD 9- ESTADÍSTICA	8
	UD 10- CÁLCULO DE PROBABILIDADES	9
TOTAL		96

### 3.6. METODOLOGÍA

La metodología se define como la utilización técnica y razonada de métodos para enseñar, de manera que faciliten el aprendizaje de los alumnos. De la propia definición se extrae que la elección y aplicación de una metodología concreta, influye decisivamente en el proceso de aprendizaje, objetivo primordial del sistema educativo. Por ello, es imprescindible prestar especial atención a este apartado.

#### 3.6.1. DESARROLLO DEL ESQUEMA METODOLÓGICO

Los métodos pedagógicos son en amplia medida responsabilidad de los centros docentes y del profesorado. Ahora bien, teniendo en cuenta que determinadas metodologías contribuyen de forma más decisiva al logro de las competencias básicas y a alcanzar los objetivos marcados para esta etapa, es necesario hacer algunas consideraciones y tenerlas presentes en todo el proceso educativo.

Según el *Artículo 3. Fines del Decreto 74/2007 del BOPA*:

La finalidad de la Educación secundaria obligatoria consiste en lograr que los alumnos y las alumnas adquieran los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en ellos hábitos de estudio y de trabajo; prepararles para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral, y formarles para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.

Y según el *Artículo 11. Principios pedagógicos* del mismo documento:

- Los centros docentes elaborarán sus propuestas pedagógicas para esta etapa desde la consideración de la atención a la diversidad y del acceso de todo el alumnado a la educación común. Asimismo arbitrarán métodos que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos y las alumnas que favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo en equipo.
- La metodología didáctica en esta etapa educativa será fundamentalmente activa y participativa, favoreciendo el trabajo individual y cooperativo del alumnado en el aula.
- Se asegurará el trabajo en equipo del profesorado para proporcionar un enfoque multidisciplinar del proceso educativo, garantizando la coordinación de todos los miembros del equipo docente que atienda a cada alumno o alumna en su grupo.
- Se prestará una atención especial a la adquisición y desarrollo de las competencias básicas y se fomentará la correcta expresión oral y escrita y el uso de las matemáticas.
- La lectura constituye un factor fundamental para el desarrollo de las competencias básicas. Con el fin de fomentar el hábito y el gusto por la lectura, se dedicará un tiempo a la misma en la práctica docente del conjunto de todas las materias no inferior a una hora semanal en cada grupo, que se articulará a través del plan de lectura del centro docente. La Consejería competente en materia de educación dará orientaciones para la elaboración del plan de lectura del centro docente.

Así mismo se tendrán en cuenta en esta programación las grandes teorías de aprendizaje de Ausubel y Bruner ampliamente aceptadas por la comunidad educativa y referencia imprescindible que proponen metodologías basadas en los principios psicológicos más básicos para favorecer el aprendizaje.

Por último se tendrán en cuenta el *Decálogo de la didáctica matemática media de Puig Adam*, que tiene una incidencia directa y concreta para el trabajo diario en el aula:

1. No adoptar una didáctica rígida, sino amoldarla en cada caso al alumno, observándole constantemente.
2. No olvidar el origen concreto de la matemática, ni los procesos históricos de su evolución.
3. Presentar la matemática como una unidad en relación con la vida natural y social.
4. Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.
5. Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.
6. Estimular la actividad creadora, despertando el interés directo y funcional hacia el objeto de conocimiento.
7. Promover en todo lo posible la autocorrección.
8. Conseguir una cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.
9. Cuidar que la expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.
10. Procurar que todo alumno tenga éxitos que eviten su desaliento.

### 3.6.2. ESTRATEGIAS DEL PROFESOR. ACTIVIDADES Y TÉCNICAS DE TRABAJO EN EL AULA

Las estrategias, actividades y técnicas de trabajo propuestas se basan en los principios metodológicos expuestos en el apartado anterior, los cuales hemos estudiado a lo largo del Máster en diferentes asignaturas, principalmente en *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad*, de una forma general, desde el punto de vista psicológico, y concretizados posteriormente para la enseñanza de las matemáticas en *Aprendizaje y Enseñanza*.

Aplicaremos a las Matemáticas la teoría del aprendizaje asimilativo de Ausubel y la del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, y principios básicos del conductismo, que nos proporciona algunas estrategias válidas para el ámbito escolar.

Por un lado, Ausubel supone que el alumno ha de mantener una cierta predisposición inicial hacia lo que se enseña, por lo que son necesarias estrategias motivadoras que procuren su atención con continuidad. Considera que se aprende a través de la transmisión-recepción. La transmisión la realiza el profesor en clase o, por ejemplo, un ordenador. La recepción de la información implica, entre otras cosas, una participación activa del alumno.

Considera que aprender algo significativamente presupone una determinada estructura lógica del contenido, una estructura cognitiva en el aprendiz con la información jerárquicamente organizada, un proceso realizado de modo personal a través de inclusores previos, con los que el alumno relacione la nueva información, y unas estrategias de enseñanza basadas fundamentalmente en la presentación de organizadores (previos, secuenciales y otros).

Estas consideraciones deben tenerse en cuenta en las clases expositivas, cuya estructura será la siguiente:

1. Motivación: cuando sea posible, puede presentarse la explicación como solución a alguna pregunta o problema motivadora que puede ser un problema lógico o práctico. Se puede empezar por las consecuencias prácticas y luego explicar la teoría. A la inversa motiva menos.
2. Organizadores previos. Estado inicial. Activación de conceptos inclusores.
3. Desarrollo de la explicación: La organización de la información es la variable metodológica fundamental para que el profesor pueda convertirla en un mensaje coherente que pueda aprenderse significativamente.
  - Ilustrar cada concepto o principio nuevo con ejemplos y aplicaciones, pasando del concepto o principio al ejemplo y viceversa. Se debe ayudar al alumno a descubrir las relaciones conceptuales para que el aprendizaje no sea memorístico.
  - Al pasar de una información conceptual a otra, se deben poner de manifiesto las relaciones entre ellas.

- A medida que se presente información nueva, subir y bajar por las jerarquías conceptuales; es decir, pasar de la información conceptual más general a la más específica, ilustrando cómo se relaciona y después, volver atrás añadiendo significados nuevos a los conceptos generales, sin perder de vista su utilidad. Al final de cada jerarquía conceptual, realizar reconciliaciones integradoras a través de síntesis periódicas.
- En cualquier momento de la explicación, cuando el alumno no posea el concepto incluso necesario, hay que proporcionárselo.

También se recurrirá a las teorías del aprendizaje por descubrimiento de Bruner que considera que la condición indispensable para aprender una información de forma significativa es tener la experiencia personal de descubrirla. La organización de la información no se debe dar elaborada al individuo sino que la debe descubrir personalmente para poder encajarla significativamente en su estructura cognitiva.

Conviene utilizar esta teoría para la enseñanza de objetivos de aplicación que sean procesos algorítmicos, para la comprensión de conceptos y, en general, cuando la complejidad de los objetivos que se enseñan haga conveniente una secuencia de lo particular a lo general. Requiere, por tanto, que el profesor diseñe secuencias particular-general por las que el alumno va descubriendo lo que tiene que aprender.

### 3.7. RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

En el desarrollo de las unidades didácticas se irán utilizando los recursos didácticos que se enumeran a continuación:

- Libro de texto: Matemáticas Editorial ANAYA (4º ESO Opción B). El libro de texto siempre se utilizará como apoyo y referencia en el desarrollo de la totalidad de los contenidos de la programación.
- Hojas de ejercicios y actividades diseñadas por el profesor, específicas para ciertas partes del temario en el que se crean convenientes.
- Instrumentos de dibujo necesarios para el desarrollo de ciertos temas geométricos (regla, escuadra y cartabón, compás, transportador de ángulos, etc.)
- Periódicos con noticias que sirvan de base para posibles actividades. Hay ediciones específicas para estudiantes en el departamento.
- Figuras y cuerpos geométricos disponibles.
- Dados, monedas y barajas para la explicación y estudio de sucesos aleatorios.
- Calculadora y ordenadores con software matemático específico (GeoGebra, Excel, etc.), que podrá ser utilizado en el desarrollo de diversos temas.
- Pizarra y tizas para las explicaciones habituales del profesor y evaluaciones del trabajo en clase de los alumnos, corrección de los deberes, etc.

- Proyector para explicaciones y exposiciones colectivas en soportes que lo requieran.
- Cuaderno de apuntes, que cada alumno organizará personalmente y le servirá de apoyo y complemento a las explicaciones orales y del libro de texto.

### 3.8. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

En los siguientes apartados se pretende describir el sistema de evaluación y calificación que se llevará a cabo.

#### 3.8.1. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta los criterios de metodología didáctica, se utilizarán los siguientes procedimientos e instrumentos de evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos:

- Instrumentos generales:

Los profesores aplicarán estos procedimientos generales, pero fundamentales para dar sentido de continuidad al proceso de evaluación, para recoger notas en el cuaderno de calificaciones, informando al alumno de cómo influyen estas notas en sus calificaciones.

