



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS
ORIENTADAS A LAS ENSEÑANZAS ACADÉMICAS DE 3º ESO.
INVESTIGACIÓN SOBRE CONCEPCIONES DEL PROFESORADO
EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS
EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.**

**MATHEMATICS FOR THIRD GRADE OF CSE SYLLABUS.
RESEARCH ON TEACHERS' CONCEPTIONS OF MATHEMATICS
TEACHING AND LEARNING IN COMPULSORY SECONDARY
EDUCATION (CSE).**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Alejandro de Prado Vega
Tutor: Manuel José Fernández Gutiérrez

Junio de 2017

1. Resumen /Abstract.

El presente trabajo fin de máster está fundamentado en los estudios cursados en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en la facultad de Formación del Profesorado y Educación, así como en el periodo de prácticas realizado en un Instituto de Educación Secundaria del centro de Oviedo, durante el curso académico 2016/2017. Como alumno en la especialidad de Matemáticas, he contado con la ayuda de *Manuel José Fernández Gutiérrez*, tutor tanto en el Practicum como en el Trabajo Fin de Máster (TFM).

Tras un breve resumen y reflexión sobre las asignaturas cursadas durante el Máster, se propone una Programación Didáctica, elaborada para enseñar Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas a un grupo de tercero de ESO. También se incluyen los resultados de un Proyecto de Investigación Educativa sobre Concepciones y creencias del Profesorado en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en la educación secundaria (ESO + Bachiller).

La meta de la investigación consiste en describir las concepciones y creencias compartidas que los profesores de secundaria mantienen sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

.....

This Master's thesis is based on the studies carried out in the Master of Arts of the Oviedo University during the academic year 2016/2017, specifically in the Teaching degree for Compulsory Secondary Education, as well as in a Practicum at a High School. As a student in the field of Mathematics, I have been helped by Manuel José Fernández Gutiérrez, academic tutor of Practicum and Master thesis.

After a brief summary and reflection on the subjects studied during this Master's Degree, a syllabus to teach Mathematics to Academic Teachings for the third grade of CSE is proposed.

Results from an Educational Research Project on Teachers' shared Conceptions of Mathematics Teaching and Learning in Compulsory Secondary Education (CSE) are also added. The goal of this research is to describe the conceptions on Mathematics teaching and learning hold by CSE teachers.

1. INDICE

1. Resumen /Abstract.	1
2. Introducción	4
3. Análisis y reflexión sobre la formación y las prácticas.....	5
3.1. Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.	5
3.2. Complementos de Formación Disciplinar: Matemáticas.	5
3.3. Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas.	5
3.4. Diseño y Desarrollo del Currículum.	6
3.5. Innovación Docente e Iniciación a la Investigación.	6
3.6. Procesos y Contextos Educativos.....	6
3.7. Sociedad, Familia y Educación.	7
3.8. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	7
3.9. Uso de los Recursos Informáticos en los Procesos de Cálculo en el ámbito de las Ciencias Experimentales.	8
3.10. Prácticum I	8
3.11. Prácticum II.....	8
4. Propuesta de programación docente.....	9
4.1. Contexto del Centro y del Grupo.	9
4.2. Competencias Clave y Contribución de la Materia a su Adquisición.....	9
4.3. Objetivos Generales de la Etapa.	12
4.3.1. Objetivos específicos materia (3º ESO).	14
4.4. Criterios de Selección, Determinación y Secuenciación de Contenidos en Unidades Didácticas.	16
4.5. Distribución Temporal	45
4.6. Metodología.	47
4.6.1. Desarrollo del esquema metodológico	47
4.6.2. Estrategias del profesor, actividades y técnicas de trabajo en el aula...	48
4.7. Recursos, Medios y Materiales Didácticos.	50

4.8.	Procedimiento de Calificación y Evaluación.	52
4.8.1	Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje.	52
4.8.2	Criterios de evaluación.....	52
4.8.3.	Criterios de calificación	52
4.9.	Actividades de Refuerzo.	54
4.10.	Actividades de Recuperación.....	55
4.11.	Medidas de Atención a la Diversidad.	55
4.12.	Indicadores de logro y procedimientos de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente	56
5.	Proyecto de Investigación Educativa.	58
5.1.	Fundamentación e introducción.	58
5.2.	Marco teórico.	58
5.3.	Objetivos generales y específicos.	59
5.4.	Metodología de Investigación.....	60
5.4.1.	Participantes.....	60
5.4.2.	Contenido del cuestionario administrado.....	60
5.5.	Resultados Obtenidos y Análisis de los mismos.....	63
5.6.	Conclusiones e implicaciones educativas.	70
6.	Conclusiones Trabajo Fin de Máster.....	72
7.	Referencias Bibliográficas.	73
8.	Anexo I. Cuestionario para el Profesorado.	76

Nota importante: en este documento se mencionan colectivos de mujeres y hombres, dándoles en ocasiones únicamente tratamiento masculino que debe entenderse en toda ocasión como género neutro.

2. Introducción

El Master en Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional constituye un requisito para el acceso a la función docente. En él se trata de ofrecer al profesor en prácticas un acercamiento a la profesión del profesor; se enseñan conocimientos generales sobre distintos aspectos relacionados con la educación a la par que se incide en la importancia que esta profesión tiene dentro de la sociedad y en la responsabilidad que, en consecuencia, recae sobre dichos profesionales.

Este trabajo podemos dividirlo en tres partes diferenciadas pero complementarias entre sí. La primera consiste en una reflexión sobre las prácticas llevadas a cabo en el IES, en donde se explica cómo han contribuido las asignaturas cursadas en el máster a su realización. La segunda parte se trata de una programación para el currículum oficial del tercer curso de ESO para la asignatura de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas. En la tercera y última parte se realizará una introducción al proyecto de iniciación a la investigación educativa, llevado a cabo tras las prácticas en el IES. Esta investigación consiste en la realización de un proyecto de investigación sobre las concepciones y creencias compartidas por el profesorado de matemáticas sobre su enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria ESO + Bachiller.

La motivación que me lleva a realizar este tipo de investigación educativa, viene dada por las experiencias vividas a lo largo de mi estancia durante mi periodo de prácticas en el IES. Reuniones departamentales, tutorías con los alumnos, consejo escolar, reunión de equipos docentes (REDES), comisión de coordinación pedagógica (CCP), entre otras, además del contacto personal y las charlas con otros profesores en el café o en los pasillos, suscitaron mi interés por el tema y creo que merece la pena establecer las creencias más compartidas entre los profesores de matemáticas sobre enseñanza y aprendizaje así como la concepción general que sobre este tópico sustentan y caracterizan las tendencias de pensamiento mediante la delimitación de ideas y conceptos compartidos por grupos de profesores.

3. Análisis y reflexión sobre la formación y las prácticas.

En este apartado se analizará la utilidad de las aportaciones que las asignaturas del máster han facilitado a la hora de realizar el Prácticum en el Instituto de Enseñanza Secundaria de Oviedo.

