

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**

Título: *Propuesta de Programación didáctica para Matemáticas (opción B) en 4º ESO y análisis de conocimientos previos y valoración de conocimientos adquiridos respecto al concepto de Semejanza en la misma materia*

Autor: David Rodríguez Cabrera

Director: Luis José Rodríguez Muñiz

Fecha: junio de 2012

Nº de Tribunal

15

Autorización del directora/a. Firma

# ÍNDICE

<b>1-INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2-PRIMERA PARTE: REFLEXIÓN SOBRE MIS PRÁCTICAS PROFESIONALES .....</b>	<b>6</b>
2.1- ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA .....	7
2.2- ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL .....	9
2.3- PROPUESTAS INNOVADORAS Y DE MEJORA .....	10
<b>3-SEGUNDA PARTE: PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA PARA MATEMÁTICAS OPCIÓN B, EN 4º ESO .....</b>	<b>12</b>
3.1- CONDICIONES GENERALES (Análisis del contexto) .....	13
3.2- COMPETENCIAS BÁSICAS Y CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A SU ADQUISICIÓN .....	13
3.3- OBJETIVOS .....	16
3.3.1- Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria .....	16
3.3.2- Objetivos Generales de las Matemáticas en la etapa .....	17
3.3.3- Relación entre Objetivos Generales de la ESO y los Objetivos Generales de las Matemáticas en la etapa .....	19
3.3.4- Relación entre los Objetivos Generales de las Matemáticas en la Etapa y las Competencias Básicas .....	19
3.4-CRITERIOS DE SELECCIÓN, DETERMINACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS: ESTRUCTURACIÓN DE BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS .....	20
3.4.1- Criterios de selección y determinación .....	20
3.4.2- Criterios de secuenciación .....	20
3.4.3- Estructuración de las Unidades Didácticas .....	21
3.5- TEMPORALIZACIÓN .....	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 .....	48
3.7- RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS .....	49
3.8- CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN .....	50
3.8.1- Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje ...	50

3.8.2- Criterios de evaluación y competencias básicas (Objetivos mínimos) de la materia para el curso .....	52
3.8.2.1- Relación entre los Objetivos de Aprendizaje, sus criterios de evaluación y los Objetivos Generales de las Matemáticas para la etapa .....	54
3.8.3- Criterios de calificación .....	57
3.9- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN .....	58
3.10-MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	59
3.11- ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS ..	61
ANEXO I: INVESTIGACIÓN DOCENTE .....	62
ANEXO II: CUESTIONARIOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN DOCENTE .....	92
<b>4-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>97</b>

*1*

# *INTRODUCCIÓN*

El objetivo de este trabajo es tratar de diseñar, de un modo innovador, un plan de actuación en la especialidad de **Matemáticas**, para lo cual se ha desarrollado una memoria, dividida en dos partes diferenciadas:

❖ Por un lado se ha realizado un pequeño ensayo en el que se valorará mi periodo de prácticas en un centro docente y la aportación que el desarrollo de las asignaturas del máster ha tenido en él.

❖ Por otro lado se ha propuesto una Programación Didáctica para las Matemáticas opción B en 4º ESO (contextualizada en este curso 2011/2012), concebida como propuesta de mejora sobre la experiencia obtenida en las prácticas. Esta programación se verá completada con la muestra del desarrollo, resultados y conclusiones obtenidas de una investigación piloto llevada a cabo en el centro en que realicé las prácticas. Resulta importante destacar que este complemento de la Programación Didáctica aquí planteado no posee la consideración de “*propuesta de investigación*” ya que se ha tenido la oportunidad de poder llevar la idea un paso más adelante y se mostrará el trabajo de campo realizado. Así pues, y como idea para ubicar esta investigación dentro de la Programación Didáctica planteada, adelantaré que se encuentra contextualizada con la temática trabajada en la Unidad Didáctica de *Semejanza*.

# PRIMERA PARTE

2

## *REFLEXIÓN SOBRE MIS PRÁCTICAS PROFESIONALES*

A continuación se expone una breve reflexión basada en mi experiencia personal a lo largo del tiempo que he pasado en el *Practicum* del *Máster en formación del profesorado*, curso 2011/2012. En él trataré de mostrar una reflexión crítica de las prácticas realizadas, así como una valoración de la importancia que han tenido las diferentes asignaturas del *Máster* en mi proceso de formación, dotándome de una base que me permitiera afrontar con garantías y seguridad esta fase de mis estudios.

Finalmente realizaré un pequeño análisis con respecto a las innovaciones o investigaciones que a mi juicio, podrían resultar productivas para mejorar de manera general el proceso de *enseñanza-aprendizaje*, todo ello enfocado desde el marco de mi experiencia docente.

## 2.1-ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA

No cabe duda de que el *Practicum* de este *máster* es una pieza clave para el alumnado, no solo por la formación que se recibe, sino por resultar un momento esclarecedor en cuanto a la aparición de la vocación que como futuros docentes se nos supone, y por qué no decirlo, a todas luces necesaria para ejercer correctamente la profesión.

Centrándome en el aspecto puramente académico, he de decir que el primer cuatrimestre del *máster* ha resultado una muy buena toma de contacto y ubicación en los diferentes aspectos de la docencia en la Educación Secundaria y Bachillerato.

Es importante reseñar el enfoque dado dentro de la asignatura "*Procesos y Contextos Educativos*", muy especialmente en cuanto al apartado de análisis de normativa. En mi caso, desconocía completamente el marco normativo en el que se trabaja desde la docencia, por lo que para mí ha resultado ser una información básica para facilitarme el trabajo y preparación tanto del resto de asignaturas como de la fase del *Practicum* (consultar contenidos mínimos, documentación de los institutos, etc)

En un análisis algo más personal, una de las asignaturas que más me ha gustado (quizá por resultar un campo totalmente desconocido para mí, debido a mi formación previa como ingeniero) ha sido "*Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad*". Si bien es cierto que aventurarse a realizar juicios sobre un alumno/a en concepto de desarrollo personal es arriesgarse demasiado, no deja de resultar interesante (y, desde mi punto de vista, básico) poseer una pequeña formación en estos temas que permita intuir posibles problemas en el alumnado, y encauzar una posible actuación final del Departamento de Orientación. Considero que somos los profesores los que realmente estamos en contacto con el alumnado, viendo su día a día, y, por tanto, somos los responsables de velar por su correcta formación y adaptación al centro.

No me gustaría dejar pasar la oportunidad para comentar lo fundamental que ha sido la planificación de la enseñanza que se nos ha mostrado a través de la asignatura "*Diseño y Desarrollo del Currículo*". Muy especialmente me gustaría destacar la

información que se nos aportó con respecto a la forma de programar Unidad Didácticas, resultando fundamental para mí en mi fase de *Practicum*.

Gracias a “*Tecnologías de la Información y la Comunicación*” he podido contextualizar la realidad que existe hoy día al alcance de los docentes con respecto a las TIC, así como tomar uso de conciencia de la importancia que poseen en el proceso de *enseñanza-aprendizaje*. Esta asignatura me ha permitido llegar al *Practicum* con un enfoque reciclado y actualizado de lo que es (o debe ser) la enseñanza en un Instituto, enfocando ésta como un proceso en el que hay que aprovechar todas las vías de comunicación que la tecnología actual ofrezca: blogs de la asignatura, tutorías vía correo electrónico, etc.

Con el trabajo realizado en el aula de la asignatura “*Sociedad, Familia y Educación*”, se ha conseguido realizar un enfoque muy constructivo de los Derechos Humanos y su trabajo con el alumnado. Otro aspecto que personalmente me ha resultado muy enriquecedor han sido los trabajos en grupo que hemos realizado, contribuyendo, entre otros temas a analizar los tipos/roles de padres/madres existentes. Si bien es cierto que este último aspecto no me ha influido directamente en mi fase de *Practicum* (ya que no he tenido contacto con padres/madres de alumnado) sí que lo considero muy enriquecedor para futuras experiencias docentes.

Finalmente me gustaría hacer una mención especial a “*Complementos de la Formación*”, ya que esta ha sido la toma de contacto previa al *Practicum* con los contenidos propios de la materia. El estudio de los contenidos tratados por cursos, así como lo que la normativa vigente regula al respecto en el Principado (y en otras Comunidades) ha resultado fundamental para poder llegar al Instituto conociendo qué contenidos se corresponden a qué cursos. Además, a título personal, esta asignatura me ha dado la oportunidad de descubrir varios libros y novelas con las que se podría trabajar en un aula de Matemáticas, siendo este un campo desconocido para mí, pero muy aprovechable.

Todas estas asignaturas, unidas a las cursadas simultáneamente a la realización del *Practicum* han contribuido a formar mi perfil como docente. Me gustaría destacar especialmente dos asignaturas del segundo cuatrimestre, por considerarlas las dos más importantes:

- “*Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas*”

Desde mi punto de vista, ha resultado clave el desarrollo de las diferentes metodologías de enseñanza, así como el estudio que se ha hecho sobre cómo programar. Estos conocimientos son básicos, y gracias a esta asignatura puedo decir que creo que poseo una buena base. El único aspecto negativo a destacar es que quizá pudiera ayudar más si se impartiera en el primer cuatrimestre, ya que sería fundamental poseer todos estos conocimientos al inicio del *Practicum*.



- **“Innovación docente e iniciación a la investigación educativa”**

Esta asignatura me ha dado los mimbres para poder realizar una parte muy importante de mi *Practicum* que se verá reflejada en este trabajo fin de máster, pero fundamentalmente me ha enseñado un enfoque de la docencia especialmente atractivo para mí. El uso de innovaciones en el aula puede resultar, además de productivo para el alumnado, enriquecedor y motivador para el docente. Por otro lado, realizar investigaciones sobre los ámbitos de la docencia puede ayudarnos a conocer mejor tanto a nuestros alumnos, como al entorno, y, porque no, descubrir situaciones que se podrían entender como generalizadas para una determinada muestra poblacional.

No me gustaría dejar pasar la oportunidad de comentar el trabajo realizado en la asignatura **“El cine y la literatura en el aula de Ciencias”**; Si bien no he podido llevar a la práctica las indicaciones realizadas en la signatura, sí que considero que el uso del Cine y la Literatura son un excelente recurso didáctico con el alumnado, sobre todo en la ESO (y así lo hago constar en la Unidad Didáctica 5 de mi programación)

## **2.2-ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL**

Dado que durante mi fase de *Practicum* unos de los currículos con el que he tenido más contacto ha sido el de Matemáticas opción B de 4º ESO, este ha sido el curso y opción elegido para realizar la Programación Didáctica expuesta en este trabajo fin de máster. Para su realización, me he basado tanto en mi experiencia en el *Practicum*, como en diferente bibliografía y webgrafía, así como en la normativa aplicable al respecto.

Dada la doble opción que las Matemáticas poseen en 4º ESO (ya sea con carácter terminal o propedéutico) habrá que tener especial cuidado con el trabajo de los contenidos en el aula, enfocándolos, en función de la opción seleccionada, desde la perspectiva adecuada. Para este caso, se entiende que las Matemáticas opción B han de aportar al alumnado los conocimientos necesarios que le permitan continuar con sus estudios una vez finalizada la etapa de educación obligatoria.

Este aspecto es el que creo que, desde mi punto de vista, ha creado un currículo de contenidos extenso, el cual habrá que ajustar a las tres horas semanales que marca el *Decreto 74/2007 de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias*, en su Anexo IV.

Los **“criterios de secuenciación de los contenidos en Unidades didácticas”** han respondido a dos aspectos fundamentales:

- **“Estructura interna de las Matemáticas”**: Se ha tratado de facilitar el proceso de *enseñanza-aprendizaje* realizando una distribución temporal de

contenidos que respete el orden natural de aprendizaje del conocimiento, incrementando progresivamente el nivel de conocimientos dentro de un mismo bloque. Para ello, se ha tratado de iniciar la docencia de cada bloque temático con temas básicos, que cimenten y favorezcan la correcta adquisición del resto de contenidos.

- *Dificultad, importancia y momento del curso:* Se ha programado comenzar el curso con una Unidad Didáctica relativamente asequible para el nivel que el alumnado posee del curso anterior, prefiriendo dejar los bloques más densos de contenidos para la parte intermedia del curso. Finalmente, en las últimas semanas del curso, y dado que el alumnado estará, en un principio, más agobiado y disperso, se ha programado la impartición de los temas de estadística y probabilidad, de tal forma que se puedan incluir ejercicios y actividades con carácter y trasfondo social que permitan dinamizar un poco la asignatura y tratar de motivar al alumnado.

Por otro lado no se puede dejar de recordar la posible y necesaria coordinación con otras asignaturas (necesidad de que el alumnado posea en un determinado momento del curso unos determinados conocimientos matemáticos que permitan el correcto avance en otras materias)

### 2.3-PROPUESTAS INNOVADORAS Y DE MEJORA

Después de mi experiencia personal en el *Practicum*, no cabe lugar a duda de que conseguir que el alumnado se motive es fundamental. Para conseguirlo con los jóvenes estudiantes de 4º ESO, he intentado motivarles y captar su atención a través de elementos visuales que resultaran atractivos para ellos, tratando de **contextualizar los contenidos matemáticos con aspectos de su vida cotidiana** que pudieran ayudar a hacerles ver que las Matemáticas no son una mera asignatura que hay que aprobar, sino que tiene su origen y sentido en el mundo que nos rodea, y que son aplicables a él.

Se pueden buscar ejemplos contextualizados en el entorno más próximo del estudiante, como se muestra en la siguiente transparencia relativa al concepto de *cuerpos semejantes*:



Entiendo que cada docente tiene sus propias estrategias de enseñanza, pero, en lo que a mi escasa experiencia personal se refiere, el haber utilizado una presentación contextualizada con temas cotidianos para ellos me ha facilitado el poder captar su atención de forma más sencilla.

No obstante, esta puntualización aquí hecha no se corresponde con mi complemento a la programación realizada en este trabajo, tratándose esta en realidad de una **investigación piloto** que he tenido la oportunidad de poder llevar a la práctica durante mi periodo del *Practicum*, en la cual se presenta un estudio que trata de analizar, inicialmente, los **conocimientos relacionados con el concepto matemático de Semejanza que el alumnado seleccionado para el estudio** (dos grupos-clase de Matemáticas opción B de 4º ESO) **ha adquirido en cursos anteriores**. Este estudio se verá completado con una segunda línea de investigación, realizada sobre un único grupo-clase, acerca de la **capacidad de adquisición de los conocimientos relacionados con la temática** una vez vista la Unidad Didáctica correspondiente en el aula, así como la **capacidad de mejora de los conocimientos que ya poseían previamente**. Por tanto, se puede decir que la investigación mostrada en este trabajo pretende plasmar, previa muestra del marco teórico y la metodología utilizada, los resultados obtenidos en dos líneas de investigación relacionadas.

Así pues, se puede considerar como un pilotaje de investigación que se ha conseguido llevar a la práctica, por lo que se aportarán tanto los resultados como las conclusiones que a raíz de los mismos se han obtenido.

# SEGUNDA PARTE

3

*PROPUESTA DE  
PROGRAMACIÓN  
DIDÁCTICA PARA  
MATEMÁTICAS OPCIÓN  
B, EN 4º ESO*

### 3.1- CONDICIONES INICIALES (Análisis del contexto)

El centro de estudios para el que se ha planificado esta programación didáctica está ubicado en el centro de un núcleo urbano de aproximadamente 280.000 habitantes. Dada su situación, el perfil socio-económico de las familias del alumnado es diverso.

Gran parte del alumnado matriculado reside en las proximidades del centro, con lo que su desplazamiento al mismo no ha de resultar especialmente complicado. Aún así, podemos destacar la buena comunicación que posee con las diferentes líneas de transporte público.

En cuanto a las instalaciones del centro, se puede decir que, de manera general, posee buenas infraestructuras, si bien es importante comentar que no se trata de un centro de nueva construcción.

El **volumen total de alumnos** matriculados en el centro durante este curso es de **815**, repartidos entre 34 grupos (la máxima capacidad que tiene el centro en cuanto a aulas genéricas):

- 1º, 2º, 3º y 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO): Con 6 grupos en cada uno de los cuatro cursos (24 grupos en total).
- Bachillerato: Se ofrecen las dos modalidades del Bachillerato LOGSE contempladas por el MECD para este Centro (“*Humanidades y Ciencias Sociales*” y “*Ciencias y Tecnología*”) en diez grupos de 1º y 2º de Bachillerato, 5 en primer curso y 5 en segundo curso.

La plantilla del Instituto para este curso (curso 2011/2012, que es el que se ha tomado de referencia para realizar esta Programación) es de **88 profesores de Secundaria**, de los cuales, 20 son interinos y 2 son especialistas en Pedagogía Terapéutica, ambos adscritos al Departamento de Orientación, que también cuenta con un profesor/a técnico/a para el “área práctica” y un profesor/a de Servicios a la Comunidad.

Concretando para el **alumnado al que va dirigida esta programación** (alumnos de Matemáticas de 4ºESO, opción B), podemos decir que, de manera general, poseen un **nivel académico medio**. Dentro del alumnado, **una parte del mismo es inmigrante**, el cual, en su gran mayoría, ya se encontraba perfectamente integrado en sus respectivos grupos-clase durante el curso pasado, realizando un seguimiento y aprovechamiento de las clases normal, no necesitando apoyos educativos especiales.

### 3.2- COMPETENCIAS BÁSICAS Y CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A SU ADQUISICIÓN

Según el capítulo II, artículo 10 del *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias*, y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7 y en el Anexo I

del *Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre*, las competencias básicas que se deberán de adquirir en la enseñanza básica y a cuyo logro deberá contribuir la Educación Secundaria Obligatoria son las siguientes:

- C1) Competencia en comunicación lingüística*
- C2) Competencia matemática*
- C3) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*
- C4) Tratamiento de la información y competencia digital*
- C5) Competencia social y ciudadana*
- C6) Competencia cultural y artística*
- C7) Competencia para aprender a aprender*
- C8) Autonomía e iniciativa personal*

La contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas queda definida en el Anexo II del *Decreto 74/2007*:

*“Puede entenderse que todo el currículo 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.*

*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 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.

Por su parte, 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 del alumnado.

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.

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.

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.

La aportación a la **competencia social y ciudadana** desde la consideración de la utilización de las matemáticas para describir fenómenos sociales. Las matemáticas, fundamentalmente a través del análisis funcional y de la estadística, aportan criterios científicos para predecir y tomar decisiones. También se contribuye a esta competencia

*enfocando los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas con espíritu constructivo, lo que permite de paso valorar los puntos de vista ajenos en plano de igualdad con los propios como formas alternativas de abordar una situación”*

### **3.3- OBJETIVOS**

#### **3.3.1- OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA**

*Según Capítulo 1, artículo 4 del Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias:*

*“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 LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA

Según *Anexo II del Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias:*

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

1. *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.*

- 2. 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.*
- 3. 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.*
- 4. 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.*
- 5. 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.*
- 6. 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.*
- 7. 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.*
- 8. 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.*
- 9. 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.*

10. 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.

11. 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”

### 3.3.3- RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS GENERALES DE LA ESO Y LOS OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA

A continuación se indican los Objetivos Generales de la Etapa a los que se contribuye de manera más directa mediante la aportación que para ellos supone el desarrollo de los Objetivos Generales de las Matemáticas para la etapa:

OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA ETAPA	OBJETIVOS GENERALES DE LA ETAPA												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
1							X	X					
2						X							
3					X	X							
4					X								
5												X	
6					X								
7		X				X							
8		X				X							
9							X						
10						X							
11	X		X	X						X	X		

### 3.3.4- RELACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA Y LAS COMPETENCIAS BÁSICAS

A continuación se indican las Competencias Básicas a las que se contribuye de manera más directa mediante la aportación que para ellas supone el desarrollo de los Objetivos Generales de las Matemáticas para la etapa:

OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA ETAPA	COMPETENCIAS BÁSICAS							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	X	X					X	
2		X					X	X
3		X		X				
4		X		X				
5		X	X			X		
6		X		X				
7		X					X	X
8		X					X	X
9		X						X
10		X					X	X
11		X			X	X		

### 3.4- CRITERIOS DE SELECCIÓN, DETERMINACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS: ESTRUCTURACIÓN DE BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS

#### 3.4.1- CRITERIOS DE SELECCIÓN Y DETERMINACIÓN

La selección y determinación de contenidos realizada en esta programación responde a los contenidos especificados en el Anexo II del *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la ESO en el Principado de Asturias*.

Así pues, se han tratado de tener en cuenta siempre estas indicaciones para especificar los contenidos a tratar en el aula, si bien es cierto que, para alguna Unidad Didáctica, estos contenidos se han ampliado con la intención de tratar de favorecer el proceso de *enseñanza-aprendizaje* del alumnado.

#### 3.4.2- CRITERIOS DE SECUENCIACIÓN

Los criterios de secuenciación de los contenidos en Unidades didácticas han respondido a dos aspectos fundamentales:

- **Estructura interna de las Matemáticas:** Se ha tratado de facilitar el proceso de *enseñanza-aprendizaje* realizando una distribución temporal de contenidos que respete el orden natural de aprendizaje del conocimiento, incrementando progresivamente el nivel de conocimientos dentro de un mismo bloque. Para ello, se ha tratado de iniciar la docencia de cada bloque temático con temas básicos, que cimenten y favorezcan la correcta adquisición del resto de contenidos.
- **Dificultad, importancia y momento del curso:** Se ha programado comenzar el curso con una Unidad Didáctica relativamente asequible para el nivel que el alumnado posee del curso anterior, prefiriendo dejar los bloques más

densos de contenidos para la parte intermedia del curso. Finalmente, en las últimas semanas del curso, y dado que el alumnado estará, en un principio, mas agobiado y disperso, se ha programado la impartición de los temas de estadística y probabilidad, de tal forma que se puedan incluir ejercicios y actividades con carácter y trasfondo social que permitan dinamizar un poco la asignatura y tratar de motivar al alumnado.

Por otro lado, no se puede dejar de recordar la posible y necesaria coordinación con otras asignaturas (necesidad de que el alumnado posea en un determinado momento del curso unos determinados conocimientos matemáticos que permitan el correcto avance en otras materias)

### 3.4.3- ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

A continuación se muestra la estructuración de la materia en Unidades Didácticas, **destacando con color azul tanto los contenidos como los Objetivos de Aprendizaje que no son considerados como mínimos para este curso.**

Para esta Programación, se entiende por **Contenidos Mínimos**, no solo los que vengan definidos en el *RD 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la ESO* (los cuales serán los mismos que los que indica el *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la ESO en el Principado de Asturias*, en su Anexo II) sino también todos aquellos que se considere imprescindible impartir o recordar en el aula para asegurar la correcta asimilación por parte de los estudiantes de los contenidos indicados por ley.