- Observación directa del trabajo
  - Actitud individual y en equipo
  - Análisis de tareas
  
  - Cuaderno de clase: ejecución de las actividades de aplicación encomendadas por el profesor con carácter obligatorio, cuya finalidad será facilitar un seguimiento de los contenidos fundamentales del curso.
  - Trabajos de clase: contenido, creatividad, presentación
  - Interrogación. Diálogos: actitud y expresión.
- Instrumentos específicos
    - Pruebas escritas objetivas: desarrollo de pruebas comprensivas, de aplicación de recursos técnicos, selección de estrategias en situaciones de resolución de problemas, definición de conceptos, interpretación de datos. Se efectuarán al menos dos pruebas escritas por trimestre, abarcando dos temas cada una. En caso de temas más complicados o un tema menos relacionado con los otros, se hará una prueba independiente. Las pruebas serán diseñadas con un 60% de su contenido referido a contenidos mínimos.

### 3.8.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación los marca el Anexo II del Decreto 74/2007 de referencia. Están estructurados por bloques temáticos, al igual que los contenidos, y son los siguientes:

#### **BLOQUE I. CONTENIDOS COMUNES**

7. Planificar y utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, tales como la emisión y justificación de hipótesis o la generalización, y expresar verbalmente con precisión y rigor, razonamientos, relaciones cuantitativas, e informaciones que incorporen elementos matemáticos, valorando la utilidad y simplicidad del lenguaje matemático para ello.

Se trata de evaluar la capacidad del alumnado de aplicar todos sus conocimientos en la resolución de los problemas planteados, utilizando un lenguaje matemático apropiado y expresando sus estrategias y razonamientos en la forma adecuada. Así pues, mediante este criterio se evaluará si el alumnado es capaz de:

comprender las relaciones matemáticas que se presentan en una situación problemática y aventurar y comprobar hipótesis para la resolución de la misma, confiando en su propia capacidad e intuición;

diseñar y planificar una estrategia de resolución que conduzca a la solución de un problema;

comprobar la validez de las soluciones obtenidas, valorando la exactitud o aproximación de las mismas;

utilizar y valorar la precisión y simplicidad del lenguaje matemático para expresar con el rigor adecuado cualquier tipo de información que contenga cantidades, medidas, relaciones numéricas y espaciales así como el camino seguido en la resolución de los problemas;

utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar los cálculos, representar los datos o comprender mejor los enunciados de los problemas.

#### **BLOQUE II. NÚMEROS**

1. Utilizar los distintos tipos de números y operaciones, junto con sus propiedades, para recoger, transformar e intercambiar información y resolver problemas relacionados con la vida diaria y otras materias del ámbito académico.

Con este criterio se pretende valorar la capacidad de identificar y emplear los distintos tipos de números reales y las operaciones de cálculo con ellos, siendo conscientes de su significado y propiedades y resolver problemas cercanos a la realidad en los que faciliten las soluciones adecuadas al contexto. Mediante este criterio se evaluará si el alumno o la alumna es capaz de:

interpretar y transmitir información, identificando y empleando los distintos tipos de números reales;

representar números en la recta real y realizar operaciones con los mismos incluidas potencias y radicales sencillos, valorando la conveniencia de expresar estos en forma de potencia y respetando la jerarquía de las operaciones;

resolver problemas con más de una solución y representar los resultados mediante intervalos de la recta real;

resolver problemas de la vida diaria o relacionados con otras materias del ámbito académico, eligiendo la forma de cálculo más adecuada, aplicando las potencias, las fracciones y los radicales y dando la solución, exacta o aproximada, según la exigencia del contexto de partida;

utilizar la calculadora y programas informáticos sencillos para realizar cálculos con todo tipo de números y para valorar los resultados obtenidos en la resolución de los problemas.

### **BLOQUE III. ÁLGEBRA**

2. Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos y métodos algebraicos para resolver problemas.

Se trata de valorar la capacidad de utilizar el álgebra para resolver problemas diversos e identificar la resolución algebraica de ecuaciones y sistemas con su interpretación gráfica. Mediante este criterio se evaluará si el alumnado es capaz de:

traducir situaciones de la realidad cotidiana y de otras materias a modelos algebraicos y a través de dichos modelos resolver problemas asociados a estas situaciones;

realizar con soltura operaciones con expresiones algebraicas usuales como las igualdades notables, fracciones algebraicas, o expresiones irracionales sencillas;

resolver problemas de enunciado que requieran plantear una ecuación de primer, segundo grado o irracional sencilla, facilitar las soluciones de forma clara y valorarlas en su contexto;

resolver, por métodos gráficos y analíticos, problemas de enunciado que requieran plantear un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, facilitando las soluciones de forma clara y relacionándolas con el enunciado;

resolver sistemas de dos ecuaciones lineales o no lineales (funciones cuadráticas) y facilitar la interpretación geométrica en casos sencillos;

plantear y resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita, a partir de enunciados sencillos, valorando y contextualizando los resultados dentro del problema;

utilizar medios tecnológicos para resolver ecuaciones y sistemas por métodos gráficos.

#### **BLOQUE IV. GEOMETRÍA**

3. Utilizar instrumentos, fórmulas y técnicas apropiadas para obtener medidas directas e indirectas en situaciones reales.

Con este criterio se pretende valorar la capacidad de aplicar los conocimientos geométricos adquiridos para calcular medidas tanto intermedias como finales, y con ello resolver problemas del mundo físico. Mediante este criterio se evaluará si el alumnado es capaz de:

calcular medidas no conocidas en situaciones problemáticas reales, utilizando las razones trigonométricas y las relaciones entre ellas;

realizar mediciones en el entorno, utilizando los instrumentos de medida disponibles, tanto de forma individual como en grupo, para obtener, mediante cálculos adecuados, perímetros, áreas y volúmenes;

manejar las fórmulas de cálculo de perímetros, áreas y volúmenes y aplicarlas en situaciones diversas, valorando los resultados y expresándolos de forma precisa en las unidades más adecuadas;

calcular medidas de cuerpos en el espacio, observando la relación que existe entre perímetros, áreas y volúmenes de figuras semejantes.

#### **BLOQUE V. FUNCIONES Y GRÁFICAS**

4. Identificar relaciones cuantitativas en una situación y determinar el tipo de función que puede representarlas y aproximar e interpretar la tasa de variación media a partir de una gráfica, de datos numéricos o mediante el estudio de los coeficientes de la expresión algebraica.

Se pretende que el alumnado analice situaciones diversas del mundo físico, de la economía y el consumo o de otras materias, que se puedan identificar con funciones lineales, cuadráticas, de proporcionalidad inversa, exponencial y logarítmica simples o funciones definidas a trozos y sencillas. Así, mediante este criterio se evaluará si el alumnado es capaz de:

discernir a qué tipo de función, de entre los estudiados, responde una gráfica o un fenómeno determinado;

observar y expresar la continuidad, los extremos relativos y la monotonía de una función facilitada mediante la gráfica, una tabla o su expresión analítica;

calcular e interpretar la tasa de variación de una función a partir de datos gráficos, numéricos o de la expresión algebraica, relacionándola con la monotonía;

extraer y expresar, verbalmente o por escrito, conclusiones razonables sobre un fenómeno asociado a una función, dada en forma algebraica, tabla o gráfica;

utilizar, cuando sea preciso, las tecnologías de la información para el análisis de una función;

valorar la utilidad de las gráficas y de su análisis para facilitar información sobre fenómenos cotidianos en materias diversas, así como para extraer conclusiones sobre los mismos.

## **BLOQUE VI. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD**

5. Elaborar e interpretar tablas y gráficos estadísticos, así como los parámetros estadísticos más usuales en distribuciones unidimensionales y valorar cualitativamente la representatividad de las muestras utilizadas.

En este nivel adquiere especial significado el estudio cualitativo de los datos disponibles y las conclusiones que pueden extraerse del uso conjunto de los parámetros estadísticos. Se pretende que a partir de una serie de datos sobre una muestra representativa de una población se facilite la información cualitativa sobre la misma. Así pues, mediante este criterio se evaluará si el alumnado es capaz de:

elaborar e interpretar tablas y gráficos estadísticos adecuados a cada situación;

calcular los parámetros estadísticos más usuales y elegir aquellos más representativos según los casos;

expresar opiniones sobre determinados aspectos de una población a partir de las medidas de centralización y de dispersión elegidas;

valorar y comparar poblaciones por medio de las medidas de centralización y de dispersión;

analizar la validez del proceso de elección de una muestra representativa para generalizar conclusiones a toda la población;

utilizar la calculadora y programas informáticos para almacenar datos, obtener parámetros y gráficos.

6. Aplicar los conceptos y técnicas de cálculo de probabilidades para resolver diferentes situaciones y problemas de la vida cotidiana.

Se pretende que el alumnado calcule probabilidades en experiencias simples y compuestas, y utilice los resultados para tomar decisiones razonables en problemas contextualizados. Mediante este criterio se evaluará si el alumnado es capaz de:

identificar el espacio muestral en experiencias simples y en experiencias compuestas sencillas que se correspondan con situaciones cotidianas;

calcular probabilidades aplicando la Ley de Laplace;

utilizar los diagramas de árbol y las tablas de contingencia para el cálculo de probabilidades;

valorar en su contexto las probabilidades calculadas, y argumentar la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos, utilizando el lenguaje adecuado.

### 3.8.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

#### **SISTEMA ORDINARIO**

En el ámbito de la Enseñanza Secundaria Obligatoria se considera que el desarrollo del trabajo en el aula y la participación activa del alumnado en la misma influirán en la calificación final, aunque si se quiere ser precisos en evaluar la adquisición de contenidos matemáticos es necesario que el mayor peso corresponda a las pruebas objetivas.