A continuación se resumen los aprendizajes adquiridos en las distintas asignaturas del Máster, relacionándolos con su aplicación en la práctica docente.

3.1. Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.

Esta asignatura me proporcionó una formación muy necesaria para un futuro profesor. Dentro del área de la psicología, presenta las teorías del aprendizaje más importantes, el desarrollo cognitivo de los alumnos y además, nos proporciona métodos para modificar la conducta y estrategias para aumentar la motivación y atajar los conflictos en el aula. En la práctica nos ayuda a reconocer los aspectos diferenciadores del alumnado, y permite hacernos una idea de la diversidad que puede llegar a existir en una misma aula.

En mi opinión, una de las asignaturas que más me han proporcionado y su profesor uno de los mejores del Máster.

3.2. Complementos de Formación Disciplinar: Matemáticas.

Esta asignatura, ofrece información y recursos útiles relacionados con las distintas ramas de las Matemáticas. En mi caso particular, las tres partes en que se ha dividido la asignatura, Álgebra y Cálculo, Geometría y Estadística y Probabilidad, me han ayudado a recordar las matemáticas y me han enseñado a enfocarlas desde un punto de vista didáctico, no sólo como aprendiz de las mismas. Así mismo en lo referente con los aspectos relacionados con la metodología didáctica a aplicar a los alumnos como profesor.

3.3. Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas.

Sobre todo cabría destacar su aportación para programar Unidades Didácticas y realizar pruebas escritas, a la par que incidiendo especialmente en la correcta formulación de objetivos de aprendizaje, criterios de evaluación y de selección de contenidos de las Matemáticas de forma que el alumno aprenda de forma significativa.

Por último, se sugieren múltiples recursos didácticos y se trabaja la exposición oral de un tema de una Ud. Didáctica tal y como si estuviéramos dando nosotros la clase para ver nuestras debilidades y las cosas que se deben mejorar y/o corregir. Particularmente, el profesor hace una muy buena labor con un enfoque cercano y práctico de la realidad de un Instituto de Educación Secundaria.

3.4. Diseño y Desarrollo del Currículum.

Esta es una de las asignaturas que ha resultado de mayor ayuda durante la estancia del Prácticum para realizar convenientemente las Unidades Didácticas. Se atiende a los aspectos legales reflejados en el currículum, como son la metodología, la programación didáctica y otras imposiciones legales del actual marco legislativo LOMCE.

Fue una de las asignaturas que más trabajo me costó comprender debido al grado de desconocimiento de la materia. No conocía la estructura del sistema educativo, ni como es el currículum de la educación secundaria. Es otra asignatura fundamental para una buena labor docente.

3.5. Innovación Docente e Iniciación a la Investigación.

Esta asignatura, me ha parecido con poco contenido y poca función práctica. Debido a que se imparte en el segundo cuatrimestre a la vez que se realiza el *Prácticum I*, la utilidad de la misma se ve mermada. La postura adoptada por el profesor durante las sesiones de clase es muy crítica y se hace inevitable pensar en mejoras o plantearse preguntas en las que sería interesante ahondar. Por otra parte, la asignatura es imprescindible para la realización del presente trabajo pero debería revisarse por entero y plantearse mejorarla para que ayudara a los estudiantes del Máster a comprender la necesidad de ser flexibles y autocríticos con el trabajo propio y ajeno a la par que fomentara el análisis y la creatividad.

3.6. Procesos y Contextos Educativos.

Asignatura muy importante en cuanto a que aporta los conocimientos mínimos necesarios para comprender el funcionamiento de un IES, así como de la dinámica que ocurre en el aula.

En todas sus partes se tratan temas esenciales para un profesor, el marco legislativo bajo el que debe trabajar, actuando así conforme a lo exigido en los textos legales vigentes, las funciones de tutoría y atención a la diversidad que debe de llevar a cabo un docente. Esta asignatura para mí ha servido fundamentalmente, para tener una visión general acerca de las funciones complementarias a la labor propiamente docente de un profesor.

3.7. Sociedad, Familia y Educación.

La asignatura está dividida en dos grandes bloques, por una lado nos ha hecho reflexionar sobre Género y los Derechos Humanos en la educación, y por otro sobre la influencia las familias y la educación.

La importancia de educar en Derechos Humanos a los alumnos y por otro lado, la importancia de la implicación de las familias para con la educación para que la labor educativa de los centros proporcione una formación de calidad, tanto en conocimientos, como en valores. Dados los conocidos problemas de protección de datos y de menores, no me ha sido posible mantener una relación con las familias del alumnado.

Asignatura claramente necesaria de cara a tener una actitud lo más profesional posible y saber detectar injusticias y educar en igualdad.

3.8. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

La función de esta asignatura fue para mí esencial. En una sociedad inundada por las nuevas tecnologías y para la futura labor docente, conocer y saber manejar estas herramientas resulta imprescindible. A pesar de dichas posibilidades actuales, se sigue manteniendo un marcado conservacionismo de las metodologías didácticas tradicionales, basadas en un 90% en la pizarra y la tiza.

Contrariamente a lo que se puede pensar, esto no es debido exclusivamente por el profesorado de mayor edad, sino también por el profesorado más joven, quien no encuentra la manera apropiada para aprovechar estos nuevos recursos didácticos ya sea por desinterés, por el esfuerzo extra que le supone, o por falta de motivación al no encontrar mejora en los resultados académicos de los alumnos en comparación con la metodología tradicional.

En definitiva una asignatura necesaria y que encaja perfectamente en el segundo semestre del máster.

3.9. Uso de los Recursos Informáticos en los Procesos de Cálculo en el ámbito de las Ciencias Experimentales.

Asignatura optativa elegida para el Máster. Me incliné por ella porque me parecía que el título sugería conocer en profundidad diferentes recursos didácticos que permitiesen mejorar la metodología didáctica desde el punto de vista de su modernización en cuanto a la inclusión de nuevas tecnologías se refiere.

De nuevo nos encontramos una asignatura necesaria, sencilla de impartir y de gran futuro para el profesorado, no sólo de matemáticas, ya que el programa exeelearning tiene aplicación para cualquier rama de la enseñanza. La profesora, también una de las mejores del máster con su dedicación y buena voluntad.

3.10. Prácticum I

El período de prácticas en un centro educativo es la parte más interesante de la formación recibida. Durante el desarrollo de las prácticas en el IES, valoro las prácticas como necesarias, aprovechadas y disfrutadas. En esos tres meses se puede uno hacer una idea de la realidad de la profesión y es también una gran oportunidad para darse cuenta de si nos gusta o no la enseñanza, teniendo en cuenta tanto los aspectos positivos como los negativos de la profesión.

Como mejora al modo de plantearlas, vería más apropiado poder intervenir más activamente en el aula, pues el 85% de las mismas las pasé como observador.