Por tanto, se entenderá por **Objetivos de Aprendizaje mínimos** (Competencias básicas de la materia) a todos aquellos Objetivos de Aprendizaje que estén relacionados con los contenidos definidos como mínimos.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 1: Contenidos comunes	-----	Contenidos comunes

**Temporalización:** Durante todo el curso

**N° sesiones previstas:** Todo el curso

CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Planificación y utilización de procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, tales como la emisión y justificación de hipótesis o la generalización.	O.A.0.1- 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.
Expresión verbal de argumentaciones, relaciones cuantitativas y espaciales y procedimientos de resolución de problemas con la precisión y rigor adecuados a la situación.	O.A.0.2- Diseñar y planificar una estrategia de resolución que conduzca a la solución de un problema.
Interpretación de mensajes que contengan argumentaciones o informaciones de carácter cuantitativo o sobre elementos o relaciones espaciales.	O.A.0.3- Comprobar la validez de las soluciones obtenidas, valorando la exactitud o aproximación de las mismas.
Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, comprender las relaciones matemáticas y tomar decisiones a partir de ellas.	O.A.0.4- 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.
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.	O.A.0.5- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar los cálculos, representar los datos o comprender mejor los enunciados de los problemas.

#### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Estos contenidos serán desarrollados a lo largo de todo el curso académico, siendo pues trabajados junto con el resto de contenidos propuestos en las Unidades Didácticas, tratando en todo momento de favorecer su correcto desarrollo.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 2: Números	1	Números reales

**Temporalización:** Del 23-09-2011 al 06-10-2011

**N° sesiones previstas:** 6

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Expresiones decimales (exacta, periódica, no periódica, números fraccionarios)		O.A.1.1.- Realizar operaciones con números decimales, exactos, periódicos, no periódicos y números fraccionarios.  O.A.1.2- Resolver problemas de la vida diaria o relacionados con otras materias del ámbito académico, eligiendo la forma de cálculo más adecuada, en los que haya que aplicar fracciones, y dar la solución en función de la exigencia del contexto de partida.
Números reales (números racionales e irracionales)	Reconocimiento de números que no pueden expresarse en forma de fracción. Números irracionales	
Expresión aproximada de un número real (Redondeo, error absoluto y error relativo)	Interpretación y uso de los números reales en diferentes contextos eligiendo la notación y aproximación adecuadas en cada caso.	O.A.1.3- Interpretar y transmitir información, identificando y empleando los distintos tipos de números reales.
La recta real: ○ Representación de números y valor absoluto ○ Intervalos, semirrectas y entornos.	Representación de números e intervalos en la recta real: significado y formas de expresarla	O.A.1.4-Representar números en la recta real.  O.A.1.5- Resolver problemas con más de una solución y representar los resultados mediante intervalos de la recta real
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencias de exponente entero. Notación científica</li> <li>- Radicales               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ raíces de un número real</li> <li>○ Radicales equivalentes</li> <li>○ Potencias de exponente fraccionario</li> <li>○ Operaciones con radicales: Propiedades</li> <li>○ Radicales semejantes. Racionalización</li> </ul> </li> </ul>	Utilización de la jerarquía y propiedades de las operaciones para realizar cálculos con potencias de exponente entero y fraccionario y radicales sencillos.	O.A.1.6- Realizar operaciones con números reales, incluidas potencias y radicales sencillos, respetando la jerarquía de las operaciones.  O.A.1.7- Resolver problemas de la vida diaria o relacionados con otras materias del ámbito académico, eligiendo la forma de cálculo más adecuada, en los que haya que aplicar potencias y radicales, y dar la solución en función de la exigencia del contexto de partida.
	Expresión de raíces en forma de potencia. Radicales equivalentes. Comparación y simplificación de radicales	O.A.1.8- Valorar la conveniencia de expresar los radicales sencillos en forma de potencia.
	Reconocimiento de situaciones que requieran la expresión de resultados en forma radical.	O.A.1.9.- Identificar radicales equivalentes.  O.A.1.10- Racionalizar una expresión fraccionaria sencilla.

Logaritmo de un número real o Propiedades de los logaritmos. Cambio de base o Paso de expresión algebraica a logarítmica y viceversa		O.A.1.11- Definir que es el logaritmo de un número real.  O.A.1.12- Aplicar las propiedades de los logaritmos a la resolución de problemáticas matemáticas propuestas.  O.A.1.13- Calcular el paso de determinadas expresiones algebraicas a logarítmicas y viceversa.
	Utilización de la calculadora para realizar operaciones con cualquier tipo de expresión numérica. Cálculos aproximados.	O.A.1.14- Utilizar la calculadora y programas informáticos sencillos para realizar cálculos y valorar los resultados obtenidos en la resolución de los problemas.

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X				X	X	
2	Desarrollo	X	X		X	X		X	X
3	Consolidación	X	X		X	X		X	X
4	Refuerzo	X	X		X			X	X
5	Ampliación		X		X			X	X
6	Evaluación	X	X		X			X	X

#### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS PARTICULARES

Además de seguir las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación, y ya que en el *Decreto 74/2007* se hace referencia para este bloque temático en cuestión al uso de la calculadora, el uso de este elemento se ha de convertir en un recurso metodológico básico dentro de esta Unidad Didáctica para realizar cualquier tipo de cálculo.

#### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)

#### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Material de dibujo: especialmente el uso de la regla, para facilitar la representaciones en la recta real



Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 3:Álgebra	2	Polinomios

**Temporalización:** Del 7-10-2011 al 24-10-2011

**N° sesiones previstas:** 8

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Expresiones algebraicas y polinomios		O.A.2.1- Traducir situaciones de la realidad cotidiana y de otras materias a modelos algebraicos y a través de estos modelos, resolver problemas asociados a estas situaciones.
Operaciones con polinomios (suma, resta, multiplicación, división y potencia)	Manejo de expresiones literales	O.A.2.2- Realizar operaciones con fracciones algebraicas o expresiones irracionales sencillas.
Regla de Ruffini		O.A.2.3- Aplicar la regla de Ruffini en la división de polinomios.
Teorema del resto		O.A.2.4- Definir el teorema del resto.
Identidades notables o Suma por diferencia o Cuadrado de un binomio o Cubo de un binomio	Utilización de igualdades notables	O.A.2.5- Realizar operaciones con igualdades notables.
Teorema del factor	Factorización	O.A.2.6- Definir teorema del factor.  O.A.2.7- Factorizar polinomios.
Raíz de un polinomio: Raíces enteras		
Factorización. Polinomios irreducibles		
Descomposición factorial de un polinomio		

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X				X	X	
2	Desarrollo	X	X			X		X	X
3	Consolidación	X	X			X		X	X
4	Refuerzo	X	X					X	X
5	Ampliación		X					X	X
6	Evaluación	X	X					X	X

### **OBSERVACIONES METODOLÓGICAS PARTICULARES**

Se seguirán las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación

### **TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA**

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)

### **RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

Para esta Unidad Didáctica no se tendrá en cuenta el uso de ningún otro material, medio o recurso didáctico que no haya sido indicado en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 3:Álgebra	3	Ecuaciones y sistemas

**Temporalización:** Del 04-11-2011 al 21-11-2011

**N° sesiones previstas:** 8

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones polinómicas de primer y segundo grado</li> <li>- Ecuaciones bicuadradas</li> <li>- Ecuaciones racionales</li> <li>- Ecuaciones radicales</li> </ul>	Resolución de problemas cotidianos y de otras áreas de conocimiento mediante ecuaciones	<p>O.A.3.1- Resolver problemas de enunciado que requieran plantear una ecuación de primer, segundo grado o irracional sencilla, facilitando las soluciones de forma clara y valorándolas en su contexto.</p> <p>O.A.3.2- Utilizar medios tecnológicos para resolver ecuaciones gráficamente.</p>
	Resolución de otros tipos de ecuaciones mediante ensayo-error o a partir de métodos gráficos con ayuda de los medios tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones polinómicas de grado mayor que 2</li> <li>- Ecuaciones logarítmicas</li> <li>- Ecuaciones exponenciales</li> </ul>		<p>O.A.3.3- Resolver ecuaciones polinómicas de grado mayor que 2.</p> <p>O.A.3.4- Resolver ecuaciones logarítmicas.</p> <p>O.A.3.5- Resolver ecuaciones exponenciales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de ecuaciones lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>o Clasificación en función de su n° de soluciones</li> <li>o Métodos de resolución algebraicos</li> <li>o Resolución gráfica</li> </ul> </li> <li>- Sistemas de ecuaciones no lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistemas de ecuaciones exponenciales y logarítmicas</li> <li>o Sistemas de ecuaciones de segundo grado</li> </ul> </li> </ul>	Resolución gráfica y algebraica de los sistemas de ecuaciones	<p>O.A.3.6- Utilizar medios tecnológicos para resolver sistemas de ecuaciones gráficamente.</p> <p>O.A.3.7- Clasificar los sistemas de ecuaciones lineales en función del número de soluciones.</p> <p>O.A.3.8- 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.</p> <p>O.A.3.9- Resolver sistemas de dos ecuaciones lineales o no lineales (funciones cuadráticas) y facilitar la interpretación geométrica en casos sencillos.</p> <p>O.A.3.10- Resolver sistemas de ecuaciones exponenciales.</p> <p>O.A.3.11- Resolver sistemas de ecuaciones logarítmicos.</p>
	Resolución de problemas cotidianos y de otras áreas de conocimiento mediante sistemas de ecuaciones	

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X				X	X	
2	Desarrollo	X	X		X	X		X	X
3	Consolidación	X	X		X	X		X	X
4	Refuerzo	X	X		X			X	X
5	Ampliación		X		X			X	X
6	Evaluación	X	X		X			X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Además de seguir las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación, se tratará de fomentar el uso de recursos informáticos para que puedan solucionar ecuaciones y sistemas.

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDÁCTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Uso de software informático, el cual facilite la resolución tanto algebraica como gráfica de las ecuaciones y los sistemas de ecuaciones.
- ✓ Utilización de un ordenador portátil por parte del profesor, en el cual se desarrollen las explicaciones pertinentes.
- ✓ Netbooks (uno por estudiante), con el software matemático conveniente instalado, para que puedan interactuar y solucionar ellos mismos tanto las ecuaciones como los sistemas de ecuaciones, de la misma forma que el profesor/a realiza en el proyecto del aula.
- ✓ Proyector en el aula.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 3:Álgebra	4	Inecuaciones y sistemas

**Temporalización:** Del 24-11-2011 al 15-12-2011

**N° sesiones previstas:** 8

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desigualdades e inecuaciones. Solución de inecuaciones</li> <li>- Reglas de resolución de inecuaciones</li> <li>- Resolución de inecuaciones de primer grado</li> </ul>	<p>Resolución de inecuaciones. Interpretación gráfica</p> <hr/> <p>Planteamiento y resolución de problemas en diferentes contextos utilizando inecuaciones</p>	<p>O.A.4.1- Plantear y resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita, a partir de enunciados sencillos, valorando y contextualizando los resultados dentro del problema.</p> <p>O.A.4.2- Interpretar la solución de inecuaciones de primer grado en la recta real.</p>
<p>Resolución de inecuaciones polinómicas de grado superior y racionales: método de factorización.</p>		<p>O.A.4.3- Resolver inecuaciones de grado superior e interpretar la solución en la recta real.</p> <p>O.A.4.4- Resolver inecuaciones racionales e interpretar la solución en la recta real.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de inecuaciones de primer grado <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistemas con una incógnita</li> <li>o Sistemas con dos incógnitas (procedimiento gráfico)</li> </ul> </li> </ul>		<p>O.A.4.5- Resolver sistemas de inecuaciones de primer grado con una incógnita e interpretar la solución en la recta real.</p> <p>O.A.4.6- Resolver gráficamente sistemas de inecuaciones con dos incógnitas.</p>

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X				X	X	
2	Desarrollo	X	X		X	X		X	X
3	Consolidación	X	X		X	X		X	X
4	Refuerzo	X	X		X			X	X
5	Ampliación		X		X			X	X
6	Evaluación	X	X		X			X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Además de seguir las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación, se tendrá especialmente en cuenta el uso de recursos informáticos que faciliten al alumnado la resolución de inecuaciones/sistemas de inecuaciones.

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Uso de software informático, el cual facilite la resolución de las inecuaciones como de los sistemas de inecuaciones.
- ✓ Utilización de un ordenador portátil por parte del profesor/a, en el cual se desarrollen las explicaciones pertinentes.
- ✓ Netbooks (uno por estudiante), con el software matemático conveniente instalado, para que puedan interactuar y solucionar ellos mismos tanto las inecuaciones como los sistemas de inecuaciones, de la misma forma que el profesor/a realiza en el proyector del aula.
- ✓ Proyector en el aula.

Además, se tendrá especialmente en cuenta el uso de la regla como recurso de apoyo que facilite la correcta interpretación de las soluciones representadas en la recta real o en un sistema de ejes coordenados.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 4: Geometría	5	Semejanza

**Temporalización:** Del 16-01-2012 al 23-01-2012

**N° sesiones previstas:** 4

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Figuras semejantes (concepto), elementos homólogos y razón de semejanza		<p>O.A.5.1- Definir el concepto de figuras semejantes.</p> <p>O.A.5.2- Definir el concepto de elementos homólogos de dos cuerpos semejantes.</p> <p>O.A.5.3- Definir el concepto de razón de semejanza.</p>
<p>Medida de figuras semejantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Escalas</li> <li>o Relación entre la razón de semejanza de longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.</li> </ul>	Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes	O.A.5.4- Calcular medidas de cuerpos en el espacio, observando la relación que existe entre perímetros, áreas y volúmenes de figuras semejantes.
Teorema de Tales		<p>O.A.5.5- Definir el Teorema de Tales.</p> <p>O.A.5.6- Aplicar el Teorema de Tales a la resolución de problemas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterios de Semejanza de Triángulos</li> <li>- Consecuencias de los criterios de semejanza de triángulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Consecuencias</li> <li>o Semejanza de polígonos</li> <li>o Teorema de la altura</li> </ul> </li> </ul>		<p>O.A.5.7- Definir los criterios de semejanza de triángulos.</p> <p>O.A.5.8- Aplicar los criterios de semejanza de triángulos a la resolución de problemas.</p> <p>O.A.5.9- Reconocer polígonos semejantes.</p> <p>O.A.5.10- Definir el teorema de la altura.</p> <p>O.A.5.11- Aplicar el Teorema de la Altura a la resolución de problemas.</p>

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X	X			X	X	
2	Desarrollo	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Consolidación	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Refuerzo	X	X		X			X	X
5	Ampliación		X		X		X	X	X
6	Evaluación	X	X		X			X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Además de seguir las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación, y dado que existen diferentes recursos, tanto en el Cine como en la Literatura, que pueden ayudar a comprender los contenidos de esta Unidad Didáctica, el profesor/a pondrá especial énfasis en desarrollar actividades relacionadas con tales medios. Sirva de ejemplo la obra *“Los viajes de Gulliver”* (ya sea la obra literaria o una de sus adaptaciones al cine).

Además, el profesor/a se apoyará en otros recursos didácticos (planos, mapas,...) para mostrar ejemplos de aplicación de los conceptos matemáticos estudiados.

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Derechos Humanos (discriminación racial): mediante el trabajo con las actividades propuestas relativas a *“Los Viajes de Gulliver”*
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Proyector en el aula.
- ✓ Ordenador portátil (por parte del profesor/a) para facilitar al alumnado la explicación.
- ✓ Presentación a través del proyector del aula, de una serie de fotografías, fragmentos de películas,... relacionados con la Semejanza.
- ✓ Ficha de actividades especial: el profesor/a preparará una ficha de actividades con preguntas relacionadas con las fotografías, fragmentos de películas,... vistos en el aula.
- ✓ Utilización de software matemático específico, que permita al alumnado mostrar la relación existente entre figuras geométricas semejantes.
- ✓ Planos y mapas: ejemplos para explicar el concepto matemático de Escala.



Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 4: Geometría	6	Trigonometría

**Temporalización:** Del 26-01-2012 al 13-02-2012

**N° sesiones previstas:** 9

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Medida de ángulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grados, minutos y segundos</li> <li>○ El radian</li> </ul>		O.A.6.1- Transformar ángulos de grados sexagesimales a radianes, y viceversa.
Razones trigonométricas en triángulos rectángulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definición de seno, coseno y tangente (razones de los ángulos de <math>0^\circ</math> y <math>90^\circ</math>)</li> <li>○ Razones trigonométricas del ángulo de <math>45^\circ</math></li> <li>○ Razones trigonométricas de los ángulos de <math>30^\circ</math> y <math>60^\circ</math></li> </ul>	Aplicación de las razones trigonométricas y relaciones entre ellas. Relaciones métricas en los triángulos	O.A.6.2- Definir el concepto de seno, coseno y tangente de un ángulo.
Relaciones entre las razones trigonométricas (ecuación fundamental de la trigonometría)		O.A.6.3- Definir las relaciones existentes entre las razones trigonométricas.
Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera		O.A.6.4- Calcular medidas no conocidas en situaciones problemáticas reales, utilizando las razones trigonométricas y las relaciones entre ellas.
Relaciones entre las razones trigonométricas de ciertos ángulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ángulos suplementarios</li> <li>○ Ángulos que difieren en <math>180^\circ</math></li> <li>○ Ángulos opuestos</li> <li>○ Ángulos complementarios</li> </ul>		
Trigonometría con calculadora (ecuaciones trigonométricas)	Uso de la calculadora para el cálculo de ángulos y razones trigonométricas	O.A.6.5- Utilizar la calculadora correctamente para la obtención de las razones trigonométricas de cualquier ángulo.  O.A.6.6- Resolver ecuaciones trigonométricas sencillas.

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X	X	X		X	X	
2	Desarrollo	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Consolidación	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Refuerzo	X	X		X			X	X
5	Ampliación		X		X		X	X	X
6	Evaluación	X	X		X			X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Además de seguir las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación, y ya que en el *Decreto 74/2007* se hace referencia para este bloque temático en cuestión al uso de la calculadora, se fomentará el uso de este elemento, convirtiéndolo en un recurso metodológico básico para realizar cualquier tipo de cálculo.

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Igualdad de Género: Trabajo con la idea de las mujeres en la historia de la trigonometría.
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Proyector en el aula.
- ✓ Ordenador portátil (por parte del profesor) para facilitar al alumnado la explicación.
- ✓ Presentación a través del proyector del aula que facilite a los alumnos la interpretación de las razones trigonométricas.
- ✓ Utilización de software matemático específico, que permita a los alumnos identificar las razones trigonométricas básicas.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 4: Geometría	7	Problemas métricos

**Temporalización:** Del 24-02-2012 al 08-03-2012

**N° sesiones previstas:** 6

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de triángulos rectángulos               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Resolución</li> <li>o Teorema del cateto</li> </ul> </li> <li>- Resolución de triángulos cualesquiera               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Teorema del seno</li> <li>o Teorema del coseno</li> </ul> </li> </ul>	Relaciones métricas en los triángulos	<p>O.A.7.1- Resolver triángulos mediante la aplicación de las relaciones existentes entre sus elementos.</p> <p>O.A.7.2- Definir el Teorema del cateto.</p> <p>O.A.7.3- Aplicar el Teorema de cateto, a la resolución de ejercicios.</p> <p>O.A.7.4- Definir el Teorema del seno.</p> <p>O.A.7.5- Aplicar el Teorema del seno a la resolución de ejercicios.</p> <p>O.A.7.6- Definir el Teorema del coseno.</p> <p>O.A.7.7- Aplicar el Teorema del coseno a la resolución de ejercicios.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitudes y áreas de figuras planas</li> <li>- Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos</li> </ul>	Aplicación de los conocimientos geométricos a la resolución de problemas métricos en el mundo físico: Medida de longitudes, áreas y volúmenes	<p>O.A.7.8- 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.</p> <p>O.A.7.9- 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.</p>

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X	X			X	X	
2	Desarrollo	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Consolidación	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Refuerzo	X	X		X			X	X
5	Ampliación		X		X		X	X	X
6	Evaluación	X	X		X			X	X

### **OBSERVACIONES METODOLÓGICAS**

Además de seguir las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación, en esta Unidad Didáctica se pondrá especial énfasis en tratar de realizar actividades/tareas individuales/grupo en las cuales el alumnado tenga que interactuar con el medio que los rodea, y poder aplicar los conocimientos al cálculo de, por ejemplo:

- ✓ El área del patio del Instituto.
- ✓ El volumen del aula.

### **TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA**

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación ambiental: A través de las actividades fuera del aula.
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)

### **RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Proyector en el aula.
- ✓ Cinta métrica.
- ✓ Ordenador portátil (por parte del profesor/a) para facilitar al alumnado la explicación
- ✓ Presentación a través del proyector del aula que facilite al alumnado la interpretación de la explicación.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 5: Funciones	8	Funciones

**Temporalización:** Del 16-03-2012 al 29-03-2012

**N° sesiones previstas:** 6

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Concepto de función: función, variable dependiente e independiente, dominio, recorrido	Interpretación de un fenómeno descrito mediante enunciado, tabla, gráfica o expresión analítica. Análisis de resultados	O.A.8.1- Definir el concepto de función O.A.8.2- Definir variable dependiente e independiente de una función. O.A.8.3- Obtener el dominio y el recorrido de una función.
Crecimiento y decrecimiento: o Tasa de variación y tasa de variación media o Crecimiento y decrecimiento	La tasa de variación media como medida de la variación de una función en un intervalo.	O.A.8.4- 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.
	Análisis de distintas formas de crecimiento en tablas, gráficas y enunciados verbales.	O.A.8.5- Observar y expresar la monotonía de una función facilitada mediante una gráfica, una tabla o su expresión analítica.
Máximos y mínimos absolutos y relativos		O.A.8.6- Observar y expresar los extremos relativos de una función facilitada mediante una gráfica, una tabla o su expresión analítica.
Funciones periódicas y acotadas		O.A.8.7- Definir que es una función acotada y una función periódica.
Funciones simétricas o Funciones pares o Funciones impares		O.A.8.8- Distinguir la simetría de una función mediante análisis gráfico y algebraico.
Operaciones con funciones: o Producto de una función por un número real o Suma y diferencia de funciones o Producto y cociente de funciones o Composición de dos funciones		O.A.8.9- Operar convenientemente con funciones.  O.A.8.10- Calcular correctamente la composición de una función con otra.
Funciones recíprocas		O.A.8.11- Definir que son funciones recíprocas.
Funciones definidas a trozos	Funciones definidas a trozos. Búsqueda e interpretación de situaciones reales	O.A.8.12- Buscar e interpretar funciones definidas a trozos que representen situaciones reales. O.A.8.13- Representar funciones definidas a trozos.
Continuidad de funciones		O.A.8.14- Observar y expresar la continuidad de una función facilitada mediante una gráfica, una tabla o su expresión analítica.
Discontinuidad: tipos		O.A.8.15- Identificar una discontinuidad inevitable o evitable en un punto, en la representación de una función.