La calificación del alumno se realizará en cada una de las tres evaluaciones. En este momento, y tomando como base la totalidad de los datos acumulados del conjunto de las Unidades Didácticas desarrolladas hasta el momento de la evaluación, se calculará una nota cuantificando según el siguiente esquema:

1.-*Pruebas específicas (escritas u orales) 80%*

2.-*Cumplimiento de tareas 10%*

Será valorado a partir de los trabajos individuales o en grupo, y de la observación del cuaderno, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- si los trabajos están bien hechos y presentados en el momento adecuado.
- si los apuntes están completos, con notas aclaratorias y sin errores.

3.-*Participación y actitud 10%*

Será valorado en base a:

- Respuestas razonables a las preguntas del profesor
- Preguntas u observaciones por parte del alumno que demuestre que siguen la clase adecuadamente
- Nivel de atención por parte del alumno a lo largo de la clase
- Participación en los trabajos de grupo y valoración de las ideas de sus compañeros

## **SISTEMA EXTRAORDINARIO**

En el caso de alumnado al que no sea posible realizar la evaluación continua se establece un examen de todos los contenidos de la materia a realizar en el mes de mayo. Para superar la materia se requiere una calificación de 5 sobre 10.

## **PRUEBA EXTRAORDINARIA**

Si el alumno no ha superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, se le entregará un plan de trabajo estival y realizará un examen extraordinario que versará sobre aquellos aspectos básicos del currículum que el alumno no hubiera superado, teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Programación Didáctica.

La calificación de la convocatoria se hará en base a los siguientes criterios:

- El examen aportará el 80% de la calificación, y
- El plan de trabajo estival el 20% restante

Para aprobar la asignatura se necesitará al menos una nota de 5 sobre 10.

No obstante se celebrará una sesión extraordinaria de evaluación en la que se tendrá en cuenta el resultado de la prueba y de las valoraciones realizadas a lo largo del curso.

### **3.8.4. COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA**

Cada una de las Unidades Didácticas contribuirá de una forma especial a la adquisición de las competencias básicas descritas anteriormente. La competencia matemática queda garantizada con la propia superación de la materia. El resto de competencias básicas se evaluarán a través de lo observado en función de los siguientes indicadores de seguimiento.

#### *Competencia en comunicación lingüística*

- Extrae información numérica de un texto dado (todas las UD).
- Entiende enunciados y extrae la información necesaria para resolverlos y expresa procedimientos matemáticos de una forma clara y concisa (todas las UD).
- Conoce la relación entre los distintos conjuntos de números y la explica (UD 1 y UD 2)
- Entiende el lenguaje algebraico como un lenguaje con estructuras y características propias (UD 3 y 4).
- Aprende los nuevos términos referentes a la trigonometría (UD 6)
- Utiliza correctamente los términos trigonométricos aprendidos (UD 6).

- Entiende y utiliza con propiedad los nuevos términos referentes a la geometría analítica (UD 7)
- Utiliza los términos apropiados al trabajar en el análisis de funciones (UD 8).
- Entiende un texto con el fin de poder resumir su información mediante una función y su gráfica (UD 8).
- Utiliza la terminología estadística con propiedad (UD 10).
- Utiliza con propiedad la terminología referente a la probabilidad (UD 11).

*Competencia para el conocimiento e interacción con el mundo físico*

- Identifica distintos tipos de números y el uso cotidiano que hacemos de ellos (UD 1 y UD 2).
- Domina la notación científica y el manejo de errores para describir fenómenos reales (UD 1 y UD 2).
- Reconoce la presencia de las matemáticas en la naturaleza (UD 1 y UD 2).
- Utiliza el lenguaje algebraico para modelizar situaciones del mundo físico (UD 3).
- Aplica sus conocimientos sobre sistemas de ecuaciones e inecuaciones para resolver problemas cotidianos (UD 4).
- Reconoce semejanzas en su entorno (UD 5).
- Reconoce la ayuda de la semejanza de triángulos en el espacio para manejarse en el mundo físico (UD 5).
- Reconoce la utilidad de las semejanzas para resolver problemas de la vida cotidiana (UD 5).
- Reconoce la utilidad de la trigonometría para resolver problemas en diversos ámbitos (UD 6).
- Es consciente de la contribución de la geometría al desarrollo de otras ciencias (UD 6).
- Reconoce la ayuda de la trigonometría para entender fenómenos naturales, como los eclipses (UD 6).
- Extrae toda la información presente en una función (UD 8 y UD 9).
- Aplica sus conocimientos de funciones para entender y resolver problemas cotidianos (UD 8 y UD 9).
- Reconoce la presencia de las funciones en su mundo cotidiano (UD 8 y UD 9).
- Valora la estadística y la probabilidad como medios para describir y analizar multitud de procesos del mundo físico (UD 10 y UD 11).

*Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital*

- Usa la calculadora como herramienta que facilita los cálculos (todas las UD).

- Utiliza internet para poner al día sus conocimientos y avanzar en su aprendizaje (todas las UD).
- Muestra interés por la utilización de herramientas informáticas que permitan trabajar con datos estadísticos (UD 10 y UD 11).
- Muestra interés por la utilización de herramientas informáticas que permitan trabajar con tablas de contingencia (UD 10 y UD 11).

#### *Competencia social y ciudadana*

- Valora la aportación de otras culturas al desarrollo de las matemáticas (todas las UD).
- Toma conciencia de la utilidad de la geometría en multitud de labores humanas (UD 4, UD 5 y UD 6).
- Analiza fenómenos de la vida real mediante su representación gráfica (UD 4, UD 5 y UD 6).
- Domina las representaciones gráficas para entender informaciones dadas de este modo (UD 5).
- Reconoce la utilidad de las funciones para modelizar y estudiar fenómenos de la vida cotidiana (naturales, económicos, etc.) (UD 5).
- Domina los conceptos de la estadística y la probabilidad como medio para analizar críticamente la información que recibimos (UD 10 y UD 11).

#### *Competencia cultural y artística*

- Contempla los números y los sistemas de numeración como una conquista cultural de la humanidad (UD 1 y UD 2).
- Reconoce el componente artístico de las matemáticas (todas las UD).
- Reconoce la importancia de otras culturas en el desarrollo del lenguaje algebraico (UD 3 y UD 4).
- Descubre el componente lúdico de las matemáticas (todas UD).
- Valora la aportación de otras culturas al desarrollo de la geometría (UD 4).
- Valora la aportación de otras culturas al desarrollo de la trigonometría (UD 5).
- Reconoce la importancia de otras culturas en el desarrollo del estudio de las funciones (UD 7 y UD 8).
- Reconoce la importancia de otras culturas en el desarrollo del estudio de la estadística y la probabilidad (UD 10 y UD 11)

#### *Competencia para aprender a aprender*

- Es consciente del desarrollo de su propio aprendizaje (todas UD).
- Utiliza la representación de irracionales en la recta real para entenderlos mejor (UD 1).

- Valora el aprendizaje de razonamientos matemáticos como fuente de conocimientos futuros. Autoevalúa sus conocimientos (todas UD).
- Utiliza sus conocimientos para resolver los problemas planteados (todas UD).
- Domina los contenidos fundamentales de la unidad (todas UD).
- Utiliza la semejanza y el teorema de Pitágoras para comprobar y entender ciertas relaciones (UD 4 y UD 5).
- Se interesa por ampliar sus conocimientos en la materia (todas UD).
- Es consciente de la utilidad de sus conocimientos para trabajar con funciones (UD y UD 8).

#### *Competencia para el desarrollo de la autonomía e iniciativa personal*

- Analiza procesos matemáticos relacionados con números (UD 1 y UD 2).
- Decide qué procedimiento de los aprendidos es más válido ante un problema (todas UD).
- Utiliza sus conocimientos matemáticos para resolver los problemas planteados (todas UD).
- Se adapta a usar distintos métodos para el aprendizaje de los contenidos geométricos (UD 4 y UD 5).
- Utiliza la lógica y sus conocimientos matemáticos para analizar gráficas de fenómenos de la vida real (UD 7 y UD 8).
- Analiza fenómenos físicos mediante su representación gráfica (UD 7 y UD 8).
- Resuelve un problema dado creando una función que lo describa (UD 7 y UD 8).
- Valora los conocimientos estadísticos adquiridos como medio para interpretar la realidad (UD 10).

### 3.9. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

La recuperación de las unidades didácticas para aquel que suspenda se hará con una prueba, lo antes posible tras el examen suspendido, del mismo nivel y tipo que el que han tenido que superar el resto de sus compañeros. Todos por igual han de llegar a los objetivos mínimos establecidos. El tipo de ejercicios será el mismo, tomando como referencia aquellos del libro que el profesor estime más adecuados para trabajar los objetivos fijados en la programación.

También se da la oportunidad de recuperar la unidad en un examen final a finales de curso. Al tener que evaluar más materia, este examen se centrará más en los objetivos mínimos, pero siempre se garantizará que los contenidos mínimos que el alumno debe poseer sean evaluados.