Con esto, obviamente en el Prácticum fue una de las materias que más me ayudo y me hizo pensar en las posibles mejoras que podría aplicar en el aula y que ideas podría yo aportar al centro.

3.11. Prácticum II

Supeditado a la realización de Prácticum I, cumple su función de orientar al alumnado del Máster durante las prácticas en el IES. Mediante la realización de una memoria de prácticas tutorizada, el estudiante en prácticas repasa en aspectos de su experiencia en el centro que de otro modo pasarían desapercibidos.

4. Propuesta de programación docente.

4.1. Contexto del Centro y del Grupo.

El centro para el que se propone esta programación es un IES situado en el centro de la ciudad de Oviedo.

En cuanto al contexto del IES, este se encuentra en una zona de clase media-alta de Oviedo y la mayor parte de los alumnos son de las zonas aledañas. Se observa en el alumnado que tienen un rendimiento aceptable y la actitud y disposición de los alumnos es adecuada. Existen alumnos de otras etnias y extranjeros que no presentan grandes problemas para su completa integración en el día a día del IES.

El centro imparte los 4 cursos de la Educación Secundaria Obligatoria así como los dos años de Bachillerato, albergando dentro de éste último las tres posibles modalidades, la de “Artes”, “Ciencias” y la de “Humanidades y Ciencias Sociales” con sus dos subdivisiones. Todos estos se imparten gracias a un equipo de casi un centenar de docentes que permiten dar cabida a un máximo de 1.000 alumnos cada curso académico.

La programación didáctica a elaborar versará sobre un grupo de 3º ESO de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas formado por 20 alumnos. El clima de aula es bueno, los estudiantes forman un grupo muy cohesionado y no suele existir ningún tipo de conflicto entre ellos.

Esta propuesta de Programación Didáctica busca aplicar los aprendizajes de mi experiencia con un grupo similar al de mi Practicum.

4.2. Competencias Clave y Contribución de la Materia a su Adquisición.

La inclusión de las competencias básicas en el currículo tiene varias finalidades. En primer lugar, integrar los diferentes aprendizajes, tanto los formales, incorporados a las diferentes áreas o materias, como los informales y no formales. En segundo lugar, permitir a todos los estudiantes integrar sus aprendizajes, ponerlos en relación con distintos tipos de contenidos y utilizarlos de manera efectiva cuando les resulten necesarios en diferentes situaciones y contextos. Y, por último, orientar la enseñanza, al permitir identificar los contenidos y los criterios de evaluación que tienen carácter

imprescindible y, en general, inspirar las distintas decisiones relativas al proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Las 7 competencias clave vinculadas a la etapa de *Educación Secundaria Obligatoria* se describen en la *Orden ECD/65/2015* y son las siguientes:

1. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)
2. Competencia en comunicación lingüística (CCL)
3. Competencia digital (CD)
4. Competencias sociales y cívicas (CSC)
5. Conciencia y expresiones culturales (CEC)
6. Competencia para aprender a aprender (CPAA)
7. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)

La materia de las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas contribuye al logro de las competencias clave según se presenta a continuación.

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):**

La asignatura de matemáticas debería tener como objetivo fundamental el desarrollo de la competencia matemática, si bien a menudo se cae en una enseñanza de tipo memorístico que no es la ideal para este fin.

Todos los bloques de contenidos están orientados a aplicar destrezas y actitudes que permitan razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática, y expresarse en el lenguaje matemático utilizando las herramientas adecuadas. Para lograrlo se plantearán, siempre que sea posible, problemas con aplicaciones en la vida real tanto en el campo del álgebra, como en el de las funciones y en el de la estadística. Además se fomentará el razonamiento lógico en la resolución, relacionando los datos con la teoría conocida y valorando el significado y coherencia de las soluciones obtenidas.

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL)**

Al utilizar continuamente la expresión oral y escrita en la formulación y expresión de las ideas, las matemáticas contribuyen claramente a esta competencia. Así, a través de la expresión de conceptos y razonamientos lógicos, se están reforzando la coherencia y la soltura también en otras formas de expresión, tanto oral como escrita. En los procesos de resolución de problemas, la traducción del lenguaje cotidiano al matemático es un paso importantísimo para ser capaz de resolver problemas matemáticos.

- **Competencia digital (CD)**

El utilizar herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas contribuye a mejorar la competencia digital de los estudiantes, interviniendo de dos maneras: enseñando a seleccionar e interpretar la información recibida y a utilizar la tecnología como herramienta de aprendizaje, ya sea en el uso de la calculadora, en el manejo de programas informáticos o de Internet como fuente de herramientas de ayuda para adquirir nuevos conocimientos e integrarlos en los ya presentes.

- **Competencias sociales y cívicas (CSC)**

Mediante el aprendizaje de esta materia se contribuye a la competencia social con su utilización en la descripción de fenómenos sociales, fundamentalmente a través del análisis estadístico y de la probabilidad y de la valoración crítica de los resultados. La competencia cívica se desarrolla mejor con un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que prime el debate y la discusión en la interpretación de resultados, aprendiendo a aceptar y valorar distintos puntos de vista para alcanzar la solución óptima al problema planteado.

- **Conciencia y expresiones culturales (CEC)**

Las matemáticas contribuyen a esta competencia porque el mismo conocimiento matemático es una expresión universal de la misma, 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. A menudo las matemáticas surgen del intento de comprender la belleza presente en la naturaleza, mediante el estudio de las figuras planas y los cuerpos geométricos, de

los número irracionales, etc. El objetivo principal será que los alumnos los utilicen en el desarrollo de su propia creatividad.

- **Competencia para aprender a aprender (CPAA)**

Las Matemáticas permiten al individuo aprender y desarrollar modelos generales de tratamiento de la información y de razonamiento, a la par que adquirir otras destrezas relacionadas como pueden ser la autonomía, la perseverancia, la sistematización y la reflexión crítica. En matemáticas cada nuevo problema supone ser consciente de lo que se sabe y buscar la ayuda necesaria para aquello que no. Encontrar la motivación para superar este desafío supone aprender a aprender.

- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)**

Los propios procesos de resolución de problemas contribuyen de forma especial a fomentar la autonomía y espíritu emprendedor personal porque se utilizan para planificar estrategias y asumir retos, y contribuyen a convivir con la incertidumbre al mismo tiempo que se controlan los procesos de toma de decisiones.

Esta competencia se desarrolla de una manera importante en la resolución de problemas. Para resolver un problema es necesario preparar una estrategia y asumir una serie de retos y, una vez obtenidos los resultados, valorarlos y tomar decisiones en base a esa valoración. Se promueven, por tanto, características como la autonomía, la perseverancia, la sistematización, la reflexión crítica o la habilidad para emprender nuevas acciones.

4.3. Objetivos Generales de la Etapa.

Los objetivos presentados a continuación figuran en el *Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias*, (derivados a su vez del Real Decreto 1105/2014) dónde se establece en su artículo 4, que la educación deberá contribuir a que los alumnos desarrollen las siguientes capacidades:

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos y ellas. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con 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, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de 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.