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X			X	X	X	
2	Desarrollo	X	X		X	X		X	X
3	Consolidación	X	X		X	X		X	X
4	Refuerzo	X	X		X	X		X	X
5	Ampliación		X		X	X		X	X
6	Evaluación	X	X		X	X		X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Se seguirán las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación.

Además, durante el desarrollo de esta Unidad Didáctica, habrá que tener especial atención al hecho de que no todos los contenidos se encuentran en la misma Unidad del libro. Esto supone que el profesor/a mostrará especial atención para que el alumnado siga las explicaciones de manera correcta.

De igual forma, el profesor/a prestará especial atención a desarrollar explicaciones apoyándose en los recursos informáticos y utilizando software específico, de tal forma que facilite la comprensión del estudio de monotonía de una función, así como el concepto de Tasa de variación, extremos relativos,...

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)
- ✓ Etc..

Mediante el estudio de funciones, se puede trabajar una gran cantidad de contenidos transversales. Solo requiere la selección adecuada de la naturaleza temática de la función a representar:

- ✓ Pérdida de vegetación a nivel mundial ,con respecto al tiempo
- ✓ Evolución del caudal de un río con respecto al tiempo
- ✓ Evolución de la tasa de paro en España por mes, durante el año 2011
- ✓ Etc....

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Proyector en el aula.
- ✓ Ordenador portátil (por parte del profesor/a) para facilitar al alumnado la explicación.
- ✓ Presentación a través del proyector del aula que facilite al alumnado la interpretación de la explicación.
- ✓ Uso de software informático específico que facilite la comprensión del estudio de monotonía de una función, así como el concepto de Tasa de variación, extremos relativos,...

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 5: Funciones	9	Estudio de funciones

**Temporalización:** Del 19-04-2012 al 27-04-2012

**N° sesiones previstas:** 5

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<p>Funciones polinómicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funciones lineales. Rectas</li> <li>○ Funciones cuadráticas. Parábolas</li> </ul>	<p>Reconocimiento de otros modelos funcionales: función cuadrática, de proporcionalidad inversa, exponencial y logarítmica.</p>	<p>O.A.9.1- Representar e interpretar funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas.  O.A.9.2- Representar e interpretar funciones de proporcionalidad inversa.  O.A.9.3- Definir el concepto de asíntota vertical, horizontal y oblicua.  O.A.9.4- Comprender la relación existente entre las funciones logarítmicas y exponenciales.  O.A.9.5- Representar funciones exponenciales y logarítmicas a partir de la representación de otras más sencillas.  O.A.9.6- Representar e interpretar funciones trigonométricas.  O.A.9.7- Representar funciones trigonométricas a partir de otras más sencillas.  O.A.9.8- Discernir a qué tipo de función, de entre los estudiados, responde una gráfica o un fenómeno determinado.  O.A.9.9- Extraer y expresar, verbalmente o por escrito, conclusiones razonables sobre un fenómeno asociado a una función, dada en forma algebraica, tabla o gráfica.</p>
<p>Funciones de proporcionalidad inversa. Hipérbolas</p>		
<p>Funciones racionales</p>		
<p>Asíntotas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definición</li> <li>○ Asíntotas horizontales, verticales y oblicuas</li> </ul>		
<p>Funciones exponenciales</p>		
<p>Funciones logarítmicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definición</li> <li>○ Propiedades de las funciones logarítmicas</li> <li>○ Relación entre las funciones exponenciales y logarítmicas</li> </ul>		
<p>Funciones trigonométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Función seno y coseno: definición, propiedades</li> <li>○ Función tangente: Definición y propiedades</li> </ul>		
<p>Obtención de gráficas de funciones a partir de otras más sencillas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funciones exponenciales y logarítmicas</li> <li>○ Funciones trigonométricas</li> </ul>	<p>Aplicaciones a contextos y situaciones reales.</p>	<p>O.A.9.10- Valorar la utilidad de las gráficas y de sus análisis para facilitar información sobre fenómenos cotidianos en materias diversas, así como para extraer conclusiones sobre los mismos.</p>

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X			X	X	X	
2	Desarrollo	X	X		X	X		X	X
3	Consolidación	X	X		X	X		X	X
4	Refuerzo	X	X		X	X		X	X
5	Ampliación		X		X	X		X	X
6	Evaluación	X	X		X	X		X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Además de seguir las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación, y puesto que el *Decreto 74/2007* destaca en este bloque el uso de las tecnologías de la información en la representación, simulación y análisis gráfico, se tendrá especial cuidado en favorecer el uso de las mismas en el aula, creando y explicando actividades apropiadas a través del uso de ordenadores y software matemático específico.

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDÁCTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)
- ✓ Etc..

Mediante el estudio de funciones, se puede trabajar una gran cantidad de contenidos transversales. Solo requiere la selección adecuada de la naturaleza temática de la función a representar:

- ✓ Pérdida de vegetación a nivel mundial, con respecto al tiempo.
- ✓ Evolución del caudal de un río con respecto al tiempo.
- ✓ Evolución de la tasa de paro en España por meses, durante el año 2011.
- ✓ Etc...

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Proyector en el aula.
- ✓ Ordenador portátil (por parte del profesor/a) para facilitar al alumnado la explicación.
- ✓ Uso de software informático específico que facilite la representación, simulación y análisis gráfico.
- ✓ Netbook (uno por estudiante) con el software matemático específico instalado, con el cual el alumnado pueda realizar las representaciones y análisis gráficos propuestos por el profesor/a.



Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 6: Estadística y probabilidad	10	Estadística unidimensional

**Temporalización:** Del 03-05-2012 al 14-05-2012

**N° sesiones previstas:** 6

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Terminología estadística: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Población</li> <li>○ Muestra</li> <li>○ Carácter estadístico cualitativo y cuantitativo</li> <li>○ Variable estadística discreta y continua</li> </ul>	Identificación de las fases y tareas de un estudio estadístico.	O.A.10.1-Identificar y comprender las fases, tareas y terminología de un estudio estadístico.
	Análisis elemental de la representatividad de las muestras estadísticas.	O.A.10.2- Analizar la validez del proceso de elección de una muestra representativa para generalizar conclusiones a toda la población.
Representaciones gráficas. Simetría <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagrama de sectores</li> <li>○ Diagrama de barras y polígono de frecuencias</li> <li>○ Histograma y polígono de frecuencias</li> <li>○ Diagrama de cajas y bigotes</li> </ul>	Gráficas estadísticas: gráficas múltiples, diagramas de caja	O.A.10.3- Reconocer e interpretar los diferentes gráficos y diagramas estadísticos estudiados.
Media aritmética y moda	Representatividad de una distribución por su media y desviación típica o por otras medidas ante la presencia de descentralizaciones, asimetrías y valores atípicos.	O.A.10.4-Definir media aritmética, moda, mediana, cuartiles, rango, varianza, desviación típica y/o coeficiente de variación de una determinada muestra. O.A.10.5- Elaborar e interpretar tablas y gráficos estadísticos adecuados a cada situación. O.A.10.6- Utilizar la calculadora y programas informáticos para almacenar datos, obtener parámetros y gráficos. O.A.10.7- Calcular los parámetros estadísticos más usuales y elegir aquellos más representativos según los casos. O.A.10.8- Expresar opiniones sobre determinados aspectos de una población a partir de las medidas de centralización y de dispersión elegidas. O.A.10.9- Valorar y comparar poblaciones por medio de las medidas de centralización y de dispersión.
Mediana y cuartiles		
Rango, varianza y desviación típica		
Utilización conjunta de la media y la desviación típica <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Agrupación de datos en torno a la media aritmética</li> <li>○ Coeficiente de variación</li> </ul>	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	
	Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias	O.A.10.10- Analizar tablas y gráficas de los medios de comunicación, detectando posibles errores.

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X			X	X	X	
2	Desarrollo	X	X		X	X		X	X
3	Consolidación	X	X		X	X		X	X
4	Refuerzo	X	X		X	X		X	X
5	Ampliación		X		X	X		X	X
6	Evaluación	X	X		X	X		X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Se seguirán las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta Programación.

Además, durante el desarrollo de esta Unidad Didáctica se mostrará especial atención a tratar de mostrar al alumnado la aplicabilidad al mundo real de este aspecto de las Matemáticas, mediante el trabajo con prensa escrita, internet,... Se tratará de analizar las representaciones de datos mostradas desde un punto de vista crítico. De igual forma, se fomentará el uso de las hojas de cálculo para la ordenación, cálculo y representación de datos.

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDACTICA

El desarrollo en el aula de esta Unidad Didáctica ofrece una oportunidad para trabajar temas transversales que no ofrecen el resto de Unidades. Dado que el estudio estadístico se centra en el trabajo con diferentes muestras de población, esta será la herramienta básica que permitirá contextualizar los ejercicios bajo el tema que el profesor/a considere oportuno:

- ✓ El hambre en el mundo; trabajo con datos de niveles de desnutrición infantil por países y a nivel mundial.
- ✓ Deporte: resultados a lo largo de una temporada de un equipo de fútbol.
- ✓ Salud: datos de obesidad infantil.
- ✓ Etc,...

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Proyector en el aula.
- ✓ Ordenador portátil (por parte del profesor/a) para facilitar al alumnado la explicación.
- ✓ Uso de hojas de cálculo que permitan la ordenación y representación de los datos, así como el cálculo de los parámetros necesarios.
- ✓ Netbook (uno por estudiante) con el software necesario que permita al alumnado trabajar con las hojas de cálculo y realizar cálculos y representaciones de los datos seleccionados.
- ✓ Internet, prensa escrita, informativos televisivos,... de los cuales se puedan extraer gráficas y representaciones de datos.

Bloque de contenidos	Unidad Didáctica N°	Título
Bloque 6: Estadística y probabilidad	11	Cálculo de probabilidades

**Temporalización:** Del 17-05-2012 al 31-05-2012

**N° sesiones previstas:** 7

CONTENIDOS A IMPARTIR EN EL AULA	CONTENIDOS INDICADOS EN EL DECRETO 74/2007	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Experimentos aleatorios. Espacio muestral. Tipos de sucesos		O.A.11.1- Definir experimento aleatorio. O.A.11.2- Definir los tipos de sucesos. O.A.11.3- Definir suceso incompatible.
Operaciones con sucesos: Unión e intersección de sucesos, sucesos incompatibles		O.A.11.4- Identificar el espacio muestral en experiencias simples y en experiencias compuestas sencillas que se correspondan con situaciones cotidianas.
Combinatoria: Diagrama en árbol y principio general de recuento		O.A.11.5- Realizar adecuadamente el diagrama en árbol en diferentes problemáticas planteadas. O.A.11.6-Definir el Principio general de recuento. O.A.11.7- Aplicar el Principio general de recuento en diferentes problemáticas planteadas.
Probabilidad de un suceso  o Regla de Laplace o Tablas de contingencia	Experiencias compuestas.	O.A.11.8- Definir la probabilidad de la unión e intersección de sucesos.  O.A.11.9- Comprender la relación entre la probabilidad de un suceso y su contrario.
Probabilidad de la unión de sucesos	Probabilidad condicionada.	O.A.11.10-Definir el concepto de experimento compuesto.
Probabilidad del suceso contrario		O.A.11.11- Definir el concepto de probabilidad condicionada, suceso dependiente y suceso independiente.
Probabilidad en experimentos compuestos		O.A.11.12- Definir el concepto de probabilidad total. O.A.11.13- Realizar tablas de contingencia.
Probabilidad condicionada. Sucesos dependientes e independientes	Utilización de tablas de contingencia y diagramas de árbol para el recuento de casos y la asignación de probabilidades.	O.A.11.14- Calcular probabilidades aplicando la Ley de Laplace. O.A.11.15- Utilizar los diagramas de árbol y las tablas de contingencia para el cálculo de probabilidades.
Probabilidad total		O.A.11.16 - Valorar en su contexto las probabilidades calculadas y argumentar la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos.
	Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar	O.A.11.17- Utilizar un lenguaje adecuado para valorar las probabilidades calculadas así como para argumentar la toma de decisiones.

ACTIVIDADES Y TAREAS TIPO PROPUESTAS		PRINCIPALES COMP. BÁSICAS TRABAJADAS (De manera general)							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Introducción		X		X	X	X	X	
2	Desarrollo	X	X		X	X		X	X
3	Consolidación	X	X		X	X		X	X
4	Refuerzo	X	X		X			X	X
5	Ampliación		X		X			X	X
6	Evaluación	X	X		X			X	X

### OBSERVACIONES METODOLÓGICAS

Se seguirán las indicaciones metodológicas indicadas con carácter general en esta programación.

Además, hay que destacar que uno de los recursos especialmente indicados para facilitar el desarrollo de esta Unidad Didáctica es el uso de determinadas aplicaciones (en internet), en las cuales se facilitan pequeños y simples ejemplos a través de las cuales el alumnado puede comprender los diferentes conceptos asociados a la Probabilidad, tales como:

- ✓ ¿Qué probabilidad hay de tirar un dado 1000 veces y que salga un 5?
- ✓ ¿Qué probabilidad hay de que tire una moneda 10 veces y salga cara?

Además de estas aplicaciones informáticas, resulta muy aconsejable realizar pequeñas experiencias en el aula, de tal forma que mediante el lanzamiento de monedas, o la selección de una carta de una baraja se pueda realizar un estudio probabilístico simple.

Dentro de esta Unidad Didáctica se han incluido ciertos contenidos relativos a *Combinatoria*, los cuales han de servir como elemento introductorio para la *Probabilidad* (Dado que en los contenidos dados por el *Decreto 74/2207* y clasificados en esta Unidad Didáctica ya se contempla el trabajo con los diagramas en árbol, a estos contenidos extra de *Combinatoria* no se les ha atribuido el carácter de mínimos).

Así pues, y para facilitar el proceso de aprendizaje del alumnado, se ha programado utilizar una de las sesiones de aula de esta Unidad Didáctica para definir detenidamente el *diagrama en árbol* y el *principio general de recuento*, ya que el alumnado deberá de dominar la realización de diagramas de árbol habiendo comprendido previamente su objetivo y creación.

### TEMAS TRANSVERSALES A TRABAJAR EN ESTA UNIDAD DIDÁCTICA

- ✓ Historia de las matemáticas (como elemento introductorio de la Unidad)
- ✓ Educación en valores (ejercicio de la tolerancia, libertad de expresión,... de cada uno de los miembros del grupo)
- ✓ Etc,....

En esta Unidad Didáctica también se puede, aunque en menor medida, enfocar los enunciados de los problemas bajo una determinada perspectiva, de tal forma que se puedan trabajar diferentes temas.

### RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Además de los recursos, medios y materiales didácticos indicados en esta Programación con carácter general para todas las Unidades Didácticas, en este caso se tendrá además en cuenta el uso de:

- ✓ Proyector en el aula.
- ✓ Ordenador portátil (por parte del profesor/a) para facilitar al alumnado la explicación.
- ✓ Conexión a internet en el aula.
- ✓ Muestra a través del proyector de diferentes enlaces y páginas en las cuales existen aplicaciones que permiten al alumnado comprender de manera visual los diferentes conceptos asociados a la Probabilidad.
- ✓ Monedas, baraja de cartas, dados,... elementos que faciliten la realización de pequeños experimentos probabilísticos en el aula.

### 3.5- TEMPORALIZACIÓN

Para estimar el número de sesiones de aula aproximado han tenido en cuenta las siguientes fuentes:

- ✓ Anexo IV del *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias*, donde especifica que para esta asignatura, curso y opción serán 3 horas semanales (1 sesión = 1 hora)
- ✓ Calendario académico 2011/2012

Así pues, bajo el marco documental citado, se ha estimado el siguiente número de sesiones de aula para el curso académico:

- **1º evaluación: 40 sesiones**
- **2º evaluación: 34 sesiones**
- **Tercera evaluación: 30 sesiones**

Se han dejado **tres sesiones de clase sin ocupar**, con la idea de poder realizar ajustes temporales de los posibles y más que probables retrasos que se puedan sufrir.

A continuación se muestra la distribución temporal por trimestres, en la que se indica tanto las Unidades Didácticas como las diferentes pruebas escritas a realizar

PRIMER TRIMESTRE	
CONCEPTO	NÚMERO DE SESIONES PREVISTAS
Inicio del curso (presentación)	1
Repaso evaluación inicial	1
Prueba de evaluación inicial	1
Corrección prueba de evaluación inicial	1
Unidad Didáctica 1: Números reales	6
Unidad Didáctica 2: Polinomios	8
Repaso prueba escrita Unidades 1 y 2	1
Prueba escrita Unidades 1 y 2	1
Corrección prueba escrita Unidades 1 y 2	1
Unidad Didáctica 3: Ecuaciones y sistemas	8
Unidad Didáctica 4: Inecuaciones y sistemas	8
Repaso prueba escrita Unidades 3 y 4	1
Prueba escrita Unidades 3 y 4	1
Corrección prueba escrita Unidades 3 y 4	1
TOTAL = 40 sesiones	

SEGUNDO TRIMESTRE	
CONCEPTO	NÚMERO DE SESIONES PREVISTAS
Repaso prueba recuperación 1ª evaluación	1
Prueba escrita recuperación 1ª evaluación	1
Corrección prueba recuperación 1ª evaluación	1
Unidad Didáctica 5: Semejanza	4
Unidad Didáctica 6: Trigonometría	9
Repaso prueba escrita Unidades 5 y 6	1
Prueba escrita Unidades 5 y 6	1
Corrección prueba escrita Unidades 5 y 6	1
Unidad Didáctica 7: Problemas métricos	6
Repaso prueba escrita Unidad 7	1
Prueba escrita Unidad 7	1
Corrección prueba escrita Unidad 7	1
Unidad Didáctica 8: Funciones	6
TOTAL = 34 sesiones	

TERCER TRIMESTRE	
CONCEPTO	NÚMERO DE SESIONES PREVISTAS
Repaso prueba recuperación 1ª y/o 2ª evaluación	1
Prueba escrita recuperación 1ª y/o 2ª evaluación	1
Corrección prueba recuperación 1ª y/o 2ª evaluación	1
Unidad Didáctica 9: Estudio de funciones	5
Repaso prueba escrita Unidades 8 y 9	1
Prueba escrita Unidades 8 y 9	1
Corrección prueba escrita Unidades 8 y 9	1
Unidad Didáctica 10: Estadística Unidimensional	6
Unidad Didáctica 11: Cálculo de probabilidades	7
Repaso prueba escrita Unidades 10 y 11	1
Prueba escrita Unidades 10 y 11	1
Corrección prueba escrita Unidades 10 y 11	1
Repaso prueba recuperación 1ª, 2ª y/o 3ª evaluación	1
Prueba escrita recuperación 1ª, 2ª y/o 3ª evaluación	1
Corrección prueba recuperación 1ª, 2ª y/o 3ª evaluación	1
TOTAL = 30 sesiones	

En cuanto a la **distribución en el calendario de cada Unidad Didáctica**, este aspecto aparece especificado en la estructuración de las Unidades Didácticas especificada en esta programación. Esta contabilización se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ 3 sesiones semanales de 1 hora cada una (lunes, jueves y viernes)
- ✓ Inicio de curso: 14 septiembre
- ✓ Fin de curso: 22 de junio
- ✓ Se han respetado los días no lectivos y festivos marcados en el calendario

### 3.6- METODOLOGÍA

#### 3.6.1- DESARROLLO DEL ESQUEMA METODOLÓGICO

El proceso de *enseñanza-aprendizaje* en toda la etapa de la ESO se asienta sobre una serie de características que deben ser tratadas de forma simultánea y desde múltiples aspectos. Entre ellas, podemos destacar las siguientes:

- El alumnado es el protagonista de su propio aprendizaje, por lo que se constituye en el centro del mismo. No existe un único tipo de *enseñanza-aprendizaje* dirigido desde la lección magistral del profesor/a hacia el grupo de alumnos/as. Cada uno de ellos construirá su propio aprendizaje, a su ritmo, partiendo de sus capacidades individuales que deben ser reforzadas con la ayuda del profesor/a y de todos y cada uno de los variados elementos que constituyen el proceso educacional. Se pretende pues, la implantación de un **aprendizaje significativo** en el que lo importante es que cada alumno/a pueda construir significados y atribuir sentido a lo que aprende.
- Será objetivo primordial la **formación en valores**, productora de ciudadanos responsables, críticos y abiertos a la participación,...
- Cada Unidad Didáctica deberá de incluir actividades de introducción a la temática, así como de refuerzo y ampliación, con la que **atender la diversidad del alumnado**.

La metodología que se deberá utilizar para impartir matemáticas en el aula deberá de partir de los hechos que habitualmente ocurren en el contexto social del individuo y ha de desarrollarse de manera empírica e inductiva, a través de la experiencia personal de cada estudiante.

De modo esquemático, **la actuación metodológica deberá de guiarse por los siguientes principios**, en los que se basa la teoría del aprendizaje significativo:

1. El proceso de *enseñanza-aprendizaje* debe estar relacionado con los intereses, las necesidades, las experiencias del alumnado en su entorno inmediato, es decir, se ajustará a la estructura psicológica del alumnado.
2. La información que se le proporcione al alumnado deberá de ser, en todo momento, comprensible, lógica y de utilidad, bien porque se le haga ver su relación con otras materias del currículo o su aplicación a la vida cotidiana.
3. Es importante que el alumnado de significado a los nuevos conocimientos y los relacione con los que ya posee.

4. Se debe de cuidar el trabajo conjunto entre profesor/a y alumnado de manera que se produzcan interacciones que faciliten la socialización del grupo.