### 3.10. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El *Capítulo III. Atención a la diversidad del alumnado* del Decreto 74/2007 de referencia en su Artículo 14 establece los siguientes principios de atención a la diversidad:

- La Educación secundaria obligatoria se organiza de acuerdo con los principios de educación común y de atención a la diversidad del alumnado. Las medidas de atención a la diversidad en esta etapa estarán orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado y a la consecución de las competencias básicas y los objetivos de la etapa y no podrán en ningún caso suponer discriminación que les impida alcanzar dichos objetivos y la titulación correspondiente.
- A los efectos de lo dispuesto en el presente Decreto se entiende por atención a la diversidad el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.
- La intervención educativa y la atención a la diversidad que desarrollen los centros docentes se ajustarán a los siguientes principios:
  - a) Diversidad: entendiéndolo que de este modo se garantiza el desarrollo de todos los alumnos y las alumnas a la vez que una atención personalizada en función de las necesidades de cada uno.
  - b) Inclusión: se debe procurar que todo el alumnado alcance similares objetivos, partiendo de la no discriminación y no separación en función de la o las condiciones de cada alumno o alumna, ofreciendo a todos ellos las mejores condiciones y oportunidades e implicándolos en las mismas actividades, apropiadas para su edad.
  - c) Normalidad: han de incorporarse al desarrollo normal y ordinario de las actividades y de la vida académica de los centros docentes.
  - d) Flexibilidad: deberán ser flexibles para que el alumnado pueda acceder a ellas en distintos momentos de acuerdo con sus necesidades.
  - e) Contextualización: deben adaptarse al contexto social, familiar, cultural, étnico o lingüístico del alumnado.
  - f) Perspectiva múltiple: el diseño por parte de los centros docentes se hará adoptando distintos puntos de vista para superar estereotipos, prejuicios sociales y discriminaciones de cualquier clase y para procurar la integración del alumnado.
  - g) Expectativas positivas: deberán favorecer la autonomía personal, la autoestima y la generación de expectativas positivas en el alumnado y en su entorno socio-familiar.
  - h) Validación por resultados: habrán de validarse por el grado de consecución de los objetivos y por los resultados del alumnado a quienes se aplican.



Así mismo, en su Artículo 15 establece las siguientes medidas de atención a la diversidad:

- Los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía pedagógica y organizativa y atendiendo a los principios señalados en el artículo anterior, organizarán las medidas de atención a la diversidad entre las que se contemplarán los agrupamientos flexibles, el apoyo en grupos ordinarios, los desdoblamientos de grupo, la oferta de materias optativas, las medidas de refuerzo, las adaptaciones del currículum, la integración de materias en ámbitos, los programas de diversificación curricular y los programas para el alumnado con necesidades educativas especiales y trastornos graves de conducta, alumnado con altas capacidades y/o alumnado con incorporación tardía al sistema educativo.
- En el marco del programa de refuerzo establecido en el artículo 5.5 del presente Decreto o de los programas de inmersión lingüística que se establecen en el artículo 18.3 se podrá sustituir la materia optativa por el programa correspondiente, de acuerdo con lo que al efecto establezca la Consejería competente en materia educativa.
- Para el alumnado con especiales situaciones de salud y largos períodos de hospitalización se establecerán medidas de coordinación y colaboración entre el centro docente y el aula hospitalaria correspondiente.
- La Consejería competente en materia educativa implantará programas de acompañamiento escolar, fuera del horario lectivo, en centros docentes que escolaricen un número significativo de alumnado con desventajas de tipo familiar o social.
- Excepcionalmente, la Consejería competente en materia educativa podrá autorizar la aplicación de modalidades organizativas de carácter extraordinario para el alumnado que manifieste graves dificultades de adaptación escolar, con el fin de prevenir su abandono escolar prematuro y adecuar una respuesta educativa acorde con sus necesidades.

Los siguientes artículos toman en consideración otros casos excepcionales que en el caso del contexto de este trabajo, para el grupo clase considerado, no nos afectan (sólo se citan):

Artículo 16. Alumnado que presenta necesidades educativas especiales

Artículo 17. Alumnado con altas capacidades intelectuales

Artículo 18. Alumnado con incorporación tardía al sistema educativo

Artículo 19. Programa de diversificación curricular

Situándonos en este marco normativo, la atención a la diversidad se contempla desde dos puntos de vista. Por una parte, se ofrecerán una gran variedad de contextos matemáticos que pueden servir de motivación y punto de partida a distintos alumnos/as

bien por sus diferentes intereses, bien por la distinta familiarización que tengan con el contexto.

Por otra parte, también se atiende a la diversidad en el planteamiento de las actividades. Por eso se proponen actividades básicas de refuerzo y actividades de ampliación y profundización. Para organizar de una manera efectiva este aspecto se diseñarán, en caso necesario, fichas de trabajo por distintos niveles. A modo de ejemplo se muestra una de estas fichas. Cada alumno dispondrá de su copia personal, para que en todo momento tenga claro las actividades que ha de realizar así como el planteamiento de las mismas.

DESARROLLO CURRICULAR DE AULA					© Adaptación de Muñoz-Delgado y Fernández
Alumno/a:	Curso: 4º	Etapa: E.S.O.			X
Materia: Matemáticas	Departamento: Matemáticas				Y
Unidad Didáctica: Trigonometría (Bloque Geometría)	Temporalización: 2ª Evaluación				
Libro(s) de texto utilizado(s):	Libro 1: Matemáticas. Adaptación Curricular. 4ºESO. Anaya 2010.		Págs. de la Unidad Didáctica: 76-82		
	Libro 2: Educación Secundaria Obligatoria. Matemáticas 4º B. Anaya 1998.		Págs. de la Unidad Didáctica: 106-125		
	Libro 3: Programaciones de aula por niveles. Matemáticas 2º ciclo ESO. Gob.Navarra 2001.		Págs.de la Unidad Didáctica: 401-408		
Objetivos	Contenidos	Actividades / Trabajo del alumno/a			Metodología
		Nivel 1 Actividades a realizar por todo el alumnado	Nivel 2 Actividades refuerzo	Nivel 3 Actividades ampliación/compl.	
1. Definir las diferentes razones trigonométricas. 2. Calcular gráficamente las razones trigonométricas de un ángulo. 3. Conocer las relaciones trigonométricas fundamentales. 4. Conocer los valores de las razones trigonométricas más comunes. 5. Utilizar la calculadora.	<b>Semana 1</b> • Razones trigonométricas de un ángulo agudo.	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 3(Pag 81) (*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 1(Pag.120)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 13(Pag.404) (*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 1(Pag.76),1,2,3,4(Pag.81)(*) Libro 2. Unidad 5, Ejercicios: 1(Pag.103)(*),44(Pag. 124)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 5 (Pag.403)(*)	Libro 2. Unidad 5, Ejercicios: 10(Pag. 109); 4(Pag.120) (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>(*)Trabajo individual.</li> <li>(**)Trabajo en grupos de 3 personas tutorizados por un alumno nivel 3.</li> <li>(***)Trabajo en gran grupo.</li> <li>Los alumnos del nivel 2 tendrán resúmenes y esquemas simplificados de la unidad, con abundancia de gráficos.</li> <li>El profesor hará hincapié en que las razones trigonométricas no dependen del triángulo, sino del ángulo, y en los valores que pueden tomar cada tipo de razón.</li> </ul>
	• Relaciones trigonométricas fundamentales.	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 8,9,10(Pag.81)(*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 6,7,9(Pag.120)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 13(Pag.404) (*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 1,2(Pag.77), 3,4(Pag.78)(*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 5,8 (Pag.120)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 9,11(Pag.404)(*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 1,6.(Pag.73) (*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 13, 29 (Pag.122) (*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 1,6,8(Pag.407) (*) X	
6 Resolver problemas de triángulos.	<b>Semana 2</b> • Uso de la calculadora en trigonometría.	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 11,13(Pag.81) (**) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 8,4(Pag.112), 55(Pag.125)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 3,3(Pag.403) (*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: Apartado 'Entrenate' (Pag.79) (*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 1,2 (Pag. 112) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 4(Pag.403), 12(Pag.404)(*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 11(Pag.81) (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El profesor empleará con carácter general las TIC para motivar al alumnado.</li> <li>Los alumnos del nivel 3 dispondrán de ordenador para buscar información adicional de la unidad en blogs, wikis, etc.</li> <li>Estarán a disposición de todos los alumnos figuras geométricas que subsanen los problemas de abstracción y visión espacial.</li> <li>Trabajo cooperativo fin de unidad de resumen de unidad con presentación en powerpoint, a trabajar en grupos de 3.</li> </ul>
	• Resolución de triángulos.	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 3(Pag.80),17(Pag.82)(***) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 10,11(Pag.120),13(Pag.121) (*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 5,6,7(Pag.403) (*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 1,2(Pag.80) (*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: Hazlo tu 1,2 (Pag.114)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 3(Pag.403), 15,18,19 (Pag.404) (*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 18,21(Pag.82) (*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 18,22(Pag.121), 27(Pag.122) (*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 17,18(Pag.403) (*)	
	<b>Semana 3</b> • Razones trigonométricas de ángulos cualesquiera.	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 19,20(Pag.82) (***) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 12 (Pag.120),56(Pag.125)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 1,8,9(Pag.403), 10,16 (Pag.406) (*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 14,15,16(Pag.82) (*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 14 (Pag.121)(*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 1,6(Pag.403) (*)	Libro 1. Unidad 7, Ejercicios: 22,23(Pag.82) (*) Libro 2.Unidad 5, Ejercicios: 18,17(Pag.121),58(Pag.123) (*) Libro 3. Unidad 7, Ejercicios: 4,6(Pag.407), 11,13 (Pag.408) (*)	
Adaptación en Evaluación (Criterios, momentos e instrumentos de evaluación)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos que se bloqueen a la hora de hacer exámenes podrán realizarlos individualmente por escrito e incluso oralmente, si así lo prefieren.</li> <li>Habrà tres tipos de evaluaciones, con diferentes criterios de exigencia: una para el nivel general del alumnado (Nivel 1), otro para los alumnos con dificultades de aprendizaje (Nivel 2) y otro para los estudiantes de altas capacidades (Nivel 3).</li> <li>Cada evaluación incluirà tres partes: nota de la participación en clase (20%), nota del trabajo cooperativo fin de unidad (30%), nota de control de unidad (30%)</li> </ul>					

Ilustración 3-2. Ficha de trabajo en el aula



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Master Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato y Formación profesional

Trabajo Fin de Master

Juan Marcos Fernández

**SEGUNDA PARTE:**

**PROPUESTA DE INNOVACIÓN**

#### 4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Uno de los apartados que se exige en este Trabajo Fin de Máster es la presentación de una propuesta de investigación o de innovación. Ambos aspectos me parecen muy interesantes e importantes, y contribuyen a la reflexión y mejora de la docencia.