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.

4.3.1. Objetivos específicos materia (3º ESO).

Los objetivos específicos para la asignatura de Matemáticas de este curso de la ESO teniendo en cuenta estos objetivos generales se concretan en los siguientes:

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

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

Una vez distribuida la materia en unidades didácticas se concretarán los objetivos de aprendizaje para cada una de ellas.

4.4. Criterios de Selección, Determinación y Secuenciación de Contenidos en Unidades Didácticas.

Los contenidos seleccionados para conformar esta Programación Didáctica son los que se indican en el *Decreto 43/2015*. Dichos contenidos se presentan estructurados en cinco grandes bloques:

- Bloque 1. Procesos, Métodos y Actitudes en Matemáticas
- Bloque 2. Números y Álgebra
- Bloque 3. Geometría
- Bloque 4. Funciones
- Bloque 5. Estadística y Probabilidad

Respecto al orden de impartición de los temas, el Bloque 1 compuesto por contenidos inherentes al resto se irán trabajando a lo largo del curso. El resto de bloques se han secuenciado atendiendo a tres criterios:

- **La estructura interna de las matemáticas (Luengo, 2017a):**

Se trata de relacionar unos temas con otros. De este modo y siempre, en la medida de lo posible, los contenidos a trabajar en cada tema constituirán la base para el contenido a desarrollar en el siguiente tema.

- **La dificultad de la materia (Luengo, 2017a):**

Se incluirán los contenidos que, normalmente, conllevan una mayor dificultad para el alumno, durante los dos primeros trimestres. Estos suelen ser tener un mayor número de días lectivos que el último trimestre y el alumnado todavía no acusa el cansancio típico de la última parte del año escolar.

- **Coordinación con otras materias:**

Es importante llevar una organización entre los profesores para que se puedan enseñar con antelación los contenidos de matemáticas que se vayan a necesitar en otras materias los alumnos.

Teniendo en cuenta lo establecido para cada uno de los bloques, la secuenciación de los contenidos programados para el curso será la siguiente:

Tabla 1

Secuenciación en Unidades Didácticas

Bloque	Unidades Didácticas
2. Números y Álgebra	I. Números racionales e irracionales. Potencias y raíces. II. Polinomios. III. Ecuaciones. IV. Sistemas de ecuaciones. V. Sucesiones.
3. Geometría	VI. Geometría plana. Movimientos. VII. Geometría del espacio. Poliedros. VIII. Cuerpos de revolución.
4. Funciones	IX. Funciones lineales y cuadráticas.
5. Estadística y Probabilidad	X. Estadística. XI. Probabilidad.

Analizaremos ahora cada bloque atendiendo a las unidades didácticas que los componen, y para cada unidad didáctica, se detallan los Contenidos, Objetivos de Aprendizaje, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables.

Los objetivos de aprendizaje, no figuran en la legislación. Se han establecido en función de los contenidos, los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y principalmente, con los indicadores de los criterios de evaluación presentes en el Decreto 43/2015 del Principado de Asturias, mencionado con anterioridad.

El Bloque 1 además, tiene las peculiaridades de no dividirse en UD y de que sus Objetivos de Aprendizaje se deducen exclusivamente del Decreto 43/2015.

BLOQUE 1: PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS**1. CONTENIDOS**

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

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Describir razonadamente y con la terminología adecuada a su nivel los pasos seguidos en la resolución de un problema.

- Leer comprensivamente el enunciado de un problema cercano a la realidad, expresado mediante texto, tablas o gráficas.
- Reflexionar sobre la situación que presenta el problema, identificando y explicando las ideas principales.
- Organizar la información facilitada en un problema y estimar las posibles soluciones.
- Valorar la adecuación de una solución al contexto del problema.
- Identificar regularidades que lleven a realizar generalizaciones en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
- Utilizar las regularidades y propiedades encontradas en un problema para estimar y predecir soluciones de problemas similares.
- Reflexionar sobre el modo de resolución de un problema buscando nuevas estrategias de resolución.
- Compartir las ideas con compañeros y compañeras.
- Valorar la coherencia y la idoneidad de las soluciones.
- Plantear problemas similares a otros ya resueltos.
- Buscar información, a través de distintos medios, para realizar una investigación matemática.
- Analizar, seleccionar y clasificar la información recogida.
- Elaborar un informe con las conclusiones obtenidas, utilizando el lenguaje matemático adecuado y de la forma más rigurosa posible.
- Presentar el informe oralmente o por escrito.
- Reconocer la utilidad de las matemáticas para resolver problemas habituales de la vida diaria, buscando la relación entre realidad y matemáticas.
- Utilizar modelos matemáticos que le permitan resolver problemas en contextos diversos, proponiendo mejoras que aumenten la eficacia de dichos modelos.
- Interpretar la solución del problema en el contexto de la realidad.

- Plantear problemas similares a otro dado, relacionando los distintos contextos matemáticos.
- Ejemplificar situaciones que permitan comprender las relaciones matemáticas presentes en una situación problemática, valorando positivamente el uso de modelos matemáticos para interpretar la realidad y resolver problemas.
- Reconocer las ventajas de reflexionar sobre los procesos de razonamiento seguidos al resolver un problema como ayuda para resolver otros.
- Revisar sus propios errores para aprender de los mismos.
- Clasificar los distintos tipos de problemas y relacionarlos con las situaciones problemáticas presentes en su realidad cotidiana.
- Desarrollar actitudes de esfuerzo, perseverancia y aceptación de la crítica, necesarias en la actividad matemática.
- Distinguir entre lo que supone resolver un problema y un ejercicio.
- Sentir curiosidad y hacerse preguntas sobre cuestiones matemáticas relacionadas con la vida cotidiana.
- Discutir de forma argumentada la estrategia utilizada para resolver un problema, respetando y valorando otras opiniones y manifestando comportamientos favorables a la convivencia y proponiendo soluciones dialogadas.
- Desarrollar sus propias estrategias para la resolución de problemas en contextos diversos.
- Verbalizar las dificultades encontradas al desarrollar el quehacer matemático.
- Mostrar interés por superar las dificultades sin temer enfrentarse a situaciones nuevas y de creciente complejidad.
- Argumentar la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos, utilizando el lenguaje adecuado.

- Proceder sistemáticamente ordenando datos y decidiendo qué pasos hay que dar.
- Dar la solución de forma clara y concisa, redactando el proceso seguido para llegar a ella.
- Valorar la precisión y sencillez del lenguaje matemático para expresar con rigor información útil en situaciones de creciente complejidad.
- Utilizar distintas herramientas tecnológicas para realizar cálculos, analizar y comprender propiedades geométricas y representar gráficos (eligiendo el más apropiado).
- Emplear medios tecnológicos para representar los datos de un problema mediante tablas, gráficos o diagramas, o para explicar los procesos seguidos en su resolución.
- Utilizar recursos tecnológicos en la búsqueda y selección de información sencilla.
- Utilizar herramientas tecnológicas para crear documentos digitales con el fin de presentar trabajos de forma oral o escrita.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.
- 2.- Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
- 3.- Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.
- 4.- Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.
- 5.- Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación.