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

A continuación se citan una serie de **indicaciones metodológicas** (estrategias del profesor/a, formas de trabajo,..) basadas en parte en las indicaciones que a tal efecto se realizan en el Anexo II del *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias*, a aplicar a lo largo del desarrollo de todas las Unidades Didácticas:

- Enfatizar la funcionalidad de los aprendizajes: Tratar de aplicar, siempre que se pueda, los diferentes conceptos y procedimientos a situaciones cotidianas del ámbito personal, social, laboral,...
- Mostrar las matemáticas como un instrumento de análisis crítico de la realidad: se tratará de trabajar, siempre que sea posible, con materiales de contenido matemático obtenido de diferentes medios de comunicación. Además, la correcta elección de los datos a trabajar puede facilitar la asimilación por parte del alumnado de las matemáticas como una verdadera herramienta de aplicación real en el día a día (trabajo estadístico con datos económicos del país, ...)
- Se prestará especial atención a la expresión oral y escrita del alumnado, realizando las correcciones que resulten necesarias para que los estudiantes aprendan a expresar sus ideas y razonamientos y comprender diferentes tipos de enunciados matemáticos.
- Tratar la resolución de problemas con el *eje vertebrador* del conocimiento matemático.
- Fomentar en el alumnado la integración de temas de otras materias en la propia, así como la búsqueda de información respecto a diferentes conceptos.
- Facilitar la “visualización” de las matemáticas: el uso de calculadoras y medios informáticos y audiovisuales facilita en gran medida estos procesos.
- Intentar situar a las matemáticas en un marco tanto histórico como cultural.

Particularizando en la atención que el profesor/a ha de prestar a sus alumnos/as, así como en la agrupación de los mismos, podemos destacar las siguientes **directrices**:

- Tratamiento individualizado, en la medida de lo posible, de las necesidades de cada uno de los alumnos/as del grupo-clase: realización de actividades a diferentes niveles, atención personalizada de dudas,...
- Durante el desarrollo de las sesiones de aula, el profesor/a tratará de compaginar las explicaciones teóricas con la realización de ejercicios por parte del alumnado, tratando de darle mayor carga temporal, en la medida de lo posible, a la realización de actividades.



- Realización de actividades en pequeños grupos de alumnos/as, fomentando la participación de todos y cada uno de ellos, y utilizando materiales que permitan diferentes grados de profundización.
- Evitar proponer actividades monótonas y rutinarias al alumnado con dificultades, mientras se plantea otras sugerentes o motivadoras a los alumnos/as aventajados.
- Evitar estereotipos sexistas, racistas o clasistas: el profesor/a analizará estos aspectos con el alumnado siempre que surja una situación o tema de este tipo en el aula.
- El profesor/a aportará refuerzos positivos para el reconocimiento del esfuerzo de los alumnos/as con ritmo más lento.

En cuanto a las **actividades a realizar en el aula** durante el desarrollo de cada una de las Unidades Didácticas, a continuación se muestra el tipo de actividades y la secuenciación de las mismas planteada:

1º) *Actividades de Introducción*: sirven para averiguar las ideas previas y para la motivación.

2º) *Actividades de desarrollo*: el alumnado se pone en contacto con los contenidos, tareas,...

3º) *Actividades de consolidación*: sirven para afianzar y aplicar los aprendizajes asimilados.

4º) *Actividades de refuerzo*: especialmente indicadas para aquellos alumnos/as con dificultades, o bien para los que no han asimilado suficientemente los contenidos.

4º) *Actividades de Ampliación*: estas actividades se realizarán de manera simultánea a las actividades de refuerzo, personalizando el profesor/a el plan de trabajo para cada estudiante en función de sus necesidades.

5º) *Actividades de evaluación*: existirán actividades de evaluación de todas las Unidades Didácticas, pero no todas ellas se realizarán necesariamente dentro del periodo temporal indicado para el desarrollo de dicha actividad.

### 3.7- RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

A continuación se exponen los recursos, medios y materiales didácticos que, con carácter general para el desarrollo de todas las Unidad Didácticas, se van utilizar como herramientas en el proceso de *enseñanza-aprendizaje* para este curso, materia y opción:

- **Libro de texto**: *Matemáticas 4º ESO Opción B, Esfera*. Editorial SM. El desarrollo de los contenidos expuestos en cada Unidad Didáctica se realizará apoyándose en este libro de texto.

- **Pizarra y tizas:** El profesor/a desarrollará la explicación de las Unidades Didácticas, de manera general, apoyándose, entre otros recursos, en la pizarra del aula. De igual forma, este recurso será utilizado para resolver actividades, tanto por parte del profesor/a como de los estudiantes.
- **Pizarra digital:** De manera general, el profesor/a se apoyará en este recurso educativo para facilitar al alumnado una explicación más clara, fomentando la interacción entre este recurso y los estudiantes.
- **Calculadora:** Será preciso que el alumnado domine el uso de la calculadora, en función del nivel académico en el que se encuentran, tratando de fomentar en ellos el espíritu crítico frente a los resultados que obtengan. De esta forma se contribuye a la consecución del objetivo nº 6, relativo a los Objetivos Generales de las Matemáticas para la etapa.
- **Cuaderno de apuntes:** Cada uno de los estudiantes tendrá su propio cuaderno de apuntes, en el cual desarrollará tanto las actividades propuestas para realizar en sus casas, como las actividades hechas en clase, así como anotaciones y aclaraciones relativas a las explicaciones del profesor/a, con el objetivo de completar la explicación del libro de texto y del docente.
- **Fichas de ejercicios:** Con carácter general para todas las Unidades Didácticas, el profesor/a preparará unas hojas de actividades que complementen las propuestas en el libro de texto, estando más contextualizadas con los contenidos que se desea trabajar.
- **Blog de la asignatura:** El profesor/a creará un blog de la asignatura en la cual colgará el material con el que se trabaja en el aula, destacando, por ejemplo, las hojas de actividades o la corrección de los exámenes hechos por el alumnado.
- **Material diverso:** Dentro de este apartado se incluyen recursos y materiales tales como: bolígrafos, lápices,... y en definitiva cualquier tipo de material necesario para el correcto y habitual funcionamiento de cualquier aula de estudio.

Puntualmente y en función de las necesidades que genere la actividad cotidiana del grupo-clase, se facilitará la conexión a internet desde el aula.

### **3.8- CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

#### **3.8.1- PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Los instrumentos de evaluación que se van a utilizar serán los siguientes:

### Al comienzo del curso:

Se realizará una **prueba escrita** (no calificable) sobre contenidos de la materia del curso anterior.

El objetivo de esta prueba es servir de punto de referencia para conocer el nivel de cada estudiante y poder atender así de forma más personalizada el proceso de *enseñanza-aprendizaje* de cada uno de ellos.

### Durante el desarrollo normal del curso:

- **Revisión del cuaderno de clase:**

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Que no falten actividades ni aclaraciones teóricas realizadas.
- Claridad y orden.
- Que las actividades propuestas/realizadas en clase estén terminadas.
- Que se hayan corregido los posibles errores.
- Que se hayan interpretado correctamente los resultados de las actividades.

- **Actitud , comportamiento y expresión oral en clase:**

Se tendrán en cuenta, de manera general, los siguientes aspectos:

- Correcta expresión oral, dominando el lenguaje matemático y utilizándolo con propiedad.
- Aporte del material indispensable para el desarrollo de la tarea diaria.
- Participación.
- Asistencia.
- Puntualidad.
- Respeto al compañero y al profesor/a.

- **Trabajo individual/en grupo desarrollado:**

- Corrección de ejercicios en la pizarra.
- Respuesta a preguntas planteadas por el profesor/a.
- Tareas encargadas para su realización en casa.

- **Pruebas objetivas:**

Una vez vistas en el aula una/varias Unidades Didácticas ( según criterio del profesor/a) se realizarán estas pruebas escritas, las cuales podrán ser de tipo test, de relacionar o definir conceptos, de resolución de problemas, operaciones aritméticas,...

### Para el alumnado con evaluaciones pendientes:

- **Pruebas de recuperación escritas:** ( con opción de subida de nota para el alumnado que vaya superando adecuadamente las evaluaciones)

Se realizará una recuperación al inicio de la segunda evaluación (para los estudiantes con la primera evaluación suspensa), una recuperación al inicio de la tercera evaluación (para el alumnado con la primera y/o la segunda evaluación

suspensa), y una recuperación a la finalización de la tercera evaluación (para aquellos estudiantes con alguna o todas las evaluaciones suspensas). En esta última recuperación se les dará al resto del alumnado (al igual que en las recuperaciones anteriores) la oportunidad de subir nota en una/varias de las calificaciones trimestrales que han obtenido, no restando en caso de obtener una peor calificación.

**Para el alumnado que no haya alcanzado los mínimos exigibles en junio:**

- **Prueba objetiva escrita extraordinaria** (septiembre)
- **Realización de serie de ejercicios durante el periodo estival** (a entregar el mismo día de la prueba extraordinaria)

**Para el alumnado que haya promocionado con la materia de Matemáticas pendiente** (en función del programa de refuerzo preparado por el profesor/a responsable al inicio del curso):

- **Prueba objetiva escrita:** Uno por evaluación
- **Entrega de actividades encargadas para su realización en casa:** cada dos semanas.

En este caso también se tendrá en cuenta la evaluación del alumno/a en la materia correspondiente al curso actual.

### 3.8.2- CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y COMPETENCIAS BÁSICAS (Objetivos mínimos) DE LA MATERIA PARA EL CURSO

Según lo dispuesto en el Anexo II, del Decreto 74/2007 de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias, los criterios de evaluación para este curso, materia y opción son:

*C.E.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.*

*C.E.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.*

*C.E.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.*

*C.E.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.*

*C.E.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.*

*C.E.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.*

*C.E.7- Planificar y utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, tales como la emisión y la 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.*

3.8.2.1- Relación entre los Objetivos de Aprendizaje, sus criterios de evaluación y los Objetivos Generales de las Matemáticas para la etapa.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE (O.A.)												CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURSO RELACIONADOS CON CADA O.A.										
CARACTERÍSTICAS												O.A.	¿ESTÁ CONSIDERADO COMO MÍNIMO? (Competencia básica)	1	2	3	4	5	6	7		
U.D.	OBJ. GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA ETAPA CON EL QUE ESTÁ RELACIONADO CADA O.A.																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
Cont. comunes		X						X	X	X		O.A.0.1	SI								X	
		X						X	X	X		O.A.0.2	SI									X
								X		X		O.A.0.3	SI									X
	X						X			X		O.A.0.4	SI									X
						X				X		O.A.0.5	SI									
1			X			X				X		O.A.1.1	SI	X								
		X					X	X	X	X		O.A.1.2	SI	X								
	X									X		O.A.1.3	SI	X								
		X								X		O.A.1.4	SI	X								
		X				X		X	X	X		O.A.1.5	SI	X								
			X			X				X		O.A.1.6	SI	X								
		X					X	X	X	X		O.A.1.7	SI	X								
	X	X								X		O.A.1.8	SI	X								
		X								X		O.A.1.9	NO	X								
		X							X	X		O.A.1.10	NO	X								
		X								X		O.A.1.11	SI	X								
		X	X					X	X	X		O.A.1.12	SI	X								
		X					X			X		O.A.1.13	SI	X								
						X				X		O.A.1.14	SI	X								
2		X				X	X	X	X		O.A.2.1	SI		X								
		X						X	X		O.A.2.2	SI		X								
		X						X	X	X	O.A.2.3	SI		X								
	X								X	X	O.A.2.4	SI		X								
		X							X	X	O.A.2.5	SI		X								
	X									X	O.A.2.6	SI		X								
		X							X	X	O.A.2.7	SI		X								
3		X					X	X	X		O.A.3.1	SI		X								
						X			X		O.A.3.2	SI		X								
		X						X	X		O.A.3.3	NO		X								
		X						X	X		O.A.3.4	NO		X								
		X						X	X		O.A.3.5	NO		X								
						X			X		O.A.3.6	SI		X								
	X								X		O.A.3.7	NO									X	
		X						X	X	X	O.A.3.8	SI		X								
		X						X	X	X	O.A.3.9	SI		X								
		X						X	X		O.A.3.10	NO		X								
		X						X	X		O.A.3.11	NO		X								
4		X						X	X		O.A.4.1	SI		X								
	X	X							X		O.A.4.2	SI		X								
		X						X	X		O.A.4.3	NO		X								
		X						X	X		O.A.4.4	NO		X								
		X						X	X		O.A.4.5	NO		X								
		X						X	X		O.A.4.6	NO		X								

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE (O.A.)												CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURSO RELACIONADOS CON CADA O.A.									
CARACTERÍSTICAS												O.A.	¿ESTA CONSIDERADO COMO MÍNIMO? (Competencia básica)	1	2	3	4	5	6	7	
U.D.	OBJ. GENERAL DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA ETAPA CON EL QUE ESTÁ RELACIONADO CADA O.A.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
5	X				X					X		O.A.5.1.	SI				X				
	X				X					X		O.A.5.2	SI				X				
	X				X					X		O.A.5.3	SI				X				
		X			X				X	X		O.A.5.4	SI				X				
	X				X				X	X		O.A.5.5	SI				X				
		X	X		X			X	X	X		O.A.5.6	SI				X				
	X				X					X		O.A.5.7	SI				X				
		X	X		X			X	X	X		O.A.5.8	SI				X				
	X	X			X					X		O.A.5.9	SI								X
	X				X					X		O.A.5.10	SI				X				
		X	X		X			X	X	X		O.A.5.11	SI				X				
6		X			X				X	X	O.A.6.1	SI				X					
	X				X					X	O.A.6.2	SI				X					
	X				X					X	O.A.6.3	SI				X					
		X			X		X		X	X	O.A.6.4	SI				X					
					X	X				X	O.A.6.5	SI	X								
		X			X				X	X	O.A.6.6	NO				X					
7		X			X				X	X	O.A.7.1	SI				X					
	X				X					X	O.A.7.2	SI				X					
		X	X		X			X	X	X	O.A.7.3	SI				X					
	X				X					X	O.A.7.4	SI				X					
		X	X		X			X	X	X	O.A.7.5	SI				X					
	X				X					X	O.A.7.6	SI				X					
		X	X		X			X	X	X	O.A.7.7	SI				X					
		X	X		X		X	X	X	X	O.A.7.8	SI				X					
		X	X		X		X			X	O.A.7.9	SI				X					
8	X									X	O.A.8.1	SI					X				
	X									X	O.A.8.2	SI					X				
		X							X	X	O.A.8.3	SI					X				
		X						X	X	X	O.A.8.4	SI					X				
	X	X								X	O.A.8.5	SI					X				
	X	X								X	O.A.8.6	SI					X				
	X									X	O.A.8.7	SI					X				
	X	X								X	O.A.8.8	SI					X				
		X							X	X	O.A.8.9	SI		X							
		X							X	X	O.A.8.10	NO		X							
	X									X	O.A.8.11	NO					X				
	X			X						X	O.A.8.12	SI					X				
		X				X			X	X	O.A.8.13	NO								X	
	X									X	O.A.8.14	SI					X				
	X	X								X	O.A.8.15	SI					X				

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE (O.A.)												CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURSO RELACIONADOS CON CADA O.A.									
CARACTERÍSTICAS												O.A.	¿ESTA CONSIDERADO COMO MÍNIMO? (Competencia básica)	1	2	3	4	5	6	7	
U.D.	OBJ. GENERAL DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA ETAPA CON EL QUE ESTÁ RELACIONADO CADA O.A.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
9		X				X			X	X			O.A.9.1.	SI							X
		X				X			X	X			O.A.9.2	SI							X
	X	X								X			O.A.9.3	NO				X			
	X	X								X			O.A.9.4	SI			X				
		X				X			X	X			O.A.9.5	SI							X
		X				X			X	X			O.A.9.6	NO							X
		X				X			X	X			O.A.9.7	NO							X
	X	X								X			O.A.9.8	SI			X				
	X	X								X			O.A.9.9	SI			X				
				X			X			X			O.A.9.10	SI				X			
						X				X			O.A.9.11	SI				X			
10	X	X							X	X			O.A.10.1	SI					X		
		X							X	X			O.A.10.2	SI					X		
	X	X							X	X			O.A.10.3	SI					X		
	X								X	X			O.A.10.4	SI					X		
		X	X	X					X	X	X		O.A.10.5	SI					X		
						X			X	X			O.A.10.6	SI					X		
			X				X	X	X	X			O.A.10.7	SI					X		
	X	X	X						X	X			O.A.10.8	SI					X		
	X	X	X						X	X			O.A.10.9	SI					X		
				X					X	X			O.A.10.10	SI					X		
11	X								X				O.A.11.1	SI						X	
	X								X				O.A.11.2	SI						X	
	X								X				O.A.11.3	SI					X		
	X	X							X				O.A.11.4	SI					X		
		X							X	X			O.A.11.5	NO							X
	X								X				O.A.11.6	NO							X
		X						X	X	X			O.A.11.7	NO							X
	X	X							X				O.A.11.8	SI						X	
	X	X							X				O.A.11.9	SI						X	
	X								X				O.A.11.10	SI						X	
	X								X				O.A.11.11	SI						X	
	X								X				O.A.11.12	SI						X	
		X	X						X	X			O.A.11.13	SI						X	
		X							X	X			O.A.11.14	SI						X	
		X	X					X	X	X			O.A.11.15	SI						X	
		X						X		X			O.A.11.16	SI						X	
	X									X			O.A.11.17	SI						X	



### 3.8.3- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

#### **Calificación de los instrumentos utilizados durante el desarrollo normal del curso:**

- ✓ Revisión del cuaderno de clase (5%)
- ✓ Actitud, comportamiento y expresión oral en clase (5%)
- ✓ Trabajo individual/en grupo desarrollado (10%)
- ✓ Pruebas objetivas (80%)

Para obtener la calificación por trimestre, se realizará la media ponderada de las notas en función de los porcentajes indicados. Para entender la evaluación del trimestre como apta, el estudiante deberá de obtener como mínimo, una nota media de 5.

La calificación final será la media de las notas obtenidas en los tres trimestres, debiendo de ser esta como mínimo, de un 5 para poder considerar al estudiante como apto de la materia en el curso.

#### **Calificación de los instrumentos utilizados para el alumnado con evaluaciones pendientes**

- ✓ Prueba objetiva escrita (100 %)

Para superar la prueba, el alumno/a ha de conseguir una calificación mínima de 5. En ese caso, esta calificación sustituirá a la nota media obtenida en la/s evaluación/es objeto de recuperación.

Para el caso del alumnado que ya hubiera superado los contenidos de la evaluación objeto de estudio, si la calificación obtenida en esta prueba es superior a la media obtenida durante el normal desarrollo del curso, la sustituirá. En caso de obtener una calificación menor que la media, no se tendrá en cuenta.

#### **Calificación de los instrumentos utilizados para el alumnado que no haya alcanzado los mínimos exigibles en junio:**

- ✓ Prueba extraordinaria de septiembre (90%)
- ✓ Correcta realización de la serie de ejercicios durante el periodo estival (10%)

La obtención de una nota global de un 5 o más supondrá que el alumno/a ha superado los niveles exigibles para este curso.

#### **Calificación de los instrumentos utilizados para el alumnado que haya promocionado con la materia de Matemáticas pendiente:**

- ✓ Prueba objetiva escrita (80 %)
- ✓ Actividades entregadas (20%)

Para superar la materia pendiente, la nota media de las tres evaluaciones tiene que ser igual o superior a 5.

### 3.9- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

El Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias (Capítulo IV, artículo 21,4), establece:

*“4. Quien promocione sin haber superado todas las materias seguirá un programa de refuerzo elaborado por los órganos de coordinación docente correspondiente destinado a recuperar los aprendizajes no adquiridos y deberá superar la evaluación correspondiente a dicho programa. Esta circunstancia será tomada en cuenta a los efectos de calificación de las materias no superadas, así como de los de promoción y, en su caso, obtención del título de Graduado en Educación secundaria obligatoria.”*

*“5. Quien no promocione deberá permanecer un año más en el mismo curso. Esta medida deberá ir acompañada de un plan específico personalizado, orientado a la superación de las dificultades detectadas en el curso anterior. Los centros docentes organizarán este plan de acuerdo con lo que establezcan al respecto en su Proyecto educativo”*

*“7. Con el fin de facilitar al alumnado la recuperación de las materias con evaluación negativa, la Consejería competente en materia educativa determinará las condiciones y regulará el procedimiento para que los centros docentes organicen las oportunas pruebas extraordinarias en cada uno de los cursos, en el mes de septiembre”*

Así pues, y bajo este marco legal, a continuación se establecen las **medidas que se han programado para el alumnado que haya promocionado con la materia de Matemáticas pendiente:**

- 1- Al inicio del curso, el profesor/a encargado del alumnado con la materia de Matemáticas pendiente elaborará un programa de refuerzo (en función de los contenidos mínimos) para cada uno de los estudiantes en esta situación, teniendo en cuenta las dificultades de aprendizaje que motivaron la no superación de la materia.
- 2- Los alumnos/as con la asignatura pendiente del curso anterior serán convocados cada dos semanas por el profesor/a responsable y recogerán actividades para realizar en sus casas, entregando las que ya hayan realizado. Estas actividades serán corregidas y devueltas al alumnado para su revisión y estudio.
- 3- Cada evaluación habrá un examen en el cual se evalúe la temática trabajada en las actividades realizadas. El peso del examen es del 80% y el de las actividades es del 20%. Para superar la materia pendiente, la nota media de las tres evaluaciones tiene que ser igual o superior a 5.
- 4- Cuando se realice la evaluación de este alumnado, también se tendrá en cuenta la evolución del mismo en la materia correspondiente del curso actual.

Con respecto al **alumnado que no supere de manera normal las evaluaciones de la materia del curso**, se les propondrá un examen de recuperación de la/s evaluación/es suspensas, de tal forma que sirva para subir nota al resto de estudiantes del grupo-clase.

Así pues, se realizará una recuperación al inicio de la segunda evaluación (para los alumnos/as con la primera evaluación suspensa), una recuperación al inicio de la tercera evaluación (para los alumnos/as con la primera y/o la segunda evaluación suspensa), y una recuperación a la finalización de la tercera evaluación (para aquellos estudiantes con alguna o todas las evaluaciones suspensas). En esta última recuperación se les dará al resto del alumnado igualmente la oportunidad de subir nota en una/varias de las calificaciones trimestrales que han obtenido, no restando en caso de obtener una peor calificación.

El **alumnado que no haya alcanzado los mínimos exigibles en junio**, realizará una prueba extraordinaria en septiembre (de los contenidos mínimos definidos en esta programación). Además, el profesor/a preparará una serie de ejercicios que el estudiante deberá realizar durante el periodo estival, y entregar el mismo día de la prueba extraordinaria. La correcta realización de estos ejercicios supondrá un 10% de la nota final, correspondiendo el 90% restante a la correcta realización de la prueba. La obtención de una nota global de un 5 o más supondrá que el alumno/a ha superado los niveles exigibles para este curso.