En este caso me he decantado por plantear una propuesta de innovación, una posible aplicación práctica a llevar a cabo con el alumnado que pretende, una vez realizada y evaluada, ser una fuente de ideas y reflexiones encaminadas al análisis de si la metodología empleada ha resultado positiva o no en el proceso enseñanza-aprendizaje, cómo y por qué causas.

##### 4.1. DIAGNÓSTICO INICIAL

El aprendizaje tradicional se caracteriza por:

- Un currículum rígido, limitado por la normativa para cada materia y nivel.
- Un lugar para trabajar, el aula, con sus recursos limitados y barreras.
- Un tiempo establecido predeterminado, ya que tienen que cumplirse unos contenidos.
- Un abuso del método expositivo en la docencia, que no permite al alumnado experimentar, descubrir por sí mismos.
- Un grupo escolar compuesto por los mismos estudiantes.

Seguramente todas estas variables son susceptibles de mejora, y cambiando una o varias de ellas podremos plantear una estrategia innovadora que permita abordar el proceso enseñanza/aprendizaje desde un punto de vista alternativo.

##### 4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ÁMBITOS DE MEJORA

El currículum oficial selecciona y ordena los conocimientos que en el proceso de aprendizaje se deben llegar a adquirir. En el nivel y materia analizados, son conocimientos que forman parte de nuestra cultura general, ya que ayudan a la comprensión e integración de las personas en la sociedad, formando ciudadanos críticos y autónomos. Creo que todos los contenidos son importantes, sin embargo hay aspectos, como la relación con los contenidos de otros niveles que se pueden mejorar. Como ya se ha comentado, los bloques temáticos están relacionados unos con otros (incluso con los de otras materias). También los mismos bloques temáticos de diferentes niveles, si bien en muchas ocasiones se imparten de manera independiente. Como consecuencia el alumnado sufre una carencia de ejercitar estas relaciones. No construye su conocimiento en base a una arquitectura natural, empezando por los cimientos que sirven de sustentación a los nuevos conocimientos (aprendizaje significativo). Además creo que las cargas de los diferentes niveles están mal repartidas, dándose el caso de cursos en los que se incide muy levemente en ciertos temas (por debajo de las capacidades del alumnado) y que luego se acumulan para el siguiente nivel.



El aula es el espacio donde se desarrolla la mayor parte del proceso, a veces el único. Debemos buscar otras alternativas (salas de ordenadores, laboratorios, el mundo real, etc.) que nos proporcionen otros recursos, otras metodologías, otras formas de enseñar más motivadoras para todos los implicados y más conectadas con la realidad y las necesidades de la sociedad actual.

La manera de organizar los tiempos debe responder a las necesidades detectadas, que no serán las mismas para cada grupo clase ni para cada individuo. Esto tiene que ver mucho con la atención personalizada. Lamentablemente las restricciones en cuanto a recursos humanos del sistema educativo hace que este aspecto sea difícil de controlar por parte del profesorado, ya que es imposible dar este tipo de educación con ratios de veinte o más alumnos por profesor.

La transmisión de conocimientos, de una manera significativa, docente-alumnado, es la forma más efectiva en cuanto a tiempo de formación. El aprendizaje autónomo es un proceso mucho más lento (a veces ni siquiera es viable), pero tiene importantes ventajas: se inicia a los alumnos en los procesos de investigación, la motivación es mayor y el gusto por aprender se ve reforzado.

El grupo clase se mantiene, como mínimo, durante un curso escolar. Las metodologías más utilizadas tienden a fomentar el trabajo individual, olvidando la importancia que tiene hoy en día el trabajo en grupo, y las consecuencias positivas en la formación del carácter de las personas el hecho de tener que llegar a acuerdos colectivos, de organizarse como grupo para conseguir un objetivo (división de tareas), de escuchar al prójimo y de expresar las opiniones propias.

#### 4.1.2. CONTEXTO

La innovación se plantea para el grupo de 4º de ESO (opción B) descrito en el apartado 3.1.2 de este trabajo. Estos alumnos presentan un buen nivel de desarrollo personal y una experiencia escolar y vital, que les va a permitir la consolidación de nuevos aprendizajes.

Dichos alumnos también se caracterizan por un lenguaje fluido, mayor flexibilidad de pensamiento, capacidad para realizar operaciones cada vez más complejas y para mantener mejor la atención y la concentración.

Estas características, junto con otras, les van a permitir reflexionar sobre aprendizajes nuevos o ya adquiridos, sobre los que se asentaran los nuevos y sobre los que podrán realizar valoraciones y deducciones lógicas.

#### 4.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

Esta innovación pretende modificar alguna de las variables descritas en el apartado 4.1.

En concreto se destacan las siguientes:

- Relacionar unos bloques temáticos con otros, y con bloques de otros niveles y materias.
- Relacionar los contenidos propios de la materia con su aplicación real. Las matemáticas como herramienta fundamental del desarrollo y la actividad humana.
- Situar al alumnado en un contexto diferente de aprendizaje, en este caso un parque, donde existen numerosos elementos geométricos.
- Incentivar al alumnado a aprender a aprender, por descubrimiento, haciéndole participe de su propio aprendizaje.
- Incentivar al alumnado a trabajar en grupo y con una metodología participativa y activa.

Según el Decreto 74/2007

La geometría además de definiciones y fórmulas para el cálculo de superficies y volúmenes es, sobre todo, describir y analizar propiedades y relaciones y clasificar y razonar sobre formas y estructuras geométricas. El aprendizaje de la geometría debe ofrecer continuas oportunidades para construir, dibujar, modelizar, medir o clasificar de acuerdo a criterios libremente elegidos. Su estudio ofrece excelentes oportunidades de establecer relaciones con otros ámbitos, como la naturaleza o el mundo del arte, que no debería quedar al margen de atención. En la adquisición de conceptos geométricos adquiere una importancia muy grande el razonamiento inductivo. Las actividades han de comenzar con una primera fase de tratamiento directo de objetos, que permita la observación, construcción y modificación de formas geométricas de distinto tipo.

La utilización de recursos manipulativos que sirvan de catalizador del pensamiento del alumnado es siempre aconsejable, pero cobra especial importancia en geometría donde la abstracción puede ser construida a partir de la reflexión sobre las ideas que surgen de la experiencia adquirida por la interacción con un objeto físico.

A continuación se enumeran las competencias básicas, los objetivos generales y los objetivos de aprendizaje (de este curso y de cursos anteriores) que se pretende trabajar con la propuesta de innovación.

✓ **Competencias básicas**

- Comunicación lingüística
- Matemática
- Conocimiento e interacción con el mundo físico
- Aprender a aprender
- Autonomía e iniciativa personal

### ✓ **Objetivos Generales**

- Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.
- Identificar las formas y relaciones espaciales que se presentan en la vida cotidiana, analizar las propiedades y relaciones geométricas implicadas y ser sensible a la belleza que generan al tiempo que estimulan la creatividad y la imaginación.
- Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores y otros) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.
- Actuar ante los problemas que se plantean en la vida cotidiana de acuerdo con modos propios de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la precisión en el lenguaje, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
- Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado, que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas.
- Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas de modo que puedan emplearse de forma creativa, analítica y crítica.
- Valorar las matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y aplicar las competencias matemáticas adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.

### ✓ **Objetivos de aprendizaje**

#### **2º ESO**

- Calcular, mediante fórmulas, longitudes, áreas y volúmenes en poliedros y figuras de revolución.

#### **3º ESO**

- Identificar los elementos característicos de los movimientos en el plano: ejes de simetría, centros, amplitud de giro, etc.
- Apreciar la presencia de transformaciones geométricas en la naturaleza y representaciones artísticas.
- Utilizar las coordenadas geográficas para localizar y situar lugares sobre mapas e identificar los movimientos para ir de un lugar a otro.



## 4º ESO

- Asociar curvas a expresiones analíticas y casos reales de funciones cuadráticas.
- Manejar los planos, los mapas y las maquetas.
- Conocer la relación entre áreas y volúmenes de figuras semejantes.
- Conocer las propiedades de figuras semejantes.
- Reconocer triángulos semejantes.
- Aplicar el teorema de Tales en triángulos semejantes.
- Aplicar las propiedades de la semejanza a la resolución de problemas en los que intervengan cuerpos geométricos y en situaciones de la vida real.
- Utilizar recursos tecnológicos interactivos para crear figuras geométricas y observar sus propiedades y características.
- Obtener las razones trigonométricas de un ángulo agudo de un triángulo rectángulo, conociendo los lados de este.
- Usar la calculadora para calcular razones trigonométricas a partir de ángulos y viceversa
- Resolver triángulos rectángulos.