- 6.- Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.
- 7.- Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.
- 8.- Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.
- 9.- Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.
- 10.- Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.
- 11.- Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.
- 12.- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo estos en entornos apropiados para facilitar la interacción.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
- 2.1.- Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).

- 2.2.- Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
- 2.3.- Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
- 2.4.- Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.
- 3.1.- Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
- 3.2.- Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.
- 4.1.- Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.
- 4.2.- Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.
- 5.1.- Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico-probabilístico.
- 6.1.- Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.
- 6.2.- Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.

- 6.3.- Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.

BLOQUE 2: NÚMEROS Y ÁLGEBRA

UNIDAD DIDÁCTICA I: NÚMEROS RACIONALES E IRRACIONALES. POTENCIAS Y RAICES.

1. CONTENIDOS

- Fracciones. Comparación de fracciones. Operaciones con fracciones.
- Fracciones y números decimales. Tipos de números decimales. Fracciones generatrices.
- Números racionales e irracionales. Intervalos.
- Aproximaciones. Error absoluto y error relativo.
- Potencias de exponente entero. Operaciones con potencias.
- Notación científica. Operaciones.
- Radicales. Operaciones.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Emplear las fracciones y los números decimales, así como sus operaciones, en distintos contextos.
- Expresar un número decimal exacto o periódico en forma de fracción, y viceversa.
- Clasificar números reales en distintos conjuntos numéricos.
- Construir intervalos que describan conjuntos numéricos definidos por desigualdades.
- Aproximar un número por truncamiento y por redondeo a un orden determinado.
- Estimar los errores absoluto y relativo cometidos al trabajar con números aproximados.
- Comprender y resolver problemas en los que es necesario el uso de números racionales.
- Expresar en forma de fracción potencias cuya base es un número racional y cuyo exponente es un número entero.

- Simplificar expresiones utilizando las propiedades de las potencias.
- Emplear la notación científica para expresar números muy grandes y muy pequeños.
- Operar con números expresados en notación científica.
- Expresar un radical como una potencia de exponente fraccionario y viceversa.
- Identificar radicales equivalentes.
- Manejar las propiedades de los radicales y aplicarlas para operar con ellos.
- Comprender y resolver problemas en los que es necesario el uso de potencias y raíces.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Utilizar las propiedades de los números racionales para operarlos, utilizando la forma de cálculo y notación adecuada, para resolver problemas de la vida cotidiana y presentando los resultados con la precisión requerida.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Reconoce los distintos tipos de números (naturales, enteros, racionales), indica el criterio utilizado para su distinción y los utiliza para representar e interpretar adecuadamente información cuantitativa.
- 1.2.- Distingue, al hallar el decimal equivalente a una fracción, entre decimales finitos y decimales infinitos periódicos, indicando en este caso, el grupo de decimales que se repiten o forman período.
- 1.3.- Halla la fracción generatriz correspondiente a un decimal exacto o periódico.
- 1.4.- Expresa números muy grandes y muy pequeños en notación científica, y opera con ellos, con y sin calculadora, y los utiliza en problemas contextualizados.
- 1.5.- Factoriza expresiones numéricas sencillas que contengan raíces, opera con ellas simplificando los resultados.

- 1.6.- Distingue y emplea técnicas adecuadas para realizar aproximaciones por defecto y por exceso de un número en problemas contextualizados, justificando sus procedimientos.
- 1.7.- Aplica adecuadamente técnicas de truncamiento y redondeo en problemas contextualizados, reconociendo los errores de aproximación en cada caso para determinar el procedimiento más adecuado.
- 1.8.- Expresa el resultado de un problema, utilizando la unidad de medida adecuada, en forma de número decimal, redondeándolo si es necesario con el margen de error o precisión requeridos, de acuerdo con la naturaleza de los datos.
- 1.9.- Calcula el valor de expresiones numéricas de números enteros, decimales y fraccionarios mediante las operaciones elementales y las potencias de exponente entero aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones.
- 1.10.- Emplea números racionales para resolver problemas de la vida cotidiana y analiza la coherencia de la solución.

UNIDAD DIDÁCTICA II: POLINOMIOS

1. CONTENIDOS

- Expresiones algebraicas. Monomios.
- Polinomios. Valor numérico. Suma, resta y multiplicación de polinomios.
- Identidades notables.
- División de polinomios. Regla de Ruffini-Horner.
- Teorema del resto. Factorización.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Emplear las expresiones algebraicas, así como sus operaciones, en distintos contextos.
- Realizar operaciones con polinomios.
- Relacionar las raíces de una ecuación polinómica con aquellos números para los cuales el valor numérico del polinomio se anula. Factorizar polinomios empleando, entre otras, identidades notables y teorema del resto.
- Comprender y resolver problemas en los que es necesario el uso de polinomios.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Utilizar el lenguaje algebraico para expresar una propiedad o relación dada mediante un enunciado, extrayendo la información relevante y transformándola.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Realiza operaciones con polinomios y los utiliza en ejemplos de la vida cotidiana.
- 1.2.- Conoce y utiliza las identidades notables correspondientes al cuadrado de un binomio y una suma por diferencia, y las aplica en un contexto adecuado.

- 1.3.- Factoriza polinomios de grado menor o igual a 4, con raíces enteras, mediante el uso combinado de la regla de Ruffini-Horner, identidades notables y extracción del factor común.

UNIDAD DIDÁCTICA III: ECUACIONES

1. CONTENIDOS

- Ecuaciones de primer grado. Ecuaciones de segundo grado.
- Ecuaciones de segundo grado incompletas.
- Ecuaciones bicuadradas.
- Resolución de ecuaciones por factorización.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar y resolver ecuaciones de primer y segundo grado.
- Plantear ecuaciones de primer o segundo grado para resolver problemas.
- Determinar, según el signo del discriminante, el tipo de soluciones de una ecuación de segundo grado.
- Identificar y resolver ecuaciones bicuadradas.
- Resolver ecuaciones polinómicas mediante la factorización del polinomio correspondiente.
- Comprender y resolver problemas en los que es necesario el uso de ecuaciones.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Resolver problemas de la vida cotidiana en los que se precise el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, ecuaciones sencillas de grado mayor que dos y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, aplicando técnicas de manipulación algebraicas, gráficas o recursos tecnológicos, valorando y contrastando los resultados obtenidos.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Formula algebraicamente una situación de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas de ecuaciones, las resuelve e interpreta críticamente el resultado obtenido.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: SISTEMAS DE ECUACIONES

1. CONTENIDOS

- Ecuaciones de primer grado. Ecuaciones de segundo grado.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Número de soluciones de un sistema.
- Métodos de resolución de sistemas. Sustitución, igualación y reducción.
- Resolución de sistemas: método gráfico.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los conceptos de ecuación lineal con dos incógnitas y sus soluciones.
- Identificar sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, así como sus representaciones gráficas.
- Comprobar si un par de números dados son solución de una ecuación y de un sistema de dos incógnitas. Clasificar los sistemas de ecuaciones lineales en función del número de soluciones que posean.
- Emplear los métodos de sustitución, igualación y reducción en la resolución de sistemas. Obtener gráficamente la solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Utilizar los sistemas de ecuaciones como herramienta para resolver problemas.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Resolver problemas de la vida cotidiana en los que se precise el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, ecuaciones sencillas de grado mayor que dos y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, aplicando técnicas de manipulación algebraicas, gráficas o recursos tecnológicos, valorando y contrastando los resultados obtenidos.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Formula algebraicamente una situación de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas de ecuaciones, las resuelve e interpreta críticamente el resultado obtenido.