### **3.10- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

El Decreto 74/2007 de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias (capítulo III), indica en su artículo 14 los principios de atención a la diversidad:

- 1. “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.*
- 2. 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.*
- 3. La intervención educativa y la atención a la diversidad que desarrollen los centros docentes se ajustarán a los siguientes principios:*

- a) *Diversidad: entendiendo 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 de 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”*

Por otro lado, el *Decreto 74/2007* indica (capítulo III, artículo 15):

1. *“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 currículo, 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”*

Así pues, y bajo este marco legal, a continuación se muestran las medidas de atención a la diversidad especificadas en esta Programación:

- **Alumnado con especiales situaciones de salud y largos periodos de hospitalización:** *(Según Decreto 74/2007, artículo 15,3)*

Se crearán medidas de coordinación entre y colaboración entre el centro docente y el aula hospitalaria correspondiente.

- **Programación de actividades a diferentes niveles:**

Como se indica en el apartado correspondiente a las actividades de esta Programación, se realizarán actividades tanto de desarrollo y consolidación, como de refuerzo y ampliación. Son estos dos últimos tipos de actividades los que abarcarán al alumnado que posea dificultades o no haya asimilado correctamente el contenido, o por el contrario a aquel alumnado que haya asimilado correcta y rápidamente los contenidos vistos en clase. Para cualquiera de los dos casos planteados, el profesor/a desarrollará una serie de actividades personalizadas para cada tipo de estudiante, de tal forma que mientras unos realizan actividades de refuerzo, otros realicen actividades de ampliación o enriquecimiento del currículo. Por su puesto existirá otro tipo de actividades (continuación de las actividades de consolidación) para el resto de alumnado del grupo-clase.

- **Desdoblamiento del grupo:**

Siempre y cuando entre dentro de lo posible, se realizará un desdoblamiento del grupo-clase una vez por semana, disminuyendo así el ratio del alumnado y pudiendo realizar un proceso de enseñanza mas individualizado.

Independientemente de las medidas aquí programadas, al inicio del curso se realizará una **valoración inicial del alumnado**, por si existiera alguna necesidad educativa específica por parte de algún estudiante, valorando su rendimiento en cursos anteriores, personalidad, interés, situación socio-familiar,... Esta información se obtendrá a través del análisis del expediente escolar de los cursos anteriores y de una prueba inicial que se realizará al inicio del curso.

Todas estas medidas se realizarán buscando la colaboración y asesoramiento del Departamento de Orientación del centro.

### **3.11- ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS**

En general, se potenciará la participación del alumnado en todas aquellas actividades que contribuyan a su formación plena, prestando especial atención a:

- Informar al alumnado sobre la la Olimpiada Matemática regional, así como animarles a participar en ella.
- Dentro de la oferta que surja a lo largo del curso académico, se tratará de organizar una **visita** que esté **contextualizada con la asignatura**: Exposición de elementos de medida, exposición de maquetas y modelismo,... Esta visita no interrumpirá el avance normal de la materia y se contemplará dentro de una de las tres sesiones de ajuste indicadas en el apartado de Temporalización de esta programación.

## ANEXO I: INVESTIGACIÓN DOCENTE

*“Análisis de conocimientos previos y valoración de conocimientos adquiridos respecto al concepto de Semejanza en las Matemáticas de 4º ESO (opción B)”*

### **SUMARIO**

1. *INTRODUCCIÓN*
2. *MARCO TEÓRICO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN*
3. *METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN*
4. *PLANIFICACIÓN*
5. *RESULTADOS Y CONCLUSIONES*

### **1-INTRODUCCIÓN**

El entorno que nos rodea es un medio rico en cantidades y variedades de objetos que, aún teniendo la misma forma, poseen diferentes tamaños. Las relaciones existentes entre estos elementos semejantes pueden explicarse a través del concepto matemático de *Semejanza*, el cual es trabajado y estudiado en diferentes cursos de la Educación Secundaria en España.

Así pues, la **investigación piloto** que aquí se presenta trata de **analizar**, inicialmente, los **conocimientos relacionados con el concepto matemático de Semejanza** que el alumnado seleccionado para el estudio (dos grupos-clase de Matemáticas opción B de 4º ESO) ha **adquirido en cursos anteriores**. Este estudio inicial se verá completado con la investigación realizada sobre un único grupo-clase, acerca de la capacidad de **adquisición de los conocimientos** relacionados con la temática **una vez vista la Unidad Didáctica** correspondiente en el aula, así como la **capacidad de mejora de los conocimientos que ya poseían** previamente. Por tanto, se puede decir que este trabajo pretende plasmar, previa muestra del enmarque teórico y la metodología utilizada, los resultados obtenidos en dos líneas de investigación relacionadas.

Dada la naturaleza de la herramienta utilizada en este trabajo para la evaluación de los conocimientos del alumnado, los resultados aquí mostrados están condicionados a una serie de criterios de valoración subjetivos, los cuales se ha tratado de cumplir con el

máximo rigor. No obstante, y aunque estos resultados no se puedan entender como verdades absolutas aplicables a todo un sector de la población de este país, sí que puede resultar cierto que el mero hecho de observar alguna de las respuestas dadas por el alumnado nos puede permitir hacernos una idea de los problemas que estos jóvenes se han encontrado ante las cuestiones planteadas.

Las conclusiones aquí mostradas son un resumen de todo el trabajo de campo llevado a cabo con un total de 31 estudiantes de un Centro de estudios, y tratan básicamente de mostrar las virtudes y carencias de estos jóvenes con respecto a la temática objeto de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta para valorar el proceso de *enseñanza-aprendizaje* y tratar de buscar su optimización.

## **2- MARCO TEÓRICO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1- Problema de investigación**

No cabe duda que las Matemáticas son una asignatura vital en el desarrollo curricular, y que tan evidente es su importancia a lo largo de la ESO como el hecho de que existe un alto porcentaje de alumnado al que le cuesta la comprensión y aplicación de los procedimientos que la asignatura trata de mostrar, limitándose en muchas ocasiones a realizar simplemente un aprendizaje memorístico.

La actitud del profesorado que imparte la asignatura con respecto a la metodología a seguir en el aula es uno de los factores a tener en cuenta para favorecer este proceso de *enseñanza-aprendizaje*, pero otro aspecto que no podemos olvidar es la capacidad del alumnado de asimilar estos nuevos conocimientos planteados y el punto del que parten en este proceso. Y es aquí donde entra en juego, desde un punto de vista constructivista, la capacidad del alumnado de asociar estos nuevos conocimientos con los ya adquiridos en cursos anteriores.

Esta investigación está centrada en el estudio de estos conocimientos previos que el alumno trae en su “*mochila*” cuando llega a 4º curso de la ESO, en referencia al concepto matemático de *Semejanza*, valorando que capacidad de asimilación de estos conocimientos han tenido en cursos anteriores, y enfrentándolo quizá a un posible aprendizaje memorístico que hayan podido realizar.

Del mismo modo, se trata de comprobar la capacidad de asimilación/adquisición de unos conocimientos que acaben de ser expuestos en el aula, con un margen de días entre la explicación y la comprobación de asimilación de contenidos. De esta forma se tratará de comprobar si realmente han creado/mejorado sus esquemas de conocimiento, o por el contrario no han sido capaces de hacer propia la información recibida.

Así pues, esta investigación se plantea **dos grandes cuestiones** a las que tratará de dar respuesta mediante su desarrollo y aplicación en el aula:

- *¿Es el alumnado de matemáticas de 4º ESO estudiado capaz de recordar los conocimientos necesarios para poder enfocar el aprendizaje de nuevos contenidos asociados al concepto de Semejanza de manera productiva? ¿Son sólidos estos conocimientos, o por el contrario carecen de fundamento matemático? En ese caso, ¿Resultará necesario realizar un recordatorio de elementos básicos, supuestamente adquiridos en cursos anteriores?*
- *¿Es el alumnado capaz de asimilar sólidamente los conocimientos mostrados en el aula? ¿Muestran un mayor nivel de conocimientos frente al existente de forma previa a la explicación en el aula?*

## 2.2- Objetivos de la investigación

A continuación se muestran los objetivos que se tratarán de cumplir con esta investigación, entendiendo éstos como el grado de conocimiento respecto a la problemática planteada que se quiere alcanzar y sirviendo de guía en el camino a recorrer para su logro:

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1. <i>Determinar si el alumnado de matemáticas de 4º ESO (opción B) participante en el estudio ha asimilado correctamente una serie de contenidos básicos, estudiados en cursos anteriores, relativos al concepto de Semejanza.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.1. Cuantificar el grado de asimilación de determinados contenidos previos relativos al concepto de Semejanza.</li> <li>▪ 1.2. Identificar errores generalizados en las respuestas dadas por los estudiantes participantes en el estudio.</li> </ul>
2. <i>Determinar si una parte del alumnado de matemáticas de 4º ESO (opción B) participante en el estudio ha asimilado correctamente los contenidos vistos en el aula durante el desarrollo de la explicación correspondiente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2.1. Cuantificar el grado de asimilación de determinados contenidos relativos al concepto de Semejanza</li> <li>▪ 2.2. Identificar errores generalizados en las respuestas dadas por los estudiantes.</li> <li>▪ 2.3 Comparar el estado de conocimiento previo y posterior de los contenidos previos sondeados.</li> </ul>

Tabla 1: Objetivos de la investigación

## 2.3-Hipotesis de la investigación

Una vez planteadas las cuestiones a las cuales se pretende dar respuesta con el desarrollo de esta investigación, dado que el enfoque de la investigación es doble, se proponen a continuación **dos hipótesis de partida** correspondientes a cada una de las dos líneas de investigación propuestas:



LINEA DE ESTUDIO	HIPÓTESIS DE PARTIDA
<i>Conocimientos previos</i>	<i>“El alumnado de matemáticas de 4ºESO (opción B) objeto de investigación ha adquirido satisfactoriamente a lo largo de los cursos anteriores los conocimientos analizados en el cuestionario de valoración realizado”</i>
<i>Conocimientos adquiridos</i>	<i>“Transcurridos unos días desde la impartición de la UD (Unidad Didáctica) correspondiente, el alumnado de matemáticas de 4ºESO (opción B) al que se le propone la realización del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos, muestra unos mejores resultados en las preguntas realizadas con anterioridad en el cuestionario de conocimientos previos, demostrando además un mayor rigor matemático en las definiciones y un buen nivel general razonando y calculando los demás ejercicios propuestos”</i>

Tabla 2: Hipótesis de partida

#### 2.4- Marco teórico

Visto el aprendizaje desde un **punto de vista constructivista**, éste parte de los conceptos que posee el alumno, de sus esquemas, y todo nuevo aprendizaje se va construyendo sobre ellos. En esta línea se han realizado publicaciones tales como *“Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: los conocimientos previos”* (Miras, 2002), en la cual se trabajó sobre la idea de que la mente de los alumnos no se entiende como una *“pizarra en blanco”*, siendo esta premisa un elemento central, desde la perspectiva de la concepción constructivista, en la explicación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Bien conocida es también la **Teoría del aprendizaje asimilativo de Ausubel**, dentro de la cual se define cómo por el *“principio de diferenciación progresiva”*, la estructura cognitiva de los alumnos se configura como un sistema de conceptos organizados jerárquicamente. Los conceptos nuevos no se adquieren automáticamente: estos se formarán cuando todos los conceptos previos con los que se relacionan tengan un significado para el alumno. Así mismo define la idea de *“concepto inclusor”* como aquellos conceptos que ya existen en la estructura cognitiva del alumno, y con los que se debe relacionar la nueva información para que el aprendizaje sea significativo.

Particularizando en la asignatura de Matemáticas, la relevancia de la correcta asimilación del concepto de *Semejanza* para el alumnado es fundamental, ya que de ella se derivarán razonamientos en situaciones de la vida cotidiana, tales como interpretación de planos o modelos,...

Con respecto a este concepto matemático, se han realizado varios estudios entre los que cabe destacar el de *“Figuras semejantes y aplicaciones de la semejanza”*.

*Propuesta de Unidad Didáctica*” (García y Lupiáñez, 2011), en parte del cual se muestran los resultados obtenidos en un estudio exploratorio sobre la noción de Semejanza en estudiantes de matemáticas de 4º ESO, opción A, previo al comienzo del tema en el aula.

Si bien es cierto que existen publicaciones tales como *“La razón en semejanza: El caso del perrito”* (Gómez, 2007), en la cual se describen las dificultades de comprensión de la razón en semejanza a partir del análisis de la tarea denominada *“el perrito”*, y se profundiza en el *“análisis de los métodos y estrategias que conducen a las respuesta observadas”*, para el estudio aquí propuesto la investigación se va a centrar más bien en comprobar el nivel de conocimientos que el alumnado posee y que es capaz de asimilar. No obstante, y dado que la cuestión de *“el perrito”* se ha utilizado también en el trabajo de García y Lupiáñez (2011) se ha considerado apropiado incluirla en este estudio, pues se considera una cuestión lo suficientemente utilizada y estudiada como para poder dotar de solidez a la investigación aquí propuesta.

Este es el marco teórico en el que se basa la investigación aquí propuesta, tratando de realizar un estudio en el que, desde un punto de vista constructivista, se valore la capacidad de retención de conocimientos previos (existencia de *conceptos inclusores*), así como la correcta asimilación de las nuevas ideas relacionadas.

### **3- METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1- Modalidad de investigación**

Realizando una primera aproximación a la modalidad de la investigación aquí propuesta, podríamos decir que se clasifica dentro del grupo de las **investigaciones cuantitativas**, siendo un rasgo característico de las mismas, según los apuntes de la asignatura *“Innovación docente e iniciación a la investigación educativa”* (Pérez y Hevia, 2012) maximizar la objetividad mediante el empleo de números, de estadísticas,...

Una vez definido el tipo general de investigación, y concretando y particularizando más para este caso en concreto, podríamos clasificar esta investigación dentro del grupo de las **“no experimentales”**, ya que en este trabajo se describen determinadas circunstancias objeto de estudio pero no se realiza ninguna manipulación directa de las condiciones que son experimentadas. De hecho, se podría decir que, dentro del grupo de las *“no experimentales”* esta propuesta de investigación tendrá una parte eminentemente **descriptiva**, en la cual se mostrarán los resultados obtenidos por parte de los estudiantes objeto de investigación, y otra de tipo **comparativa**, en la cual se contrastarán los resultados obtenidos inicialmente por una parte de esos alumnos/as investigados, frente a los obtenidos por el mismo grupo a posteriori.

### 3.2- Población objeto de estudio

Como ya se ha mostrado anteriormente, esta investigación centra sus esfuerzos en el estudio de determinados rasgos característicos de un conjunto de estudiantes de Matemáticas de 4ºESO (opción B), pertenecientes al mismo Centro de estudio.

Dentro de la homogeneidad presupuesta inicialmente al grupo de estudiantes seleccionados, existen una serie de rasgos o características diferenciadoras en lo que a nivel académico, edad y sexo se refiere, las cuales facilitan la posibilidad de poder extrapolar los resultados obtenidos al resto de alumnado de la misma materia, opción, curso y Centro.

Este grupo de alumnos seleccionados, denominado a partir de ahora  $\alpha+\beta$ , no va a ser estudiado en su conjunto en la totalidad de la investigación aquí propuesta. Esto es debido a que el grupo completo está formado por dos grupos-clase, denominados en este estudio grupo  $\alpha$  y grupo  $\beta$ , cada uno de los cuales posee un profesor/a diferente y, aunque la UD sea la misma, seguramente la metodología utilizada para impartirla en el aula no lo será.

Ya que este puede ser un factor que pudiera influir en la posible diferencia de resultados que se dieran entre el grupo  $\alpha$  y el  $\beta$  después de haber visto la UD en el aula, se ha preferido realizar el estudio de conocimientos adquiridos únicamente con el grupo-clase  $\beta$ , en el cual he tenido el gusto de impartir docencia.

Así pues, **en función de la línea de trabajo seguida se estudiarán, bien los dos grupos-clase de manera conjunta ( $\alpha+\beta$ ), bien divididos en sus dos grupos** (por un lado  $\alpha$  y por otro  $\beta$ , de forma independiente), **o bien seleccionando únicamente uno de los dos grupos-clase que la forman** (ver tabla 4)

CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE ALUMNADO OBJETO DE ESTUDIO			
<i>Característica general del alumnado objeto de investigación</i>	Alumnado de Matemáticas 4º ESO (Opción B)		
<i>Nº individuos</i>	Grupo $\alpha$	21 estudiantes	Total estudiantes : 31
	Grupo $\beta$	10 estudiantes	
<i>Tipo de centro en el que estudia</i>	Público		
<i>Ámbito urbano/rural</i>	Urbano (ciudad de 300000 habitantes aproximadamente)		
<i>Nivel académico (Repetidores,.....)</i>	Grupo heterogéneo en este sentido: estudiantes con buenas calificaciones en matemáticas, alumnos repetidores,...		
<i>Sexo</i>	Masculino y femenino		
<i>Edad</i>	Entre los 15 y los 18 años		
<i>Nacionalidad</i>	Diferentes nacionalidades		

Tabla 3: Características del alumnado estudiado

### 3.3- Variables de estudio

Entendiendo las variables de estudio de una investigación educativa como, según los apuntes de la signatura, “*los elementos, características o atributos que se desea estudiar en el problema planteado*” (Pérez y Hevia, 2012), se puede decir que, para este estudio, estas variables de estudio serán:

- ✓ *Conocimientos previos adquiridos por el alumnado investigado con respecto al concepto matemático de Semejanza a lo largo de los cursos anteriores.*
- ✓ *Conocimientos adquiridos por el alumnado investigado con respecto al concepto matemático de Semejanza, una vez impartida la UD correspondiente en el aula.*

### 3.4- Instrumentos y técnicas de recogida de información

Una vez definidas las variables de estudio, y conocidos los diferentes instrumentos y técnicas de recogida de información existentes a tal efecto, se ha considerado para esta investigación el uso de  **cuestionarios de formato abierto**  como la herramienta de trabajo más adecuada.

El uso de preguntas de formato abierto, en las que el alumno pueda escribir libremente lo que a su criterio considere más correcto, ayuda, en mi opinión, a no forzar o dirigir las respuestas de los estudiantes, además de evitar en gran medida el *factor suerte*.

#### 3.4.1- Descripción de los cuestionarios utilizados

Dado que esta investigación está dividida en dos líneas de estudio, se ha creado un cuestionario para cada una de ellas (ver anexo II del presente documento):

- *Cuestionario de valoración de conocimientos previos*
- *Cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos*

Previamente a la realización de estos dos cuestionarios se han tenido en cuenta los conceptos temáticos que se han querido evaluar, siendo los mismos para los dos cuestionarios. Sirva como peculiaridad comentar el hecho de que en el “*Cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos*” se ha modificado un enunciado de los ya usados en el cuestionario previo<sup>1</sup>, así como se han incluido nuevas cuestiones<sup>2</sup>, con la

---

<sup>1</sup> El enunciado de una de la cuestiones del cuestionario de valoración de conocimientos previos (pregunta 2.2) se ha matizado, introduciendo el concepto de “*otros*” ejemplos, intentando que el alumnado no repita el ejemplo que se puede intuir de la cuestión 2.1

intención de valorar si realmente han asimilado los conocimientos suficientes que les permitan realizar definiciones, razonamientos y cálculos de forma correcta.

Así pues, los **contenidos de los que se quiere evaluar el nivel de conocimientos** que posee el alumnado son:

- ***Comprensión de la idea de semejanza. Ubicación del concepto en la vida real***
  - Preguntas 1 y 5 del cuestionario de valoración de conocimientos previos.
  - Preguntas 1 y 7 del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos.
  
- ***Teorema de Tales***
  - Pregunta 4 del cuestionario de valoración de conocimientos previos.
  - Pregunta 6 del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos.
  
- ***Concepto de escala***
  - Pregunta 2 del cuestionario de valoración de conocimientos previos.
  - Preguntas 2 y 3 del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos.
  
- ***Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes***
  - Pregunta 3 del cuestionario de valoración de conocimientos previos.
  - Preguntas 4 y 5 del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos.

Se entiende que el alumnado ya conoce todos los contenidos a evaluar en el cuestionario de valoración de conocimientos previos (vistos en cursos anteriores), a excepción de la *razón entre volúmenes de cuerpos semejantes*. Aún así se ha

---

<sup>2</sup> Se han completado los contenidos a evaluar añadiendo nuevas preguntas a las ya existentes en el cuestionario previo:

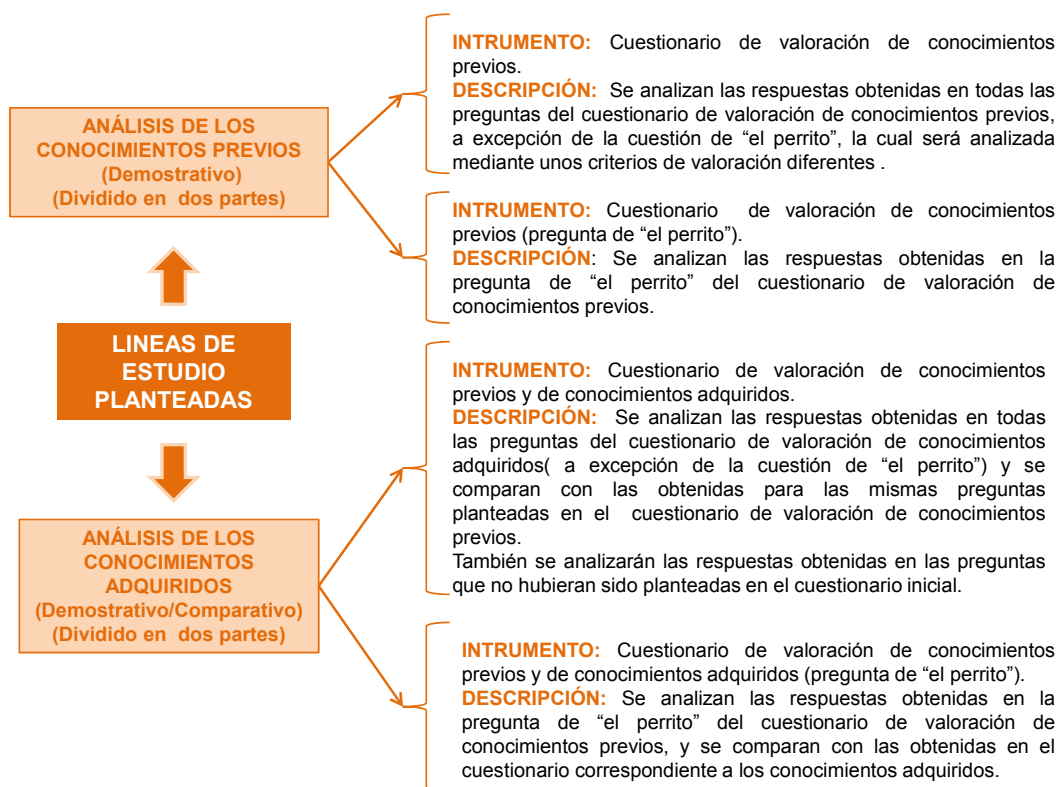
- *Comprensión de la idea de semejanza. Ubicación del concepto en la vida real*: Se introduce una nueva cuestión de definición de concepto.
- *Teorema de Tales*: Se introduce una cuestión de cálculo numérico de una longitud.
- *Concepto de escala*: Se introduce una cuestión de cálculo numérico de una distancia.
- *Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes*: Se introduce una cuestión de cálculo numérico de las medidas de un cuerpo semejante a otro en el espacio.

considerado apropiado introducir este último concepto debido fundamentalmente a dos razones:

- Por un lado, puede servir de indicador de la idea que el alumnado tiene sobre este concepto, previa al desarrollo de la Unidad.
- Por otro lado, nos permitiría realizar la comparación entre la idea previa que el alumnado posee antes de desarrollar la Unidad Didáctica, y el nivel de asimilación del contenido que ha conseguido después de la explicación de la misma.