### 4.3. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

Innovar en educación, tal como se ha definido antes, no significa aplicar algo nuevo que no haya hecho antes nadie.

Esta innovación se basa en ideas antes propuestas por otras personas. En concreto destaco algunos artículos interesantes:

El artículo publicado en la revista SUMA de José María Somando Muzas en febrero de 1999: *Geometría en la ciudad. Un recorrido matemático por Zaragoza*. El autor defiende la enseñanza de la geometría (en su caso está enfocado a 3º de ESO) en un contexto real para romper con la rutina académica tradicional. Según el autor, esto produce un cambio significativo en la percepción de los alumnos hacia la asignatura. Cambiándoles el terreno de juego, parte del alumnado que anteriormente destacaba por su desgana, experimentan una motivación extra y se perciben más hábiles. También se puede dar el caso contrario, aunque en estas situaciones la adaptación al nuevo sistema es muy rápida.

Les plantea a sus alumnos un elenco de actividades desarrolladas en unos escenarios concretos prestablecidos que tratan sobre clasificación de cuerpos geométricos, comprobación de sus propiedades, estimación de medidas, cálculo de costes y relaciones, técnicas de recuento, visión espacial y cálculo de superficies y volúmenes.

La conclusión del autor es que la actividad resultó positiva en cuanto a participación, implicación y evaluación de los alumnos, ya que las notas sacadas fueron más altas de las habituales para el alumnado participante.

Otra fuente consultada fue el trabajo de Jose Ángel Huidrobo, Aida Rodríguez y M<sup>a</sup> Luisa Serrano en las Jornadas sobre el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en julio de 2011: *Las formas geométricas de la Universidad Laboral de Gijón*. En él se propone a estudiantes de 2º de Bachillerato de Historia del arte y Educación Plástica un recorrido físico e histórico por la Universidad Laboral de Gijón para descubrir formas geométricas y relacionarlas con los grandes tratados teóricos de la historia de la arquitectura, poniendo de manifiesto la relación de estas disciplinas.

#### 4.4. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

La innovación se plantea en dos fases, una que se realizará en grupos fuera del instituto y otra fase que se realizará individualmente. Se desarrollará una vez impartidos los contenidos de geometría para este curso, es decir, en el tercer trimestre.

La primera fase se ubica en el Parque de Isabel La Católica de Gijón. El docente estará presente en un lugar concreto para resolver posibles dudas que impidan a algún grupo continuar con la actividad. Esta fase se plantea como una actividad extraescolar voluntaria, debido a que se quiere plantear de una forma pausada (será necesario reservar una tarde para su realización), de manera que el alumnado tenga tiempo suficiente para reflexionar y recrearse en la parte artística. De todas formas se intentará incentivar a todo el grupo para que la haga y se consensuará previamente en clase una fecha que convenga a todos para que este aspecto no sea un impedimento.

Se formarán grupos de tres o cuatro personas. A cada alumno/a se le entregará un documento con formato A3 del plano del escenario (ver Anexo I) por una cara y las actividades grupales en la otra cara. Así podrán consultar el plano, hacer las anotaciones correspondientes y realizar posteriormente las actividades individuales de la siguiente fase. Éste hoja será entregada al profesor una vez realizadas todas las fases para su evaluación.

Cada grupo empezará por una localización distinta, para que no coincidan en la misma al mismo tiempo.

Se les indicará, antes de comenzar la actividad, que además de las fotografías propias de las actividades deben fotografiar todos los objetos en los que encuentren características geométricas que les llamen la atención. Después cada grupo elaborará un dossier con estas, que defenderá en clase con una presentación en formato Word o powerpoint, explicando por qué ha hecho esas fotos y describiendo las formas geométricas observadas (ver Anexo II con ejemplos de elementos geométricos encontrados en el parque).

En una segunda fase se realizarán las actividades individuales encargadas como deberes para casa. Esta fase será obligatoria, y la deberán realizar todos. Aquellos que no

hayan participado en la primera fase se les entregará una hoja resuelta de la primera fase más las actividades propias de esta fase como al resto del alumnado.

Evidentemente, el haber participado en ambas fases, contará más en la nota final que el haber participado sólo en la obligatoria.

#### 4.4.1. PLAN DE ACTIVIDADES

##### FASE 1. ACTIVIDADES GRUPALES

###### ➤ LOCALIZACIÓN A

El grupo se dirigirá a la *localización A* de coordenadas (2.5 , 31). Aquí deberá realizar las siguientes tareas:

- **Tarea 1. Señalar la localización en el plano.**

- **Tarea 2. Orientación del plano:**

*Una rosa de los vientos es un símbolo en forma de círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que se divide la circunferencia del horizonte.*

¿Reconoces algún objeto con estas características en esta localización?. (Sacar una foto).

Esta actividad consiste en determinar y señalar, sobre la rosa de los vientos proporcionada en el plano, que está orientada igual que en la realidad, los cuatro puntos cardinales principales. Para ello, y con ayuda de la brújula, escribirá sobre ella las abreviaturas de los mismos (N, S, E y W) en los lugares que le correspondan.

- **Tarea 3. Descripción del recinto:**

Describir geoméricamente el recinto en el que se encuentra la rosa de los vientos y los elementos que se necesitan para calcular su volumen.

Descripción:

Elementos:

- **Tarea 4. Descripción de la losa:**

La rosa de los vientos está sobre una losa de hormigón enmarcada en un polígono regular. ¿De qué polígono se trata?. Mide con ayuda de la cinta métrica su apotema y su lado.



Descripción:

Lado =

Apotema =

### ➤ LOCALIZACIÓN B

El grupo se dirigirá a la *localización B* (indicada en el plano). Aquí deberá realizar las siguientes tareas:

#### • Tarea 5. Coordenadas

En esta localización encontrareis una fuente.

Halla las coordenadas de esta fuente según el sistema de referencia del plano y escribírlas:

Coordenada X:

Coordenada Y:

#### • Tarea 6. La parábola

Fíjate bien, descubre y escribe a continuación que elementos de la fuente describen una función parabólica. (Sacar una foto).

\* *Pista: está relacionado con el estudio de los movimientos de la asignatura de Física y Química.*

### ➤ LOCALIZACIÓN C

El grupo se dirigirá a la *localización C* (indicada en el plano). Aquí deberá realizar las siguientes tareas:

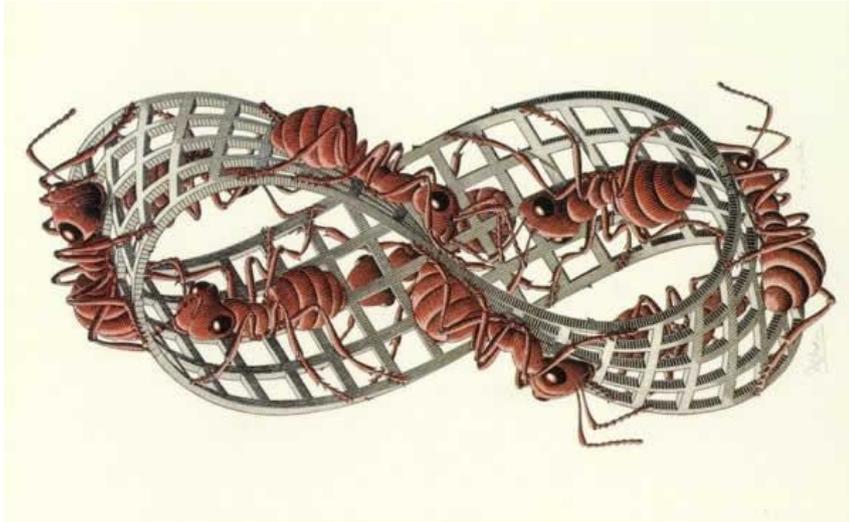
#### • Tarea 7. Álbum fotográfico de figuras geométricas:

En esta localización deberéis encontrar y fotografiar, al menos, las siguientes figuras geométricas:

- Una pirámide de base cuadrada (medir una arista de la base con la cinta métrica)
- Un cilindro
- Un círculo dentro de un hexágono regular (medir el diámetro y el apotema)
- Una circunferencia

- Un cono
- Un triángulo al que le falta un lado (mide el hipotético lado que le falta)

Especialmente buscad y fotografiar un elemento que os recuerde la banda de Moebius.



*Ilustración 4-Möbius strip II, 1963*

Fotografiar todas las figuras geométricas que distingáis, o aquellos aspectos que tengan que ver con la geometría, como giros, rotaciones, simetrías, etc.

Con estas fotografías deberéis elaborar un dossier en formato powerpoint o Word que expondréis por grupos en clase.