UNIDAD DIDÁCTICA V: SUCESIONES

1. CONTENIDOS

- Sucesiones.
- Progresiones aritméticas. Sumas.
- Progresiones geométricas. Sumas.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Descubrir pautas y regularidades en las sucesiones numéricas.
- Obtener e interpretar el término general de una sucesión.
- Reconocer si una sucesión es una progresión aritmética o geométrica.
- Aplicar las fórmulas del término general de las progresiones aritméticas y geométricas y la suma de los “n” primeros términos de la progresión.
- Elaborar estrategias propias en la resolución de problemas relacionados con sucesiones y progresiones numéricas.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Obtener y manipular expresiones simbólicas que describan sucesiones numéricas, observando regularidades en casos sencillos que incluyan patrones recursivos.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Calcula términos de una sucesión numérica recurrente usando la ley de formación a partir de términos anteriores.
- 1.2.- Obtiene una ley de formación o fórmula para el término general de una sucesión sencilla de números enteros o fraccionarios.
- 1.3.- Identifica progresiones aritméticas y geométricas, expresa su término general, calcula la suma de los “n” primeros términos, y las emplea para resolver problemas.
- 1.4.- Valora e identifica la presencia recurrente de las sucesiones en la naturaleza y resuelve problemas asociados a las mismas.

BLOQUE 3: GEOMETRÍA**UNIDAD DIDÁCTICA VI: GEOMETRÍA PLANA. MOVIMIENTOS.****1. CONTENIDOS**

- Lugares geométricos. Relaciones entre ángulos.
- Teorema de Pitágoras. Aplicaciones.
- Perímetros y áreas de figuras planas. Polígonos.
- Figuras circulares.
- Traslaciones Vectores. Giros. Simetrías.
- Rectas y puntos notables en un triángulo.
- Semejanza de triángulos, Criterios de semejanza de triángulos.
- Teorema de Tales. Aplicación.
- Escalas y mapas.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Reconocer un lugar geométrico en el plano y definir como lugares geométricos figuras planas conocidas.
- Reconocer los ángulos que se obtienen al cortar dos rectas, y los ángulos definidos por dos rectas paralelas cortadas por una secante. Relacionar las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo mediante el teorema de Pitágoras.
- Calcular el perímetro y el área de un polígono, y obtener la longitud y el área de una figura circular.
- Reconocer las traslaciones, los giros y las simetrías como movimientos en el plano.
- Obtener vectores en el plano y aplicarlos en una traslación.
- Aplicar una traslación, un giro o una simetría a una figura del plano.
- Distinguir los tipos de simetría y aplicarlos a una figura del plano.
- Describir las rectas y puntos notables de un triángulo. Trazado y obtención.

- Reconocer dos triángulos semejantes. Criterios de semejanza de triángulos.
- Identificar las condiciones necesarias para que se cumpla el teorema de Tales
- Obtener las longitudes de segmentos proporcionales aplicando el teorema de Tales. Reconocer triángulos colocados en posición de Tales.
- Utilizar el teorema de Tales para calcular distancias o alturas inaccesibles. Dividir un segmento en partes proporcionales.
- Interpretar medidas reales a partir de planos, mapas y maquetas. Calcular la escala adecuada para representar situaciones reales.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Reconocer y describir los elementos y propiedades características de las figuras planas, los cuerpos geométricos elementales y sus configuraciones geométricas.
- 2.- Utilizar el teorema de Tales y las fórmulas usuales para realizar medidas indirectas de elementos inaccesibles y para obtener las medidas de longitudes, áreas y volúmenes de los cuerpos elementales, de ejemplos tomados de la vida real, representaciones artísticas como pintura o arquitectura, o de la resolución de problemas geométricos.
- 3.- Calcular (ampliación o reducción) las dimensiones reales de figuras dadas en mapas o planos, conociendo la escala.
- 4.- Reconocer las transformaciones que llevan de una figura a otra mediante movimiento en el plano, aplicar dichos movimientos y analizar diseños cotidianos, obras de arte y configuraciones presentes en la naturaleza.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Conoce las propiedades de los puntos de la mediatriz de un segmento y de la bisectriz de un ángulo, utilizándolas para resolver problemas geométricos sencillos.
- 1.2.- Maneja las relaciones entre ángulos definidos por rectas que se cortan o por paralelas cortadas por una secante y resuelve problemas geométricos sencillos.

- 2.1.- Calcula el perímetro y el área de polígonos y de figuras circulares en problemas contextualizados aplicando fórmulas y técnicas adecuadas.
- 2.2.- Divide un segmento en partes proporcionales a otros dados y establece relaciones de proporcionalidad entre los elementos homólogos de dos polígonos semejantes.
- 2.3.- Reconoce triángulos semejantes y, en situaciones de semejanza, utiliza el teorema de Tales para el cálculo indirecto de longitudes en contextos diversos.
- 3.1.- Calcula dimensiones reales de medidas de longitudes y de superficies en situaciones de semejanza: planos, mapas, fotos aéreas, etc.
- 4.1.- Identifica los elementos más característicos de los movimientos en el plano presentes en la naturaleza, en diseños cotidianos u obras de arte.
- 4.2.- Genera creaciones propias mediante la composición de movimientos, empleando herramientas tecnológicas cuando sea necesario.

UNIDAD DIDÁCTICA VII: GEOMETRÍA DEL ESPACIO. POLIEDROS.**1. CONTENIDOS**

- Elementos de la geometría del espacio. Posiciones relativas.
- Poliedros. Planos de simetría.
- Prismas Clasificación de prismas. Área y volumen prismas
- Pirámides. Clasificación de pirámides. Troncos de pirámide. Área y volumen de pirámides. Área y volumen de los troncos de pirámide
- Composición de poliedros.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Reconocer los elementos básicos de la geometría en el espacio y las posiciones relativas entre rectas y planos.
- Identificar poliedros y sus planos de simetría.
- Clasificar y calcular áreas y volúmenes de prismas y de pirámides.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Reconocer y describir los elementos y propiedades características de las figuras planas, los cuerpos geométricos elementales y sus configuraciones geométricas.
- 2.- Identificar centros, ejes y planos de simetría de figuras planas y poliedros.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Conoce las propiedades de los puntos de la mediatriz de un segmento y de la bisectriz de un ángulo, utilizándolas para resolver problemas geométricos sencillos.
- 1.2.- Maneja las relaciones entre ángulos definidos por rectas que se cortan o por paralelas cortadas por una secante y resuelve problemas geométricos sencillos.
- 2.1.- Identifica los principales poliedros y cuerpos de revolución, utilizando el lenguaje con propiedad para referirse a los elementos principales.