### 3.5- Técnicas de análisis de datos

A continuación se muestra, de manera general, un esquema en el que se indica el proceso a seguir para el análisis de la información recogida:



Como se puede ver en el esquema anterior, esta investigación se ha planteado desde dos líneas de estudio diferenciadas. A continuación se muestra, en la *tabla 4*, un resumen de la relación existente entre las dos líneas de estudio de esta investigación, sus correspondientes objetivos (*tabla 1*), las hipótesis de partida (*tabla 2*) y los estudiantes investigados en cada línea de estudio propuesta:

LÍNEA DE ESTUDIO PLANTEADA	HIPÓTESIS DE PARTIDA	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	GRUPO DE ESTUDIANTES ESTUDIADO
<i>Análisis de los conocimientos previos</i>	<i>“El alumnado de Matemáticas de 4ºESO (opción B) objeto de investigación ha adquirido satisfactoriamente a lo largo de los cursos anteriores los conocimientos analizados en el cuestionario de valoración realizado”</i>	1.Determinar si el alumnado de matemáticas de 4º ESO (opción B) participante en el estudio ha asimilado correctamente una serie de contenidos básicos, estudiados en cursos anteriores, relativos al concepto de Semejanza.	1.1. Cuantificar el grado de asimilación de determinados contenidos previos relativos al concepto de Semejanza.  1.2. Identificar errores generalizados en las respuestas dadas por los estudiantes participantes en el estudio.	$\alpha$ $\beta$ $\alpha+\beta$
<i>Análisis de los conocimientos adquiridos</i>	<i>“Transcurridos unos días desde la impartición de la UD correspondiente, el alumnado de Matemáticas de 4ºESO (opción B) al que se le propone la realización del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos, muestra unos mejores resultados en las preguntas realizadas con anterioridad en el cuestionario de conocimientos previos, demostrando además un mayor rigor matemático en las definiciones y un buen nivel general razonando y calculando los demás ejercicios propuestos”</i>	2. Determinar si una parte del alumnado de matemáticas de 4º ESO (opción B) participante en el estudio ha asimilado correctamente los contenidos vistos en el aula durante el desarrollo de la explicación correspondiente.	2.1. Cuantificar el grado de asimilación de determinados contenidos relativos al concepto de Semejanza  2.2. Identificar errores generalizados en las respuestas dadas por los estudiantes.  2.3 Comparar el estado de conocimiento previo y posterior de los contenidos previos sondeados.	$\beta$

Tabla 4: Relación entre líneas de estudio, hipótesis, objetivos y alumnado estudiado

### 3.5.1- Criterios de valoración de las cuestiones generales

Previamente al análisis de los resultados obtenidos, se han establecido una serie de criterios de valoración de las preguntas planteadas en cada cuestionario (Estos

critérios están condicionados a la subjetividad del autor de este trabajo, por lo que hay que entenderlos como unos referentes particulares para este estudio).

Así pues, inicialmente se han **clasificado las preguntas dentro de tres grandes bloques**, estableciendo para cada uno de ellos unos criterios de valoración apropiados que establezcan si las respuestas son correctas, parcialmente correctas o incorrectas:

TIPO DE PREGUNTA	CORRECTO	PARCIALMENTE CORRECTO	INCORRECTO
<i>Definición (D)</i>	Definición correcta	Definición parcialmente correcta (incompleta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición incorrecta</li> <li>- No contesta</li> </ul>
<i>Razonamiento (R)</i>	Razonamiento o justificación correcta (en caso de que el alumno incluya cálculos que no se han pedido, estos han de estar correctos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Razonamiento o justificación correcta (pero ha fallado en cálculos que no se le solicitaban)</li> <li>- Razonamiento o justificación incompleta</li> <li>- No se razona o justifica (o se hace mal), pero se incluyen unos cálculos (no solicitados) correctos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Razonamiento o justificación incorrecta o inexistente</li> <li>- Deja el ejercicio en blanco</li> <li>- Razonamiento o justificación incorrecta (o inexistente), además de incluir unos cálculos (no solicitados) incorrectos</li> <li>- Da una respuesta pero no la razona</li> </ul>
<i>Razonamiento (razonamiento numérico, justificación,...)+ cálculo (o respuesta) (R+C)</i>	Razonamiento correcto y cálculo (o respuesta) correcta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Razonamiento correcto y cálculo (o respuesta) incorrecta</li> <li>- Razonamiento incorrecto y cálculo (o respuesta) correcta</li> <li>- No hace razonamiento y hace cálculo (o respuesta) correcta</li> <li>- Razonamiento correcto y no hace cálculo (o respuesta)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Razonamiento incorrecto y cálculo (o respuesta) incorrecta</li> <li>- No hace razonamiento y cálculo (o respuesta) incorrecta</li> <li>- Razonamiento incorrecto y no hace cálculo (o respuesta)</li> <li>- No hace ni razonamiento ni cálculo (o respuesta)</li> </ul>

Tabla 5: Agrupación de las cuestiones generales y criterios de valoración



A continuación se muestra la clasificación de cada una de las preguntas planteadas en los cuestionarios, dentro de los tipos de preguntas definidos en la tabla anterior<sup>3</sup>:

<b>CUESTIONARIO CONOCIMIENTOS PREVIOS</b>	
<b>CUESTIONES</b>	<b>TIPO DE PREGUNTA</b>
1.1	D (Definición)
1.2	D (Definición)
2.1	D (Definición)
2.2	D (Definición)
3.1	R+C (Razonamiento + cálculo)
3.2	R+C (Razonamiento + cálculo)
4	R (Razonamiento)
5	Perrito (no entra en esta clasificación)

Tabla 6: Clasificación de las cuestiones generales del cuestionario de valoración de conocimientos previos

<b>CUESTIONARIO CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS</b> (A color rojo las preguntas nuevas o modificadas que se han incluido en este cuestionario)	
<b>CUESTIONES</b>	<b>TIPO DE PREGUNTAS</b>
1.1	D (Definición)
1.2	D (Definición)
1.3	D (Definición)
2.1	D (Definición)
2.2	D (Definición)
3	R+C (Razonamiento + cálculo)
4.1	R+C (Razonamiento + cálculo)
4.2	R+C (Razonamiento + cálculo)
5	R+C (Razonamiento + cálculo)
6.1	R (Razonamiento)
6.2	R+C (Razonamiento + cálculo) (Esta pregunta se entiende por justificada, si así lo han realizado en 6.1)
7	Perrito (no entra en esta clasificación)

Tabla 7: Clasificación de las cuestiones generales del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos

<sup>3</sup> La numeración utilizada para las cuestiones se corresponde con la indicada en los correspondientes cuestionarios, no teniendo porque ser las mismas preguntas las que tienen el mismo indicador numérico en cada uno de los dos cuestionarios (Hay que tener en cuenta que en el cuestionario de conocimientos adquiridos se han incluido nuevas preguntas, por lo que este orden se verá alterado)

### 3.5.2- Criterios de valoración de la cuestión de “el perrito”

Debido a la particularidad de la cuestión de “*el perrito*” esta se valorará con unos criterios diferentes a los anteriores. Así pues, se han establecido 4 criterios de validación para esta pregunta:

CORRECTO (Criterio 1)	PARCIALMENTE CORRECTO (Criterio 2)	INCORRECTO (Criterio 3)	NO CONTESTA (Criterio 4)
Dibujo completo realizado correctamente	<p>Dibujo del cuerpo del perro correcto, pero se dibuja mal una/varias de las siguientes características del mismo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Oreja (respecto a su posición y escala)</li><li>• Cola (respecto a su posición y escala)</li><li>• Ojo (respecto a su posición)</li></ul> <p>No se considera la boca del perro, ya que puede ser entendido por los alumnos como un adorno, dando pie a dibujarlo de manera libre (con una sonrisa, triste,...)</p>	Independientemente de que haya dibujado oreja, cola y/o ojo de forma adecuada, se entenderá que el dibujo es incorrecto si el cuerpo del perro no está bien dibujado.	No realiza ningún dibujo

*Tabla 8: Criterios de valoración de la cuestión de “el perrito”*

## **4- PLANIFICACIÓN**

A continuación se muestra la *tabla 9* en la que se indican las principales características de las fases en las que se divide la investigación:

FASE	QUÉ HACER	CUÁNDO HACERLO	CON QUÉ GRUPO	DÓNDE HACERLO
<i>Fase 1</i>	Aplicación del cuestionario de valoración de conocimientos previos	Justo antes del comienzo de la impartición de la UD correspondiente en el aula <sup>4</sup>	Grupo $\alpha$ y grupo $\beta$	En las aulas correspondientes de cada grupo
<i>Fase 2</i>	Desarrollo de la UD en el aula	Según programación docente del Centro	Cada profesor lo hará de manera independiente con su correspondiente grupo	
<i>Fase 3</i>	Esperar una semana desde la finalización de la impartición de la UD en el aula	Justo al finalizar la impartición de la UD en el aula	Grupo $\beta$	X
<i>Fase 4</i>	Aplicación del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos	Una semana después de la finalización de la impartición de la UD en el aula	Grupo $\beta$	En el aula correspondiente al grupo
<i>Fase 5</i>	Análisis de los resultados y conclusiones	Una vez recogidos todos los cuestionarios	Grupo $\alpha$ y grupo $\beta$	X

Tabla 9: Características de las fases de la investigación

En el *gráfico 1* se ha tratado de mostrar el desarrollo de la planificación:

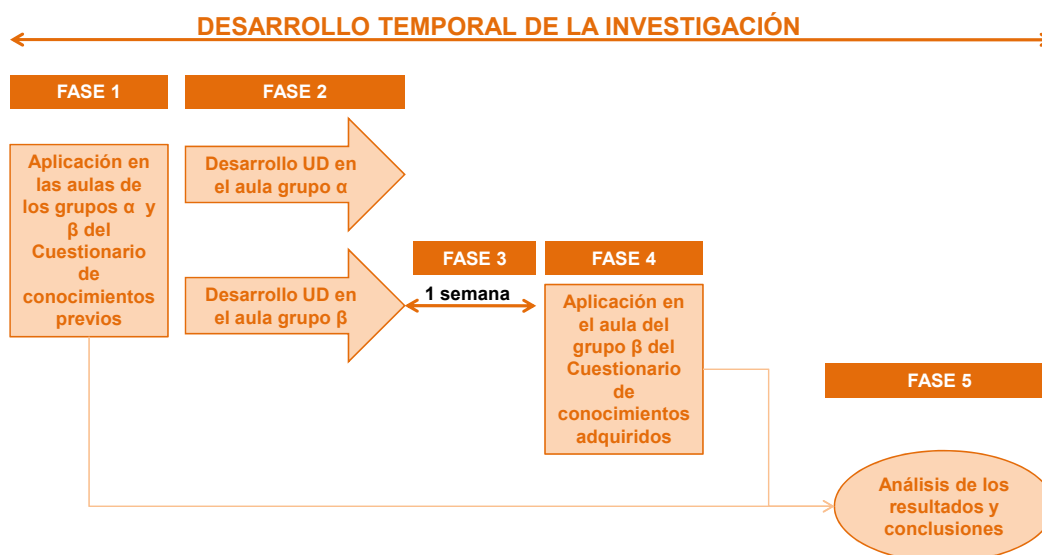


Gráfico 1: Desarrollo de la planificación

<sup>4</sup> Debido a que el inicio de la impartición de la UD relativa al concepto de *Semejanza* no se ha realizado el mismo día en los dos grupos señalados, el cuestionario de conocimientos previos se ha pasado en las aulas en días diferentes.

#### ***4.1-Aspectos tenidos en cuenta para el correcto desarrollo de la investigación***

Una vez vistas las diferentes fases de las que consta el proceso de estudio, así como sus principales características, se enumeran los siguientes aspectos como elementos importantes que se han tenido en cuenta a la hora de llevar a la práctica la investigación:

- ✓ Tiempo para la resolución del cuestionario de valoración de conocimientos previos: 15 minutos aproximadamente.
- ✓ Tiempo para la resolución del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos: 20 minutos aproximadamente.
- ✓ Durante la semana que transcurre entre la finalización de la impartición de la UD en el aula y la realización del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos, los alumnos del *grupo β* tenían como encargo para realizar en casa una serie de ejercicios relacionados con la UD, la cual debían de tener hecha, en principio, para ese preciso día, aunque finalmente se pospuso la fecha de entrega.
- ✓ Previamente a la realización de cualquiera de los dos cuestionarios, se le ha comentado al alumnado que los resultados que de él se pudieran derivar no son calificables para su nota, intentando de esta forma liberarlos de la posible tensión que un examen les puede provocar. Así mismo, se intentó controlar al alumnado para que no copiara.
- ✓ La realización de los cuestionarios ha sido anónima (no era necesario que se identificara cada alumno en su correspondiente cuestionario) con lo que también se trataba de buscar un mayor nivel de sinceridad y la eliminación de la posible tensión que pudiera sufrir el alumnado.

## **5-RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### ***5.1- Resultados obtenidos***

#### ***5.1.1- Análisis de los conocimientos previos (cuestiones generales)***

A tenor de los cuestionarios realizados por el alumnado objeto de estudio, y teniendo en cuenta los criterios de valoración indicados en la *tabla 5*, a continuación se muestran los resultados obtenidos:

Grupo-clase $\alpha$		VALORACIÓN DE LAS RESPUESTAS					
Nº alumnos: 21		Correcta		Parcialmente correcta		Incorrecta	
CUESTIÓN	TIPO	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)
Cuestión 1.1	D	2	9,52	11	52,38	8	38,10
Cuestión 1.2	D	8	38,10	2	9,52	11	52,38
Cuestión 2.1	D	9	42,86	9	42,86	3	14,29
Cuestión 2.2	D	16	76,19	4	19,05	1	4,76
Cuestión 3.1	R+C	14	66,67	4	19,05	3	14,29
Cuestión 3.2	R+C	14	66,67	3	14,29	4	19,05
Cuestión 4	R	13	61,90	5	23,81	3	14,29
Grupo-clase $\beta$		VALORACIÓN DE LAS RESPUESTAS					
Nº alumnos: 10		Correcta		Parcialmente correcta		Incorrecta	
CUESTIÓN	TIPO	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)
Cuestión 1.1	D	4	40,00	2	20,00	4	40,00
Cuestión 1.2	D	0	0,00	2	20,00	8	80,00
Cuestión 2.1	D	1	10,00	7	70,00	2	20,00
Cuestión 2.2	D	7	70,00	0	0,00	3	30,00
Cuestión 3.1	R+C	2	20,00	2	20,00	6	60,00
Cuestión 3.2	R+C	0	0,00	2	20,00	8	80,00
Cuestión 4	R	1	10,00	2	20,00	7	70,00
Grupo-clase $\alpha+\beta$		VALORACIÓN DE LAS RESPUESTAS					
Nº alumnos: 31		Correcta		Parcialmente correcta		Incorrecta	
CUESTIÓN	TIPO	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)
Cuestión 1.1	D	6	19,35	13	41,94	12	38,71
Cuestión 1.2	D	8	25,81	4	12,90	19	61,29
Cuestión 2.1	D	10	32,26	16	51,61	5	16,13
Cuestión 2.2	D	23	74,19	4	12,90	4	12,90
Cuestión 3.1	R+C	16	51,61	6	19,35	9	29,03
Cuestión 3.2	R+C	14	45,16	5	16,13	12	38,71
Cuestión 4	R	14	45,16	7	22,58	10	32,26

*Tabla 10: Resultados de las cuestiones generales en el cuestionario de valoración de conocimientos previos*

A modo de resumen, a continuación se muestran una serie de gráficos en los que se puede observar la evolución de los porcentajes de respuestas del alumnado, con respecto a las cuestiones generales del cuestionario de valoración de conocimientos previos:

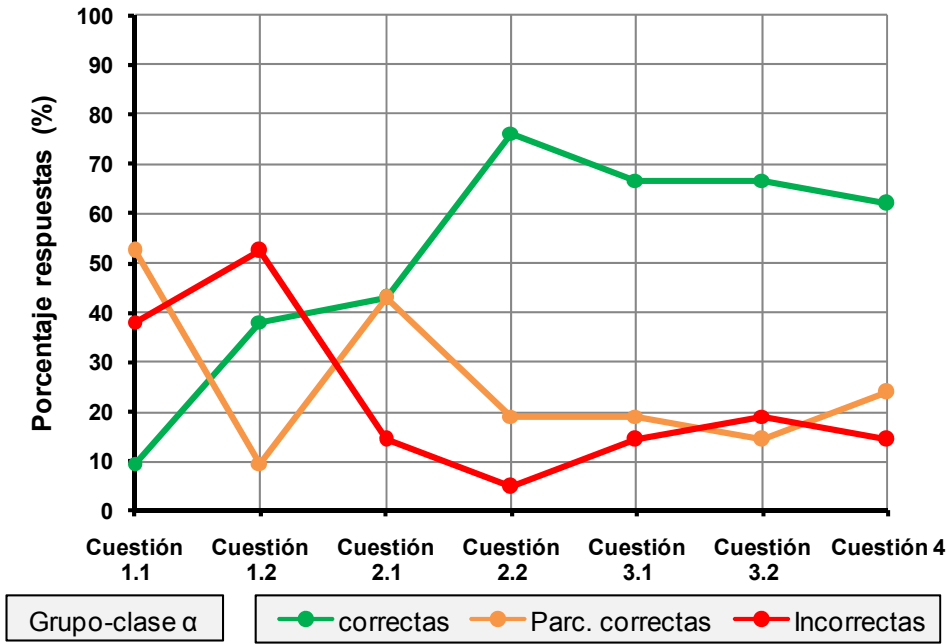


Gráfico 2: Porcentajes de respuestas de las cuestiones generales en el cuestionario de valoración de conocimientos previos (grupo-clase  $\alpha$ )

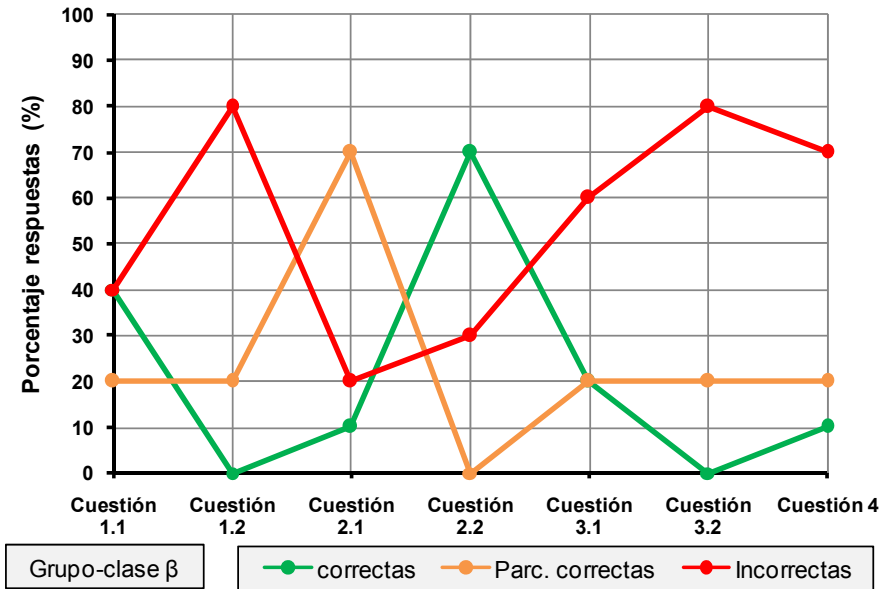


Gráfico 3: Porcentajes de respuestas de las cuestiones generales en el cuestionario de valoración de conocimientos previos (grupo-clase  $\beta$ )

En cuanto a la muestra conjunta de los grupos-clase  $\alpha+\beta$  se refiere, a continuación se muestra el gráfico 4 en el que se puede comparar la evolución de los porcentajes de respuesta de los alumnos objeto de estudio, con respecto a las cuestiones generales del cuestionario de valoración de conocimientos previos:

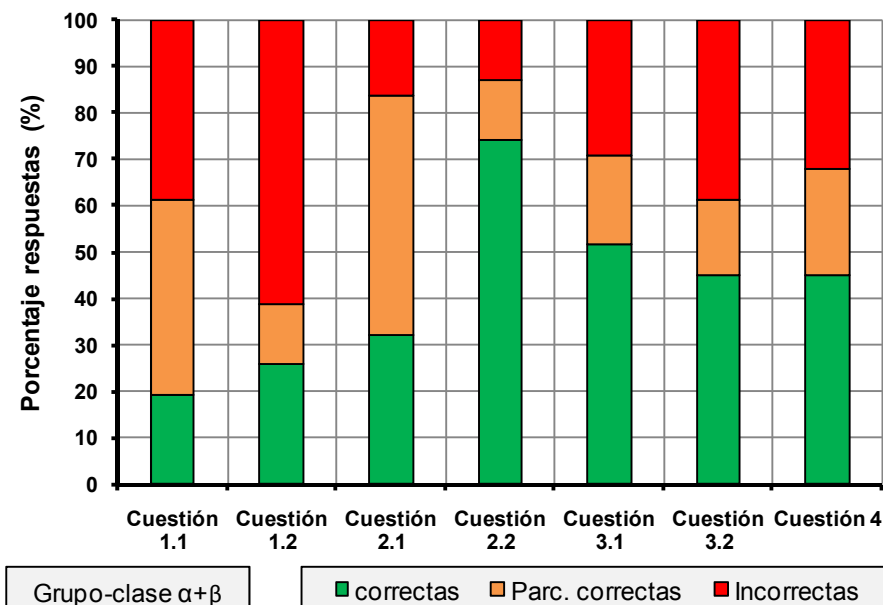


Gráfico 4: Porcentajes de respuestas de las cuestiones generales en el cuestionario de valoración de conocimientos previos (grupo  $\alpha+\beta$ )

En función de los resultados **obtenidos para todo el alumnado estudiado ( $\alpha+\beta$ ) en las cuestiones generales del cuestionario**, a continuación se procede a comentar diferentes aspectos relevantes observados para cada cuestión:

Cuestión 1.1 y 1.2 (relativas al concepto de Semejanza):

Es destacable el hecho de que solo aproximadamente el 20% de todo el alumnado estudiando (gráfico 4) ha conseguido realizar una definición correcta con cierto rigor. Este hecho, unido a que casi el 40% (gráfico 4) del alumnado da una respuesta incorrecta o no contesta, hace pensar que el alumnado no ha sido capaz de asimilar de una forma constructiva este concepto en cursos anteriores, quizá debido a haber realizado un aprendizaje memorístico.