### • Tarea 8. Polígonos regulares



Buscar este sitio. La valla que rodea la fuente tiene forma de un polígono regular incompleto. Determinar de qué polígono se trata (hallar el número de lados que tiene el polígono) midiendo con el transportador el ángulo que forman dos lados consecutivos y utilizando la siguiente información estudiada anteriormente:

- El ángulo interior de un polígono regular es el formado por dos lados consecutivos.

$$\text{Ángulo interior} = 180^\circ - \text{Ángulo central}$$

- Ángulo central de un polígono regular es el formado por dos radios consecutivos. Si  $n$  es el número de lados de un polígono:

$$\text{Ángulo central} = 360^\circ : n$$

Nº de lados =

Nombre del polígono:

### ➤ LOCALIZACIÓN D

El grupo se dirigirá a la localización D de coordenadas (29 , 19). Aquí deberá realizar las siguientes tareas:

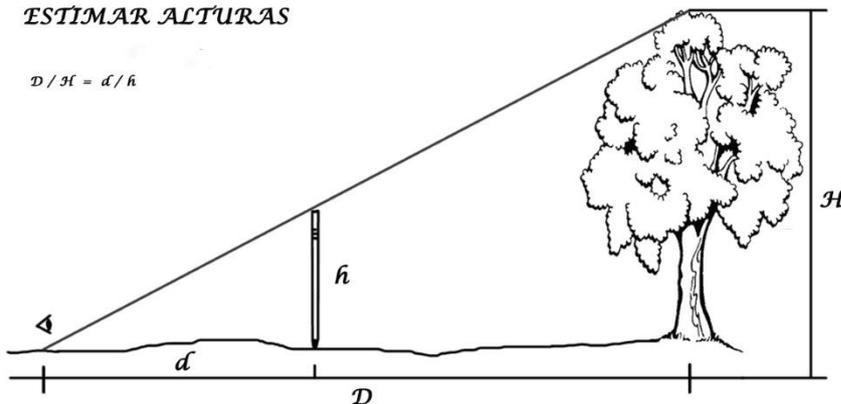
- **Tarea 9. Señalar la localización en el plano.**
- **Tarea 10. Estimación de la altura del palomar.**



En esta localización encontrareis este palomar. Vuestra misión será medir su altura. ¿Cómo?, ¿volando?. No, utilizando el teorema de Tales. Pero no midiendo las sombras como él hizo, sino siguiendo el siguiente esquema:

### ESTIMAR ALTURAS

$$D / \mathcal{H} = d / h$$



Para ello, un componente del grupo (el observador) se tendrá que acostar sobre el suelo. Otro tendrá que mantener una regla, de la que conozcamos su longitud “h”, verticalmente y apoyada sobre el suelo a cierta distancia, de manera que el observador, por efecto de la perspectiva, vea la regla y el palomar de la misma longitud.

Por último sólo tendréis que medir las distancias del observador a la regla “d” y del observador al palomar “D”, y realizar los cálculos oportunos.

*\* Nota: los egipcios medían en codos. Nosotros lo haremos en pasos. Posteriormente expresaremos el resultado en metros midiendo con la cinta métrica el equivalente a un paso.*

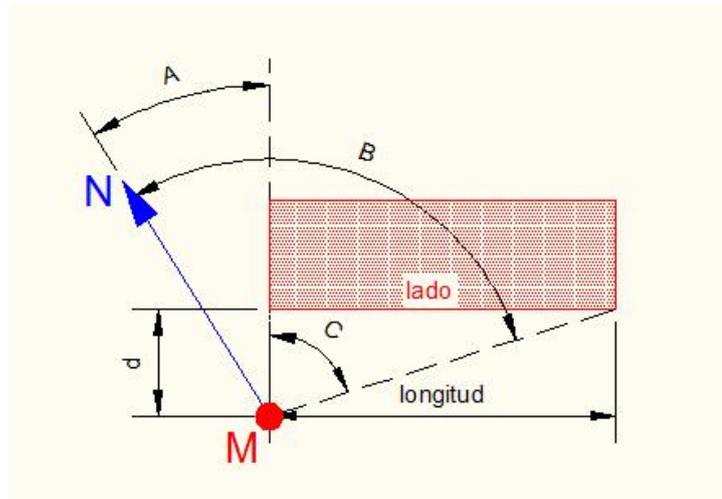
### ➤ LOCALIZACIÓN E

El grupo se dirigirá a la *localización E* (indicada en el plano). Aquí deberá realizar la siguiente tarea:

#### **Tarea 11. Cálculo de la escala del plano.**

Vuestra misión será hallar la escala a la que se encuentra impreso el plano que se os ha proporcionado.

Mediréis la longitud del lado largo de la pista de patinaje en la que os encontráis. Utilizareis para ello una técnica topográfica (muy utilizada en ingeniería), representada en el siguiente esquema.



Situaros en el punto M (tal como indica la figura) a una cierta distancia “d” de la esquina. Con la brújula mediréis los ángulos “A” y “B” para hallar el ángulo “C”.

Aplicad vuestros conocimientos de trigonometría. Ya tenéis la medida real.

Aplicando las razones de proporcionalidad entre figuras semejantes hallareis la escala del plano.

Recordad:

$$Escala = \frac{\text{unidades en el plano}}{\text{unidades en la realidad}}$$

Una vez que tengáis esta fracción, operar los resultados para que en el numerador os quede un uno, y en el denominador lo que le corresponda, que es la manera habitual de expresar las escalas. Debéis también redondear el denominador a un número entero, sin decimales.

*\* Nota: los egipcios medían en codos. Nosotros lo haremos en pasos. Posteriormente expresaremos el resultado en metros midiendo con la cinta métrica el equivalente a un paso.*

## FASE 2. ACTIVIDADES INDIVIDUALES.

### • Tarea 11. Cálculo del coste del recinto.

Calcula lo que costó la obra del recinto (tarea 3) sabiendo que:

La altura del recinto es de 6 m.

El precio de la construcción del muro de hormigón que rodea el recinto es de 210 euros/m<sup>2</sup>.

El precio de la excavación es de 9 euros/m<sup>3</sup>.

\* Nota: el radio real del recinto lo puedes extraer del plano, aplicando la escala.

### • Tarea 12. Cálculo de la superficie de la losa.



Calcula la superficie de la losa de hormigón sobre la que está la *rosa de los vientos* utilizando el apotema y el lado que mediste del polígono regular (tarea 4).

### • Tarea 13. Cálculos de alturas, áreas y volúmenes de la pirámide.



Tienes la medida que has tomado de uno de los lados de la base (tarea 7). Además en la fotografía puedes medir el ángulo que necesites. Con estos datos calcula la altura de la pirámide y su volumen.

• **Tarea 14. Triángulo**



¿Son semejantes el triángulo de la fotografía y el triángulo hipotético de la tarea 7?  
¿Por qué?

¿Qué tipo de triángulo es?

Calcula su altura y su área midiendo el ángulo sobre la fotografía, y utilizando el dato medido de la longitud de su lado.

• **Tarea 15. Cálculo del área de amarillo.**



Con los datos que has medido (tarea 7), calcula el área pintada de amarillo de la figura de la fotografía.

#### 4.4.2. AGENTES IMPLICADOS

- Alumnado de 4º de ESO (opción B). Se puede plantear a otros grupos de este nivel.
- Profesor de la asignatura de matemáticas.

#### 4.4.3. MATERIALES DE APOYO Y RECURSOS NECESARIOS

Materiales de apoyo:

- Libro de texto
- Información buscada en internet de forma autodidacta
- Apuntes de clase

Recursos necesarios:

- Materiales de dibujo: regla, escuadra y cartabón y transportador de ángulos
- Cinta métrica de 5 metros (por lo menos)
- Brújula
- Calculadora
- Cámara de fotos (sirve la del teléfono móvil)
- Ordenador para realizar el dossier fotográfico
- Proyector para la exposición del trabajo

#### 4.4.4. FASES DE EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Una vez realizada, la innovación será evaluada en los siguientes aspectos:

##### **FASE I. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES GRUPALES**

En esta fase el docente supervisará y evaluará in situ el trabajo realizado por cada grupo. Se tendrá en cuenta:

- La implicación mostrada
- El fundamento de los razonamientos para resolver las actividades
- El rigor de las técnicas para realizar las mediciones
- La creatividad a la hora de elaborar el álbum fotográfico
- La expresión oral en la exposición y escrita en los resultados.
- La presentación del dossier

De estos parámetros emanará una nota individual del 1 al 10.

## FASE II. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES INDIVIDUALES

En esta fase el docente evaluará el trabajo realizado individualmente. Se tendrá en cuenta:

- La implicación mostrada
- El fundamento de los razonamientos para resolver las actividades
- La expresión escrita en los resultados.
- La presentación de los resultados

De estos parámetros emanará una nota individual del 1 al 10.

## FASE III. AUTOEVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

En esta fase el docente autoevaluará la propuesta de innovación.

Para ello se realizará una encuesta a los estudiantes (ver Anexo III), con una serie de preguntas enfocadas a determinar algunos aspectos que pueden ser relevantes. Con ella pretendo valorar, desde el punto de vista del estudiante, aspectos como predisposición para trabajos similares, dificultad, utilidad y percepción que tiene el alumnado respecto al uso global de contenidos matemáticos que ha utilizado.