- 2.2.- Calcula áreas y volúmenes de poliedros, cilindros, conos y esferas, y los aplica para resolver problemas contextualizados.
- 2.3.- Identifica centros, ejes y planos de simetría en figuras planas, poliedros y en la naturaleza, en el arte y construcciones humanas.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII: CUERPOS DE REVOLUCIÓN.

1. CONTENIDOS

- Cilindros y conos. Troncos de conos. Área y volumen de cilindros. Área y volumen de conos. Área y volumen de los troncos de conos.
- Esferas. Intersecciones de planos y esferas. Área y volumen de esferas.
- Composición de cuerpos de revolución.
- La esfera terrestre. Elementos de la esfera terrestre.
- Coordenadas geográficas

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Reconocer cuerpos de revolución y determinar el área y el volumen de cilindros, conos y esferas. Identificar cortes de planos y esferas.
- Conocer la esfera terrestre, utilizar husos horarios y manejar coordenadas geográficas.
- Clasificar y calcular áreas y volúmenes de cuerpos de revolución.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Reconocer las transformaciones que llevan de una figura a otra mediante movimiento en el plano, aplicar dichos movimientos y analizar diseños cotidianos, obras de arte y configuraciones presentes en la naturaleza.
- 2.- Interpretar el sentido de las coordenadas geográficas y su aplicación en la localización de puntos.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Identifica los principales poliedros y cuerpos de revolución, utilizando el lenguaje con propiedad para referirse a los elementos principales.
- 1.2.- Calcula áreas y volúmenes de poliedros, cilindros, conos y esferas, y los aplica para resolver problemas contextualizados.
- 2.1.- Sitúa sobre el globo terráqueo ecuador, polos, meridianos y paralelos, y es capaz de ubicar un punto sobre el globo terráqueo conociendo su longitud y latitud.

BLOQUE 4: FUNCIONES

UNIDAD DIDÁCTICA IX: FUNCIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS.

1. CONTENIDOS

- Relaciones funcionales. Formas de expresar una función.
- Dominio y recorrido. Puntos de corte con los ejes.
- Continuidad. Crecimiento, máximos y mínimos.
- Simetrías y periodicidad.
- Interpretación de gráficas.
- Funciones constantes. Función de proporcionalidad directa.
- Funciones lineales. Aplicaciones.
- Ecuaciones de la recta
- Funciones cuadráticas. Características de las parábolas. Aplicaciones.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Reconocer funciones expresadas en sus diferentes formas y contextos.
- Comprender el concepto de Dominio, recorrido, puntos de corte con los ejes, continuidad y monotonía de una función.
- Reconocer funciones simétricas y periódicas. Interpretar gráficas.
- Reconocer situaciones en las que aparezcan funciones lineales en sus diferentes formas y contextos.
- Identificar la pendiente y la ordenada en el origen de una recta y reconocer las diferentes formas de expresión que tiene una recta.
- Conocer las características de las funciones cuadráticas e identificar situaciones de la vida real donde aparecen.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Conocer los elementos que intervienen en el estudio de las funciones y su representación gráfica.

- 2.- Identificar relaciones de la vida cotidiana y de otras materias que pueden modelizarse mediante una función lineal, valorando la utilidad de la descripción de este modelo y de sus parámetros para describir el fenómeno analizado.
- 3.- Reconocer situaciones de relación funcional que necesitan ser descritas mediante funciones cuadráticas, calculando sus parámetros y características.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Interpreta el comportamiento de una función dada gráficamente y asocia enunciados de problemas contextualizados a gráficas.
- 1.2.- Identifica las características más relevantes de una gráfica interpretándolas dentro de su contexto.
- 1.3.- Construye una gráfica a partir de un enunciado contextualizado describiendo el fenómeno expuesto.
- 1.4.- Asocia razonadamente expresiones analíticas a funciones dadas gráficamente.
- 2.1.- Determina las diferentes formas de expresión de la ecuación de la recta a partir de una dada (Ecuación punto pendiente, general, explícita y por dos puntos), identifica puntos de corte y pendiente, y la representa gráficamente.
- 2.2.- Obtiene la expresión analítica de la función lineal asociada a un enunciado y la representa.
- 2.3.- Formula conjeturas sobre el comportamiento del fenómeno que representa una gráfica y su expresión algebraica.
- 3.1.- Calcula los elementos característicos de una función polinómica de grado dos y la representa gráficamente.
- 3.2.- Identifica y describe situaciones de la vida cotidiana que puedan ser modelizadas mediante funciones cuadráticas, las estudia y las representa utilizando medios tecnológicos cuando sea necesario.

BLOQUE 5: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

UNIDAD DIDÁCTICA X: ESTADÍSTICA.

1. CONTENIDOS

- Población y muestra. Variables estadísticas. Tipos.
- Recuento de datos agrupados. Tablas de frecuencias.
- Diagramas de barras y de sectores. Polígono de frecuencias.
- Histogramas. Histograma de frecuencias acumuladas.
- Medidas de centralización. Media aritmética, Moda y Mediana.
- Medidas de posición. Cuartiles. Diagrama de caja y bigotes.
- Medidas de dispersión.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comprender el lenguaje estadístico.
- Obtener las frecuencias de los valores de una variable estadística y representar conjuntos de datos mediante tablas y gráficos.
- Conocer el significado y calcular los parámetros de centralización, así como de posición y dispersión e interpretarlos para comparar variables.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Elaborar informaciones estadísticas para describir un conjunto de datos mediante tablas y gráficos adecuadas a la situación analizada, justificando si las conclusiones son representativas para la población estudiada.
- 2.- Calcular e interpretar los parámetros de posición y de dispersión de una variable estadística para resumir los datos y comparar distribuciones estadísticas.
- 3.- Analizar e interpretar la información estadística que aparece en los medios de comunicación, valorando su representatividad y fiabilidad.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Distingue población y muestra justificando las diferencias en problemas contextualizados.

- 1.2.- Valora la representatividad de una muestra a través del procedimiento de selección, en casos sencillos.
- 1.3.- Distingue entre variable cualitativa, cuantitativa discreta y cuantitativa continua y pone ejemplos.
- 1.4.- Elabora tablas de frecuencias, relaciona los distintos tipos de frecuencias y obtiene información de la tabla elaborada.
- 1.5.- Construye, con la ayuda de herramientas tecnológicas si fuese necesario, gráficos estadísticos adecuados a distintas situaciones relacionadas con variables asociadas a problemas sociales, económicos y de la vida cotidiana.