No obstante, en la cuestión 1.2 (proponer ejemplos de la vida cotidiana donde se use o pueda aparecer el concepto de *Semejanza*) se obtiene un porcentaje ligeramente superior de respuestas correctas, lo cual incita a pensar que hay un grupo de alumnos que, aunque no sepa definir correctamente el concepto, sí que lo comprende. No obstante, no se puede dejar de comentar que esta cuestión ha sido con diferencia la que ha obtenido un mayor porcentaje de respuestas incorrectas, con lo que se reafirma la idea de que, en general, no han sido capaces de asimilar el concepto matemático de *Semejanza* en cursos anteriores.

Con respecto a la cuestión 1.2, de manera general los alumnos han expuesto ejemplos tales como:

- “*En la arquitectura*” (entendiendo que se refieren a las maquetas, modelos o planos)
- “*En mapas*”
- “*En el tamaño de las fotografías*” (haciendo alusión a las ampliaciones y reducciones de las mismas)
- Etc ...

Como aspectos interesantes, comentar que ha habido algún alumno/a que ha asociado directamente la definición de *Semejanza* a la de *triángulos semejantes*, entendiéndolo pues que no ha sido capaz de extrapolar el concepto al resto de figuras, y mucho menos a cuerpos en el espacio.

#### Cuestiones 2.1 y 2.2 (relativas al concepto de Escala):

De manera general, podemos decir que se verifica la tendencia observada en las cuestiones 1.1 y 1.2: La mayoría del alumnado no tiene capacidad para realizar una definición correcta del concepto, pero muestra mejores resultados dando ejemplos de aplicación del mismo.

De hecho, la cuestión 2.2 ha resultado ser la de mayor índice de respuestas correctas, con más de un 70% del alumnado (*gráfico 4*) dando ejemplos válidos del concepto de *Escala*. Este hecho se observa, no solo analizando al alumnado en conjunto, sino observando los resultados del *grupo-clase  $\alpha$*  (*gráfico 2*) y el *grupo-clase  $\beta$*  (*gráfico 3*) de manera independiente.

La mayoría de los ejemplos citados hacen referencia a “*mapas*” y “*planos*”, quizá debido a la alusión directa que se hace en la cuestión 2.1 a los “*planos*”, por lo que estas respuestas pueden venir intuitivas del planteamiento de la cuestión anterior. Aunque también es cierto que existe un pequeño grupo de alumnos que introduce el concepto de “*maquetas*”, estableciendo así una relación entre el concepto matemático de *Escala* y los objetos en tres dimensiones.

Como aspecto a destacar, comentar que ha habido algún alumno/a que ha confundido el concepto matemático de *Escala* con, la idea de la “*escala de temperaturas*”, o incluso con “*hacer escala en un viaje en avión o autobús*”

#### Cuestiones 3.1 y 3.2 (relativas a la razón entre longitudes, áreas y volúmenes)

Observando al alumnado de forma conjunta, (*gráfico 4*) aproximadamente el 50% es capaz de dar una respuesta razonada y correcta a la cuestión 3.1, en la cual se pedía trabajar con el concepto de *razón de semejanza entre áreas*. Resultados parecidos aunque algo peores se han obtenido en la cuestión 3.2, relativa al trabajo con la *razón entre volúmenes de cuerpos semejantes*.



Estos resultados han resultado mejores de lo esperado, puesto que, en un principio, el alumnado no tendría porque conocer la relación entre los volúmenes de cuerpos semejantes, pero gran parte de este hecho se puede entender cuando, al analizar las respuestas, se ha visto que aunque tanto el razonamiento como la respuesta son correctas, muchos alumnos se han apoyado en calcular el volumen de los dos cubos, y obtener la relación, no utilizando el enfoque desde la *Razón de Semejanza*. Este hecho es destacable a tener en cuenta para futuras investigaciones.

Igualmente destacable es la diferencia existente entre el *grupo-clase  $\alpha$*  (gráfico 2) y el *grupo-clase  $\beta$*  (gráfico 3) en estas cuestiones, destacando el 80% de respuestas incorrectas para el grupo-clase  $\beta$  en la cuestión 3.2, siendo 6 de estas 8 respuestas incorrectas correspondientes a no contestar a la pregunta.

#### Cuestión 4 (relativa al teorema de Tales)

Si bien es cierto que aproximadamente el 45% del alumnado ha respondido correctamente a esta cuestión (gráfico 4), hay que destacar que muchos de estos alumnos/as dan un razonamiento correcto, pero no únicamente aludiendo al *Teorema de Tales*, sino que citan el *Teorema de Pitágoras* como elemento “llave” para solucionar el problema, resultando este en realidad completamente innecesario para la resolución de la cuestión y alargando de esta forma su proceso resolutivo.

Habría que estudiar qué tipo de respuesta darían los estudiantes ante un ejercicio de este tipo, pero con triángulos que no fueran rectángulos, en cuyo caso no podrían apoyarse en el *Teorema de Pitágoras* para el desarrollo del mismo.

Otros alumnos/as realizan razonamientos correctos, pero no citan directamente “*Tales*” sino que comentan que aplican una *regla de tres*.

Otro aspecto destacable es el hecho de que, aunque en el enunciado no se pedía el cálculo de ningún valor, muchos alumnos/as se han decidido directamente a realizarlo, quizá por no comprender correctamente el enunciado, o por entender que la justificación a la pregunta hecha equivale a obtener el valor numérico.

Al igual que sucede en las cuestiones 3.1 y 3.2, destacable es la diferencia existente entre el *grupo-clase  $\alpha$*  (gráfico 2) y el *grupo-clase  $\beta$*  (gráfico 3), llamando la atención el 70% de respuestas incorrectas para el grupo-clase  $\beta$ , siendo en este caso una única respuesta la que se ha dejado en blanco.

#### 5.1.2- Análisis de los conocimientos previos (cuestión de “el perrito”)

A tenor de los cuestionarios realizados por el alumnado objeto de estudio, y teniendo en cuenta los criterios de valoración indicados en la *tabla 8*, a continuación se muestran los resultados obtenidos:

Grupo-clase		$\alpha$	Grupo-clase	$\beta$	Grupo-clase	$\alpha+\beta$		
N° alumnos		21	N° alumnos		10	N° alumnos		31
RESPUESTAS			RESPUESTAS		RESPUESTAS			
VALORACIÓN	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)	Cantidad	Porcentaje aprox. (%)		
Correcta	17	80,95	3	30	20	64,52		
Parcialmente correcta	3	14,29	5	50	8	25,81		
Incorrecta	1	4,76	2	20	3	9,68		
No contesta	0	0,00	0	0	0	0,00		

Tabla 11: Resultados de la cuestión de “el perrito” en el cuestionario de valoración de conocimientos previos

En el gráfico 5 se muestra el reparto porcentual de las respuestas obtenidas por parte de todo el conjunto del alumnado estudiado:

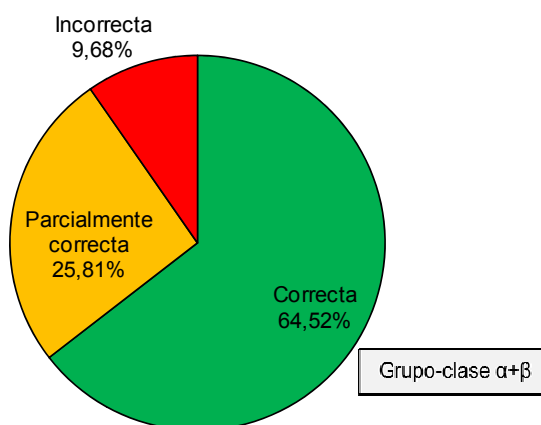


Gráfico 5: Reparto porcentual de las respuestas obtenidas en la pregunta de “el perrito” del cuestionario de valoración de conocimientos previos (grupo  $\alpha+\beta$ )

Analizando los resultados obtenidos de manera conjunta por todo el alumnado objeto de estudio, se puede decir que la mayoría de los alumnos/as han dibujado correctamente el dibujo a escala solicitado, no existiendo nadie que haya dejado en blanco la pregunta.

Como aspecto destacable en esta cuestión, me gustaría comentar la dificultad que posee algún alumno/a para colocar-escalar la cola/oreja del perrito, así como para colocar el ojo en su posición adecuada. Existe la posibilidad de que parte del alumnado que haya colocado mal el ojo, lo haya hecho por que lo haya considerado como un elemento decorativo del mismo, no atendiendo a su correcta posición. De hecho, se ha observado algún caso en el que el ojo se ha dibujado, aunque bien colocado, excesivamente grande y a todas luces exagerado. Este es un detalle que habría que tener en cuenta para futuras investigaciones.

Destacable es también el hecho de que únicamente 1 de cada 10 estudiantes (aproximadamente) se hayan equivocado dibujando el cuerpo del perrito. Esto incita a pensar que la gran mayoría del alumnado tiene asimilado correctamente el *procedimiento de escalado* en figuras planas simples.

En general, se podría decir que se han obtenido unos resultados aceptables en esta cuestión.

### 5.1.3- Análisis de los conocimientos adquiridos (cuestiones generales) y comparativa con los conocimientos previos

A tenor de los cuestionarios realizados por el alumnado del **grupo-clase  $\beta$** , y teniendo en cuenta los criterios de valoración indicados en la *tabla 5*, a continuación se muestran los resultados obtenidos:

Grupo-clase $\beta$		VALORACIÓN DE LAS RESPUESTAS					
Nº alumnos: 10		Correcta		Parcialmente correcta		Incorrecta	
CUESTIÓN	TIPO	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)
Cuestión 1.1	D	5	50,00	4	40,00	1	10,00
Cuestión 1.2	D	5	50,00	3	30,00	2	20,00
Cuestión 1.3	D	0	0,00	3	30,00	7	70,00
Cuestión 2.1	D	5	50,00	5	50,00	0	0,00
Cuestión 2.2	D	3	30,00	4	40,00	3	30,00
Cuestión 3	R+C	4	40,00	4	40,00	2	20,00
Cuestión 4.1	R+C	2	20,00	2	20,00	6	60,00
Cuestión 4.2	R+C	1	10,00	3	30,00	6	60,00
Cuestión 5	R+C	1	10,00	1	10,00	8	80,00
Cuestión 6.1	R	7	70,00	0	0,00	3	30,00
Cuestión 6.2	R+C	3	30,00	6	60,00	1	10,00

*Tabla 12: Resultados de las cuestiones generales en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos para el grupo-clase  $\beta$*

Con respecto a las nuevas cuestiones incluidas en este cuestionario, cabría destacar los siguientes aspectos:

#### Cuestión 1.2 (definición de razón de Semejanza):

De manera general, se puede decir que ya sea de forma correcta o parcialmente correcta, la mayoría del alumnado ha conseguido definir la *razón de semejanza*, correspondiendo una de las respuestas incorrectas a un alumno/a que lo ha dejado en blanco.

### Cuestión 2.2 (relativa al concepto de Escala)

Al observar durante la realización del cuestionario de valoración de conocimientos previos que la cuestión 2.1 del mismo podía dar ideas sobre los ejemplos que se solicitaban en esta cuestión, se introdujo una pequeña modificación en el enunciado por la cual, para este cuestionario se preguntaba “en que otros aspectos de la vida cotidiana se aplica el concepto de escala”. Se puede decir que, generalizando, los ejemplos correctos que ha dado el alumnado han sido las *maquetas* y los *mapas* aunque, a título personal, aún me queda la duda de saber si el alumnado asocia el concepto de *plano* al de *mapa*, con lo que en ese caso hubieran ignorado la indicación del enunciado de “*otros aspectos*”, o por el contrario realizan la diferenciación conceptual.<sup>5</sup>

### Cuestión 3 (relativa al concepto de escala):

Destacar que solo dos alumnos/as han respondido incorrectamente a esta cuestión (correspondiendo una de las respuestas a haberla dejado en blanco), mientras que otros 4 lo han hecho de forma parcialmente correcta, fundamentalmente debido a que calculan o responden adecuadamente, pero no razonan o lo hacen de forma incoherente o errónea.

### Cuestión 5 (relativa a la razón entre volúmenes de cuerpos semejantes)

El caso de esta cuestión es especialmente preocupante, ya que únicamente 1 respuesta de 10 ha sido correcta. De las ocho respuestas incorrectas, tres se dejaron en blanco y en las otras cinco han dejando claro que no han comprendido la relación que existe ente las razones de las longitudes y volúmenes de cuerpos semejantes:

- Como en el nuevo tetrabrik han de entran 8 litros, multiplican todas las medidas por 8 (esta respuesta se ha dado en dos cuestionarios)
- Como saben que la razón de semejanza de los volúmenes de cuerpos semejantes es igual a la razón de sus longitudes al cubo, elevan todas las medidas al cubo para obtener las nuevas medidas con lo que el nuevo tetrabrik no será ni semejante al anterior.
- Etc ...

Estos resultados me hacen pensar que el alumnado del *grupo-clase*  $\beta$  no ha comprendido el concepto de *razón entre los volúmenes de cuerpos semejantes*. Habrá que esperar a comprobar esta teoría con el análisis de las cuestiones generales comunes

---

<sup>5</sup> De hecho, para la valoración de esta cuestión en el *cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos*, las respuestas en las que solamente se citaba “mapas” han sido valoradas como “parcialmente correctas”

a los dos cuestionarios, para ver si se ha producido cierto avance desde el primer cuestionario al segundo.

### Cuestión 6.2 (relativa al teorema de Tales)

Dentro de los resultados obtenidos, me gustaría comentar que esta cuestión se ha entendido como correctamente razonada si así lo han planteado en la cuestión 6.1, por lo que solo los que hayan tenido correcta esta cuestión podían optar a tener correcta la cuestión 6.2.

Aún así, solo una respuesta se ha clasificado como incorrecta, y ha sido porque la han dejado en blanco.

En general, analizando conjuntamente la cuestión 6.1 y 6.2, se puede decir que la gran mayoría del alumnado (7 de 10) sabe que herramienta/s se podría/n utilizar para calcular la altura de la torre, pero solo 3 de ellos han podido calcularla correctamente. De las otras 3 respuestas restantes, una de ellas se ha dejado en blanco, mientras que en las otras dos no se ha justificado como lo harían pero sí que han calculado correctamente la altura de la torre.

Es decir, que fijándonos únicamente en el cálculo de la altura de la torre, y dejando a un lado por un momento los criterios de valoración seleccionados para las cuestiones, se puede decir que 9 de 10 alumnos/as son capaces de calcular la altura de la torre, con lo que se entiende que, aunque no sepan expresarlo con palabras, han asumido el procedimiento de resolución de este tipo de problemas.

Para poder realizar la **comparativa entre las respuestas dadas por el grupo-clase  $\beta$  en el cuestionario de valoración de conocimientos previos y las correspondientes a las mismas preguntas en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos**, hay que establecer previamente una relación que nos defina las preguntas que son iguales en ambos cuestionarios<sup>6</sup>. Así pues, en la *tabla 13* se muestran, estableciendo previamente la correlación indicada, los resultados comparados de las mismas:

---

<sup>6</sup> Dentro de las cuestiones comunes a ambos cuestionarios no se ha incluido la cuestión 2.2 (misma numeración en los dos cuestionarios) ya que en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos se realizó una modificación en su enunciado.

Grupo-clase $\beta$		10 alumnos									
		Cuestionario de valoración de conocimientos previos				Cuestionario de conocimientos adquiridos					
ITEM	CUESTIÓN	Correcta	(%)	Parc. Correcta	Incorrecta	CUESTIÓN	Correcta	(%)	Parc. Correcta	Incorrecta	
A	1.1	4	40	2	4	1.1	5	50	4	1	
B	1.2	0	0	2	8	1.3	0	0	3	7	
C	2.1	1	10	7	2	2.1	5	50	5	0	
D	3.1	2	20	2	6	4.1	2	20	2	6	
E	3.2	0	0	2	8	4.2	1	10	3	6	
F	4	1	10	2	7	6.1	7	70	0	3	

Tabla 13: Comparativa de resultados de las cuestiones generales comunes en los dos cuestionarios para el grupo-clase  $\beta$

En el gráfico 6 se pueden comparar los porcentajes de respuestas correctas del grupo-clase  $\beta$  en las preguntas generales comunes a los dos cuestionarios:

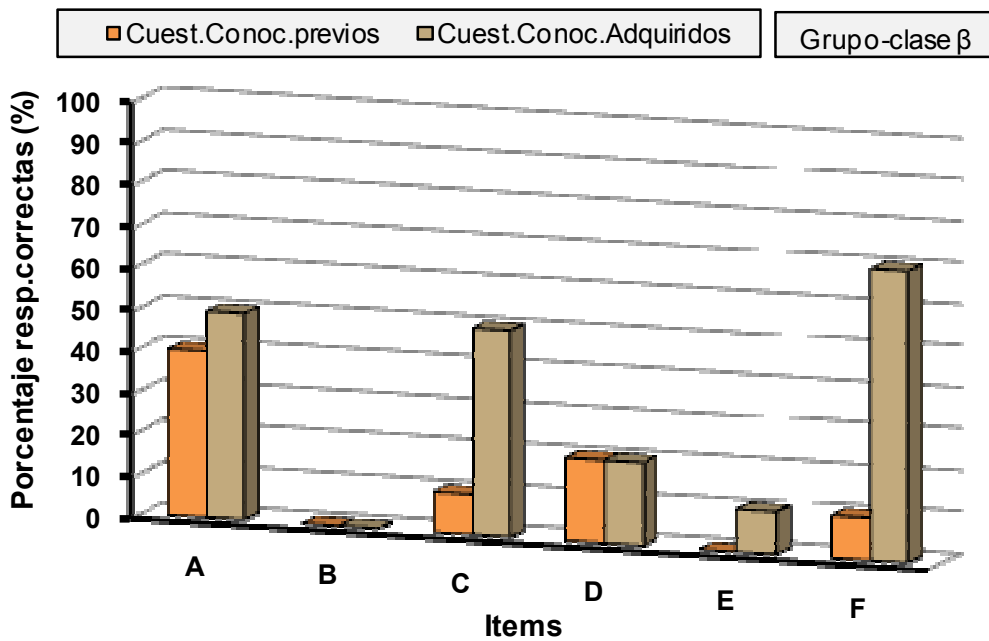


Gráfico 6: Porcentajes de respuestas correctas del grupo-clase  $\beta$  en las cuestiones generales comunes a los dos cuestionarios

Concretando en el análisis de las respuestas generales comunes a los dos cuestionarios, se puede decir que los resultados obtenidos en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos son mejores que los obtenidos en el cuestionario de valoración de conocimientos previos. No se ha detectado ninguna cuestión en la que se hayan obtenido resultados peores en el segundo cuestionario (entendiendo por resultados peores un menor número de respuestas correctas), lo cual hace pensar que el alumnado del grupo-clase  $\beta$  ha conseguido mejorar/ampliar sus

conocimientos, pero llaman preocupantemente la atención los resultados obtenidos en los ítems B y D:

Para el caso del *Item B* (ejemplos de la vida cotidiana donde se usa o puede aparecer la *Semejanza*) no se ha conseguido ningún tipo de mejoría, a excepción de haber obtenido una respuesta más valorada como parcialmente correcta, y especialmente preocupante es el hecho de que ninguna de las respuestas en ninguno de los dos cuestionarios ha podido ser valorada como completamente correcta. De hecho 6 de 10 alumnos/as han dejado esta cuestión en blanco en el segundo cuestionario, mientras que solo 3 alumnos/as han sido capaces de dar un ejemplo correcto, cuando se les solicitaba dos.

Con respecto al *Item D* (relativo a la *razón entre áreas de cuerpos semejantes*) se ha obtenido el mismo porcentaje de respuestas correctas en los dos cuestionarios realizados, siendo para ambos casos de un 20%. Teniendo en cuenta que solo 2 de 10 alumnos/as han respondido correctamente a esta cuestión, este hecho invita a pensar que el alumnado no ha conseguido asimilar correctamente el concepto de *razón entre de las áreas de cuerpos semejantes*, con lo que, personalmente dudo mucho que hayan asimilado correctamente el mismo concepto aplicado a los *volúmenes de cuerpos semejantes*, como así muestra la única respuesta correcta obtenida en la *ítem E* del segundo cuestionario.