Además se valorará cualitativamente lo observado durante el desarrollo y la fase de evaluación de la innovación. Se tendrá en cuenta:

- Grado de participación
- Grado de motivación de los estudiantes y de dificultad para realizar las tareas
- Grado de consecución de objetivos

## PONDERACIÓN DENTRO DE LAS NOTAS DEL CURSO

La innovación se sitúa dentro del bloque temático de Geometría. El peso en la nota final del bloque de cada herramienta de evaluación es el siguiente:

Tabla 8. Calificación del bloque de geometría

EVALUACIÓN BLOQUE IV. GEOMETRÍA		peso nota	
PRUEBA ESCRITA (EXAMEN)		50	%
INNOVACIÓN	ACTIVIDADES GRUPALES	25	%
	ACTIVIDADES INDIVIDUALES	15	%
ATENCIÓN, PARTICIPACIÓN EN CLASE		10	%

#### 4.5. CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Esta propuesta de innovación tiene carácter teórico, ya que debido a la imposibilidad de enmarcarla dentro de la programación de la asignatura durante el período de prácticas, no se ejecutó realmente. Sí que se planteó una actividad teórica como deberes para Semana Santa (que se puede ver en el anexo IV) sobre planos y escalas, evaluable, con un ejercicio ubicado en el mismo parque de Gijón, y otra, aprovechando su viaje de estudios a París, en los jardines de Versalles.

La bibliografía leída al respecto apunta a que este tipo de iniciativas mejoran al menos la motivación, y en la mayor parte de los casos, los resultados académicos del alumnado. Aun así esto está por ver, teniendo en cuenta además que cada grupo clase es diferente. Desde mi punto de vista, como antiguo alumno y futuro profesor de secundaria, opino que los cambios de metodología y sobretodo, la posibilidad de impartir una clase en un parque, fuera del recinto habitual del aula, es un aliciente para todos los implicados. A mí como docente, me gusta también salirme de los libros de texto y disfruto diseñando actividades diferentes.

Hay que asegurarse, de todas formas, de que el alumnado no confunda los términos y el sentido académico de la propuesta, restándole la importancia que merece. Para ello se debe destacar las consecuencias que ella tiene en la nota final, algo a lo que la mayoría todavía tiene respeto, e intentar motivarles con nuestra propia actitud y entusiasmo.

Con la puesta en práctica de la actividad debe valorarse algo muy importante, que es si la dificultad de las tareas planteadas es la adecuada para el grupo clase en concreto. Este aspecto me preocupa, ya que debido a mi falta de experiencia, es algo que no controlo, y me plantea ciertas dudas. En las actividades realizadas en el periodo de prácticas (ver Anexo IV), los resultados de los estudiantes fueron buenos en general, aunque se observó cierta repetición de fallos a la hora de calcular áreas de regiones en los planos, algo que yo a priori no hubiera calificado como difícil. Hay que decir de todas formas que, debido al atropello con el que se sucedieron estas sesiones previas al viaje de estudios y de Semana Santa, no hubo tiempo ni para una explicación teórica de los conceptos fundamentales, y los conocimientos con los que contaba el grupo eran con los de cursos anteriores.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acarreta, Fco. J., Bermejo, I., Martínez, C., Mateo, J. M<sup>a</sup>., Sainz, J.M., Sorbet, M<sup>a</sup> R. (2001). *Área de Matemáticas 2º ciclo de la E.S.O.* Gobierno de Navarra. Departamento de Educación y Cultura.

*Áreas de influencia de los Institutos de Enseñanza Secundaria Obligatoria de Gijón* recuperado el 3 de abril de 2015 de <http://www.educastur.princast.es>.

Circular de inicio de curso 2014-2015 para los centros docentes públicos, *Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación, Cultura y Deporte.*

Colera, J., Olivera, M<sup>o</sup> J. y Gaztelu, I. (2012). *Matemáticas*. Ed: Anaya.

Decreto 147/2014, de 23 de diciembre, por el que se regula la orientación educativa y profesional en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Estado* 299, de 29 de diciembre.

Decreto 147/2014, de 23 de diciembre, por el que se regula la orientación educativa y profesional en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 299, de 29 de diciembre de 2014.

Decreto 76/2007, de 20 de junio, por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos que imparten enseñanzas de carácter no universitario en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 165, de 16 de julio de 2007.

Huidrobo, J.A., Rodríguez, A. y Serrano, M<sup>a</sup>.L. (2011). *Las formas geométricas de la Universidad Laboral de Gijón*. Jornadas sobre el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. Universidad de Oviedo

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006.

Ley Orgánica 8/2013 para la mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) de 9 de Diciembre. *Boletín Oficial del Estado* 295, de 10 de diciembre.

Luengo, M.A. (2015). *Apuntes de Enseñanza y Aprendizaje. Metodología. Ausubel y Bruner. Decálogo de Puig Adam.*



Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 37, de 3 de Enero de 2015.

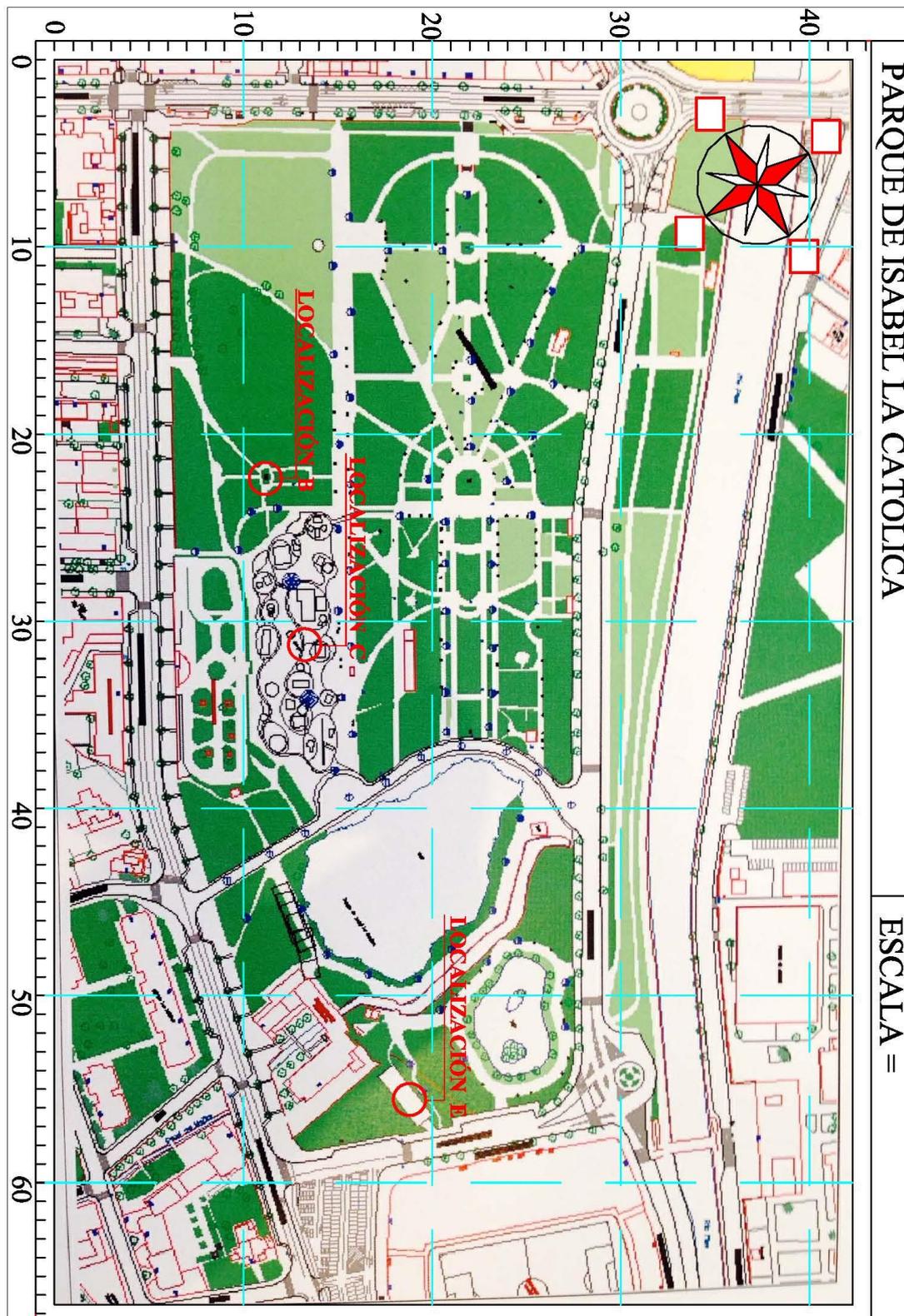
Real Decreto 74//2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículum de la Educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*.

RESOLUCION de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias. *BOPA 13–VIII–2001*.

Somando, J.M<sup>a</sup>. (1999). *Geometría en la ciudad. Un recorrido matemático por Zaragoza*. Suma, 30, 89-96.

Web del CPR Gijón Oriente (<http://www.cprgijon.es/>).

## 6. ANEXO I. PLANO DEL PARQUE DE ISABEL LA CATÓLICA



## 7. ANEXO II. EJEMPLOS DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS FOTOGRAFIADOS EN EL PARQUE







UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Master Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato y Formación profesional

Trabajo Fin de Master

Juan Marcos Fernández











## 8. ANEXO III. ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN PARA EL ALUMNADO.

- ¿Te ha gustado la actividad?. Valora con una nota este aspecto:

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

- ¿Te ha resultado

Fácil?

Adecuada?

Difícil?

- ¿Has aplicado conocimientos estudiados en clase para resolver las actividades?

Si

No

- ¿Has aprendido algún concepto nuevo?

Si

No

- ¿Has recordado algún concepto que habías olvidado?

Si

No

- ¿te gustaría hacer este tipo de actividades relacionadas con otros temas o asignaturas?

Si

No