Para el resto de ítems, se podría decir que la mejoría ha sido sustancial, estando el porcentaje de respuestas correctas igualando o superando el 50 % (*gráfico 6*)

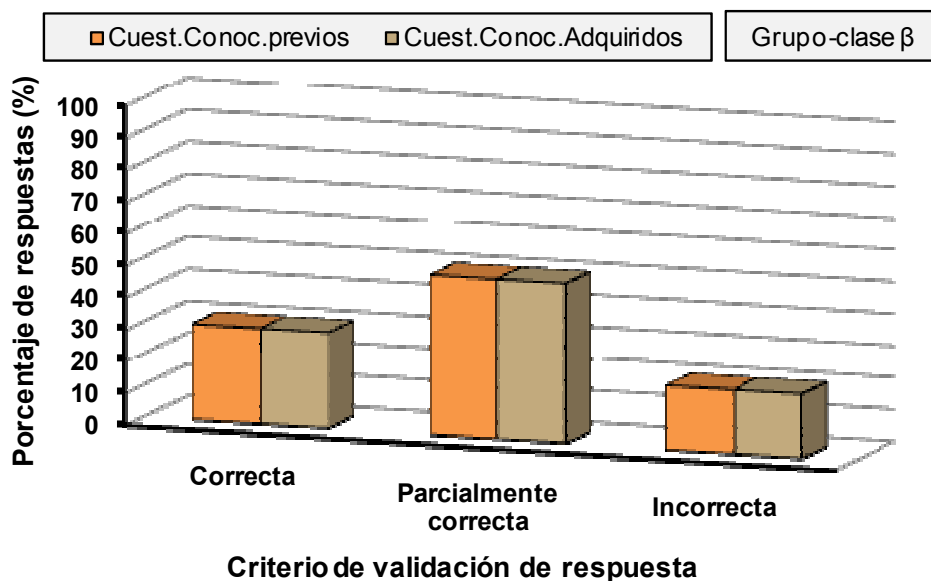
5.1.4- Análisis de los conocimientos adquiridos (cuestión de “el perrito”) y comparativa con los conocimientos previos

Teniendo en cuenta los criterios de valoración indicados en la *tabla 8*, a continuación se muestran los resultados obtenidos en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos por el *grupo-clase β*:

		Grupo-clase	β
		Nº alumnos	10
		RESPUESTAS	
VALORACIÓN	Cantidad	Porcentaje (%)	
Correcta	3	30	
Parcialmente correcta	5	50	
Incorrecta	2	20	
No contesta	0	0	

*Tabla 14: Resultados de la cuestión de “el perrito” en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos para el grupo-clase β*

Una vez vistos los resultados obtenidos en la cuestión de “*el perrito*” por el *grupo-clase*  $\beta$ , tanto en el cuestionario de valoración de conocimientos previos como en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos, ya se puede realizar una comparativa para valorar ambos estados. En el *gráfico 7* se muestra dicha comparativa (no se ha incluido el criterio “no contesta” ya que en ninguno de los dos cuestionarios se ha dado ese caso):



*Gráfico 7: Comparativa de las respuestas obtenidas para la pregunta de “el perrito” en los dos cuestionarios (grupo-clase  $\beta$ )*

Después de realizar la valoración de la cuestión de “*el perrito*” en ambos cuestionarios realizados por el *grupo-clase*  $\beta$ , se han obtenido los mismo porcentajes de respuestas. Es un hecho que resulta preocupante ya que únicamente 3 de 10 alumnos/as son capaces de realizar correctamente el dibujo, no existiendo ningún alumno/a que haya dejado en blanco esta pregunta.

Estos resultados obtenidos están por debajo de las expectativas esperadas para este cuestionario, ya que se esperaba que, por lo menos, el número de alumnos/as que responden incorrectamente hubiera disminuido.



## 5.2- Conclusiones

Recordamos los interrogantes planteados por esta investigación al inicio de la misma:

- *¿Es el alumnado de matemáticas de 4º ESO estudiado capaz de recordar los conocimientos necesarios para poder enfocar el aprendizaje de nuevos contenidos asociados al concepto de Semejanza de manera productiva? ¿Son sólidos estos conocimientos, o por el contrario carecen de fundamento matemático? En ese caso, ¿Resultará necesario realizar un recordatorio de elementos básicos, supuestamente adquiridos en cursos anteriores?*
- *¿Es el alumnado capaz de asimilar sólidamente los conocimientos mostrados en el aula? ¿Muestran un mayor nivel de conocimientos frente al existente de forma previa a la explicación en el aula?*

En función de los resultados obtenidos, podemos aventurarnos a dar unas respuestas a estas cuestiones de partida. Así pues, podemos decir que, de manera general, **al alumnado estudiado en esta investigación piloto le cuesta recordar con rigor las definiciones de conceptos** relacionados con la temática objeto de estudio, lo cual puede ser debido al uso por parte del alumnado del aprendizaje memorístico en cursos anteriores, no habiéndose creado los esquemas de conocimiento adecuados. No obstante, parece ser que les resulta algo más sencillo poner ejemplos de esos mismos conceptos que definir el concepto en sí, lo cual hace suponer que **parte del alumnado sabe a qué se refiere el concepto en cuestión, pero no posee el rigor suficiente para definirlo.**

Si bien es cierto que solo en dos de las cuestiones preguntadas en el cuestionario de valoración de conocimientos previos se ha conseguido más del 50% de respuestas correctas (*gráfico 4*) este hecho hace plantearse la **posibilidad de tener que realizar**, previo a la impartición en el aula de la UD, **un pequeño repaso de los conocimientos que se suponen adquiridos.**

**Con respecto al estudio realizado sobre el grupo-clase  $\beta$  relativo a la capacidad de mejora en la calidad de los conocimientos previos una vez vista la UD en el aula**, hay que decir que **en ninguna de las cuestiones** (ni en las generales ni en la de “*el perrito*”) **se han obtenido resultados peores en el cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos** (entendiendo por resultados peores aquellos en los que hubiera un menor número de respuestas valoradas como correctas) frente a los obtenidos en el cuestionario de valoración de conocimientos previos. No obstante **resulta alarmante la situación dada en varias cuestiones en las cuales no se ha conseguido obtener un mayor número de respuestas correctas:**

- Para el caso del **Item B** (ver *tabla 13*) ninguna de las respuestas en ninguno de los dos cuestionarios, ha podido ser valorada como completamente correcta. De hecho 6 de 10 alumnos/as han dejado esta cuestión en blanco en el segundo cuestionario,

mientras que solo 3 alumnos/as han sido capaces de dar un ejemplo correcto, cuando se les solicitaba dos.

- Con respecto al **Item D** (ver *tabla 13*) se ha obtenido el mismo porcentaje de respuestas en los dos cuestionarios realizados. Teniendo en cuenta que solo 2 de 10 alumnos/as han respondido correctamente a esta cuestión, este hecho invita a pensar que el alumnado no ha conseguido asimilar correctamente el concepto de *razón entre de las áreas de cuerpos semejantes*, con lo que, personalmente dudo mucho que hayan asimilado correctamente el mismo concepto aplicado a los *volúmenes de cuerpos semejantes*, como así muestra la única respuesta correcta obtenida en la *ítem E* del segundo cuestionario. Esta última suposición se ve reforzada con los resultados obtenidos en la cuestión 5 (ver *tabla 12*) del cuestionario de valoración de conocimientos adquiridos.
- Para la cuestión de **“el perrito”**, se han obtenido los mismos porcentajes de respuestas en ambos cuestionarios: Es un hecho que resulta preocupante ya que únicamente 3 de 10 alumnos/as son capaces de realizar correctamente el dibujo, no existiendo ningún alumno/a que haya dejado en blanco esta pregunta.

Este hecho hace plantear la posibilidad de que la metodología seguida en el aula con el *grupo-clase*  $\beta$  para explicar esta UD, a priori, no haya sido todo lo adecuada que debería para el grupo de alumnos/as estudiado.

Como aspecto positivo podemos destacar la **mejora en cuanto a ítem F** se refiere (ver *tabla 13*), relativo al *Teorema de Tales*, mostrando el alumnado una clara mejoría en cuanto a reconocer este teorema como una herramienta de resolución de la problemática planteada. Además, fijándonos únicamente en el cálculo de la altura de la torre, y dejando a un lado por un momento los criterios de valoración seleccionados para las cuestiones, se puede decir que 9 de 10 alumnos/as son capaces de calcular la altura de la torre, con lo que se entiende que, aunque no sepan expresarlo con palabras, han asumido el procedimiento de resolución de este tipo de problemas.

Finalmente podemos recordar las hipótesis de partida planteadas en la *tabla 2*, pudiendo decir que, **a la vista de los resultados obtenidos, ninguna de las dos hipótesis se puede asumir como cierta al 100%**.

### **5.3- Aportaciones e implicaciones de futuro**

Una vez mostrados y analizados los resultados obtenidos en esta investigación, resultaría apropiado realizar una **validación de la misma completándola** con la realización de estos cuestionarios (**al menos el relativo a los conocimientos previos**) en otros centros educativos, seleccionado en cada uno de ellos el mayor número posible de alumnos/as con las características del aquí estudiado, y realizando la investigación aplicando la misma metodología que la aquí propuesta, para tratar así de mantener una homogeneidad.

**Con respecto al estudio de valoración de conocimientos adquiridos**, como ya he comentado, resulta más complejo poder comparar los resultados obtenidos con los de otros grupos-clase, ya que es muy probable que cada grupo-clase posea un profesor con una metodología distinta, pero una buena forma de completar esta investigación sería **realizar este mismo análisis en diferentes grupos, valorándose a la vez tanto los resultados obtenidos como la metodología seguida en el aula, así como la actitud del alumnado para/con ella.**

No obstante y dado a que esta investigación piloto se ha podido llevar a cabo, habría una serie de **aspectos a mejorar** de ella, tales como:

- Aumentar el tiempo para la realización de los cuestionarios por parte del alumnado.
- Revisar el planteamiento de las cuestiones actuales para solucionar fallos en cuanto a dejar muy abierta la respuesta y el método a utilizar (o dar pie a que el alumno/a no entienda perfectamente lo que tiene que hacer, como puede suceder con el dibujo del ojo y boca en la cuestión de “el perrito”), y sin que el enunciado de una cuestión de pistas sobre la respuesta de ella misma u otra.
- Tratar de realizar cuestionarios con ítems de respuesta cerrada: Con ello, aunque se fomente el *factor suerte*, se conseguiría un mayor rigor en cuanto a los criterios de valoración de las respuestas, no quedando al criterio subjetivo del investigador.

En cuanto a **nuevas vías de investigación** que se pueden abrir a raíz de la aquí mostrada, la línea de trabajo es cuanto menos extensa, destacando, por ejemplo, las siguientes ideas:

- Análisis de la capacidad de asimilación de los conceptos matemáticos y fijación de los mismos con el paso del tiempo (análisis a diferentes niveles académicos, y edades)
- Análisis de las diferentes metodologías aplicables en el aula, y su idoneidad con respecto a los diferentes conceptos matemáticos
- Etc...

## ANEXO II:

### CUESTIONARIOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN DOCENTE

#### CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS: SEMEJANZA

#### MATEMÁTICAS, 4º ESO (Opción B)

**CUESTIÓN 1:** Completa la siguiente frase:

1.1) Dos figuras son semejantes si

.....

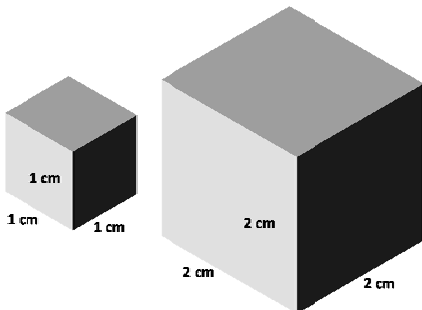
1.2) Pon dos ejemplos de la vida cotidiana donde se usa o puede aparecer la semejanza

**CUESTIÓN 2:**

2.1) Explica con tus palabras que entiendes por “Escala” de un plano.

2.2) ¿En qué aspectos de la vida cotidiana crees que se aplica el concepto de “Escala”?

**CUESTION 3:** Imagina que tenemos dos cubos. En uno de ellos la arista mide 1 cm y en el otro 2 cm. Como se puede ver, el valor de la arista en uno es el doble que en el otro.

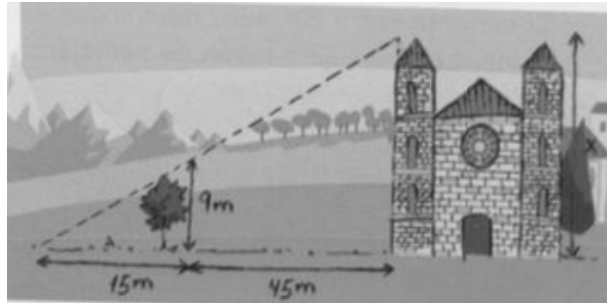


3.1) ¿Cuántas veces más grande crees que será el área de una cara del cubo grande, con respecto al área de la cara correspondiente del cubo pequeño?

Justifica tu respuesta.

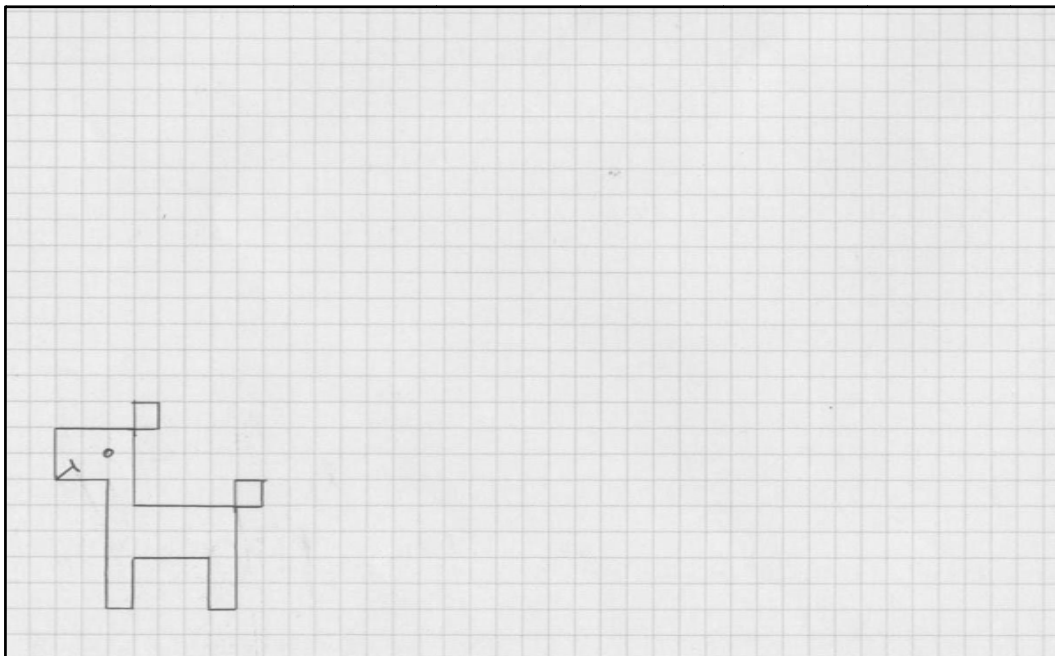
3.2) ¿Cuántas veces más grande crees que será el volumen del cubo grande respecto al volumen del cubo pequeño? Justifica tu respuesta.

**CUESTIÓN 4:** A partir de los datos que se aportan en este dibujo ¿Se podría obtener la altura de la iglesia? Justifica tu respuesta.



**CUESTIÓN 5:** Imagínate que encontramos una píldora que hace que las cosas crezcan al doble de su tamaño. El perro que está dibujado se va a comer la píldora ¿Cómo quedará el perro después de comerse esa píldora?

Dibújalo



**CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS:  
SEMEJANZA**

**MATEMÁTICAS, 4º ESO (Opción B)**

**CUESTIÓN 1:** Completa las siguientes frases:

1.1) Dos figuras son semejantes si .....

1.2) La razón de semejanza es .....

1.3) Pon dos ejemplos de la vida cotidiana donde se usa o puede aparecer la semejanza:

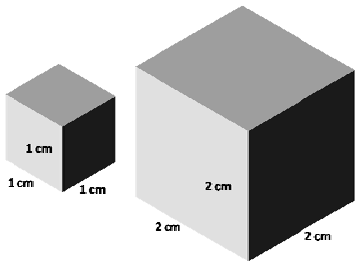
**CUESTIÓN 2**

2.1) Explica con tus palabras que entiendes por “Escala” de un plano.

2.2) ¿En que otros aspectos de la vida cotidiana se aplica el concepto de “Escala”?

**CUESTIÓN 3:** Javier se encuentra de vacaciones en Madrid y dispone de un plano a escala 1:15000 de la ciudad. Quiere ir desde su hotel hasta el Estadio de fútbol “Santiago Bernabéu”, que dista 3,5 cm en el plano. Calcula la distancia, medida en metros, que debe recorrer. Justifica tu respuesta.

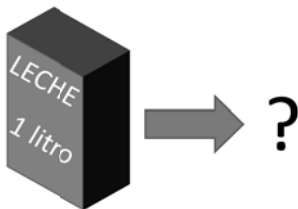
**CUESTIÓN 4:** Imagina que tenemos dos cubos. En uno de ellos la arista mide 1 cm y en el otro 2 cm. Como se puede ver, el valor de la arista en uno es el doble que en el otro.



**4.1)** ¿Cuántas veces más grande crees que será el área de una cara del cubo grande, con respecto al área de la cara correspondiente del cubo pequeño? Justifica tu respuesta.

**4.2)** ¿Cuántas veces más grande crees que será el volumen del cubo grande respecto al volumen del cubo pequeño? Justifica tu respuesta.

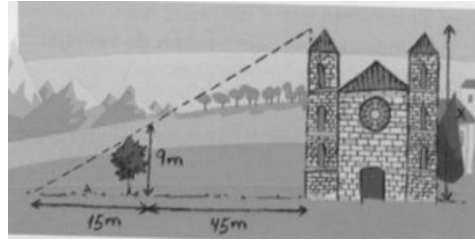
**CUESTIÓN 5:** Las medidas de un tetrabrik de leche de un litro son 195 x 90 x 55 mm. Calcula las medidas de un tetrabrik, semejante al anterior, en el que pudieran entrar 8 litros. Justifica tu respuesta.



**CUESTIÓN 6:** A partir de los datos que se aportan en este dibujo

**6.1)** ¿Se podría obtener la altura de la iglesia?

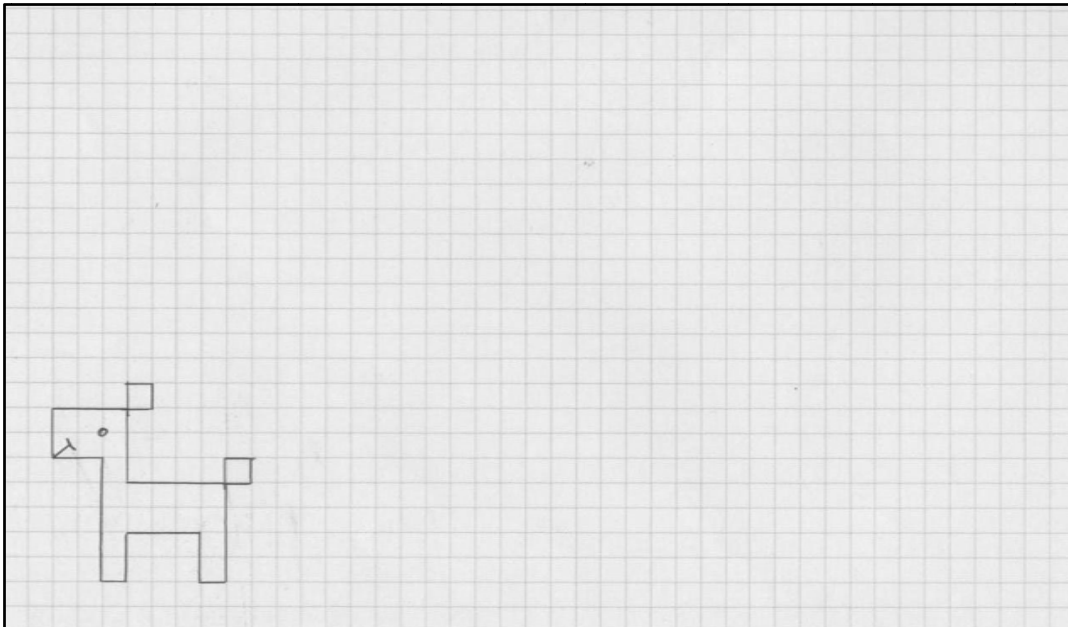
Justifica tu respuesta.



**6.2)** En caso afirmativo, calcula el valor de la altura de la iglesia. Justifica tu respuesta.

**CUESTIÓN 7:** Imagínate que encontramos una píldora que hace que las cosas crezcan al doble de su tamaño. El perro que está dibujado se va a comer la píldora. ¿Cómo quedará el perro después de comerse esa píldora?

**Dibújalo**





# 4

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García Blanco, R.; Lupiáñez Gómez, J.L.(2011); *Figuras semejantes y aplicaciones de la semejanza. Propuesta de Unidad didáctica. Máster universitario de profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y enseñanza de idiomas. Universidad de Granada.* Recuperado el 10 de febrero de 2012 de [http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/Raquel\\_Garcia.pdf](http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/Raquel_Garcia.pdf)
- Gómez Alfonso, B.:(2007) *La razón en semejanza: El caso del perrito.* En Encarna Castro y José Luis Lupiáñez (eds.). Investigaciones en educación matemática: Pensamiento numérico. Libro homenaje a Jorge Cázares Solórzano. Capítulo X, pp. 237-257. Editorial universitaria de Granada. Recuperado el 10 de febrero de 2012 de <http://www.uv.es/gomezb/6Larazonensemejanza.pdf>
- Miras, M; (2002) *Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: Los conocimientos previos.* En Coll, C.; Martín, E.; Mauri, T.; Miras, M.; Onrubia, J.; Solé, I. y Zabala, A.:(2002) *El constructivismo en el aula.* Editorial Graó. Barcelona.1º edición 1999. Edición actualizada 2002. Recuperado el 10 de febrero de 2012 de <http://www.terras.edu.ar/jornadas/55/biblio/55Un-punto-de-partida.pdf>
- Luengo García, M.A.:( 2012). *Apuntes asignatura: Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas.* Máster universitario en formación del profesorado. Universidad de Oviedo.
- Pérez Pérez, R.; Hevia, I.; (2012) *Apuntes asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa.* Máster universitario en formación del profesorado. Universidad de Oviedo. Recuperado el 2 de mayo de 2012 del Campus Virtual de la Universidad de Oviedo.
- *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias.* Recuperado el 15 de mayo de 2012 de [http://www.educastur.es/index.php?option=com\\_content&task=view&id=997&Itemid=152](http://www.educastur.es/index.php?option=com_content&task=view&id=997&Itemid=152)
- *Programación docente de matemáticas 4º ESO, opción B.* Curso 2011/2012. IES Rey Pelayo, Cangas de Onís. Recuperado el 6 de mayo de 2012 de <http://iesreypelayo.com/oficial/docinsti/>
- *Programación de matemáticas, 4º ESO. Curso 2010/2011.* IES Cánovas del Castillo (Málaga). Recuperado el 6 de mayo de 2012 de <http://www.iescanovas.es/documentos/programaciones10-11/MATEMATICAS/Programacion%204-ESO.pdf>
- *Matemáticas 4º ESO Opción B, “Esfera” (Libro del profesor).* Editorial SM.
- Vera López, J.; López Fenoy, V.:(2007) *Matemáticas, Programación Docente.* Editorial MAD.