UNIDAD DIDÁCTICA XI: PROBABILIDAD**1. CONTENIDOS**

- Experimentos aleatorios. Sucesos. Operaciones con sucesos. Propiedades.
- Probabilidad. Regla de Laplace.
- Propiedades de la probabilidad.
- Diagrama de árbol.
- Frecuencia y probabilidad.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- Distinguir entre experimentos deterministas y experimentos aleatorios.
- Determinar el espacio muestral de un experimento aleatorio e identifica los distintos tipos de sucesos.
- Reconocer situaciones de equiprobabilidad y calcular probabilidades de sucesos aplicando la regla de Laplace.
- Emplear las propiedades de la probabilidad.
- Construir diagramas de árbol para la representación de sucesos compuestos y emplearlos para el cálculo de probabilidades.
- Relacionar la probabilidad de un suceso con la frecuencia relativa del mismo cuando el experimento se realiza un número elevado de veces.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Estimar la posibilidad de que ocurra un suceso asociado a un experimento aleatorio sencillo, calculando su probabilidad a partir de su frecuencia relativa, la regla de Laplace o los diagramas de árbol, identificando los elementos asociados al experimento.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1.- Identifica los experimentos aleatorios y los distingue de los deterministas.
- 1.2.- Utiliza el vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.

- 1.3.- Asigna probabilidades a sucesos en experimentos aleatorios sencillos cuyos resultados son equiprobables, mediante la regla de Laplace, enumerando los sucesos elementales, tablas o árboles u otras estrategias personales.
- 1.4.- Toma la decisión correcta teniendo en cuenta las probabilidades de las distintas opciones en situaciones de incertidumbre.

4.5. Distribución Temporal

Nos regiremos por el calendario escolar oficial aprobado para el curso 2016/2017 publicado por la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias. Según dicho calendario, el número de semanas del periodo lectivo es 37 (descontando los períodos vacacionales), es decir, 259 días. Si quitamos los días festivos y los no lectivos, se obtienen 176 días de clase.

Teniendo en cuenta que se destinan cuatro horas semanales de clase para la asignatura de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas para tercer curso de ESO. Por tanto, el número de horas finales a dedicar durante todo el curso será de 140. De esas horas, se descontarán 4 (la primera semana de clase) para valorar el nivel general del alumnado y repasar los contenidos fundamentales del curso anterior y otra para imprevistos y repasos esporádicos.

Estableciendo por tanto, la duración del curso 37 semanas lectivas, se prevé, para cada una de las unidades didácticas del apartado anterior, la siguiente distribución temporal (véase tabla 4.5.2):

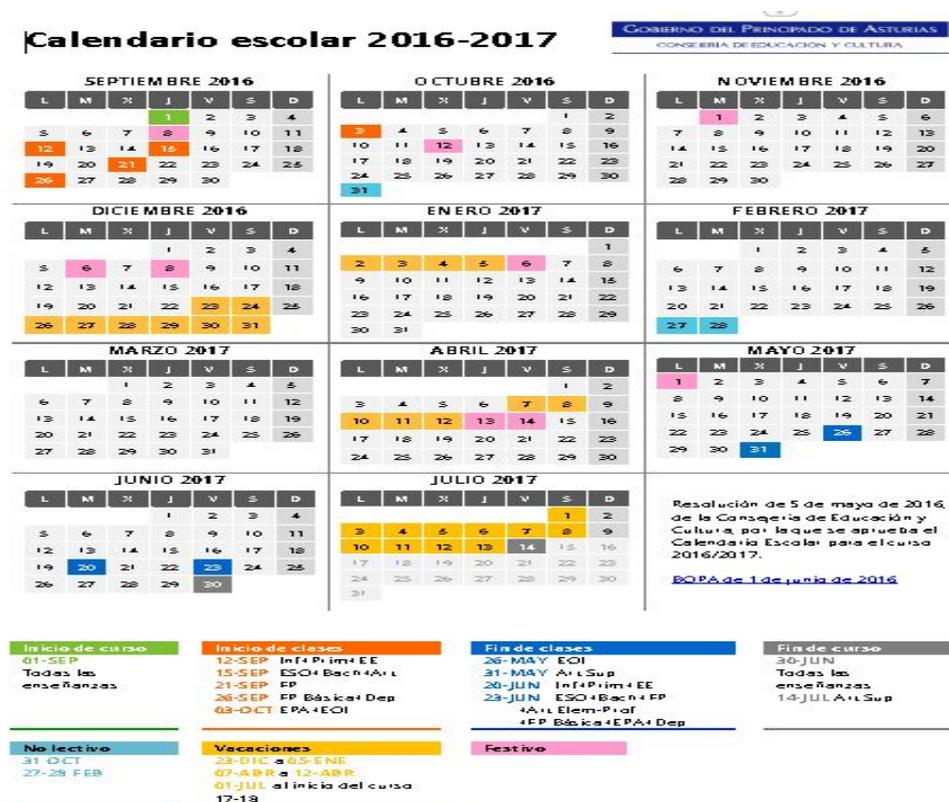


Figura 4.5.1. Calendario Escolar para el curso 2016-2017.

Tabla 4.5.2. Distribución temporal de las Unidades Didácticas.

Unidad Didáctica	Nº de Semanas	Evaluación
I. Números racionales e irracionales. Potencias y raíces.	2	PRIMERA (14 semanas)
II. Polinomios.	3	
III. Ecuaciones.	3	
IV. Sistemas de ecuaciones.	3	
V. Sucesiones.	3	
VI. Geometría plana. Movimientos.	4	SEGUNDA (13 semanas)
VII. Geometría del espacio. Poliedros.	4	
VIII. Cuerpos de revolución.	5	
IX. Funciones lineales y cuadráticas.	4	TERCERA (10 semanas)
X. Estadística.	3	
XI. Probabilidad.	3	
TOTAL	37 semanas	

4.6. Metodología.

Teniendo en cuenta a (Luengo, 2017c), se define la metodología como la utilización técnica y razonada de métodos para enseñar, de manera que faciliten el aprendizaje de los alumnos. Para contribuir al alcance de los objetivos de aprendizaje, de la etapa y los generales de las Matemáticas, el profesorado seguirá diversos métodos de enseñanza. Existen dos grandes teorías del aprendizaje: la Teoría del Aprendizaje Asimilativo de Ausubel (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978) y la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner (Bruner, 1960) sobre las que nos tendremos que basar para el desarrollo metodológico.

4.6.1. Desarrollo del esquema metodológico

Para obtener un grado de significatividad y coherencia en el desarrollo de los contenidos, es preciso relacionar los conocimientos y experiencias previos del alumnado con los nuevos. Por ello se han tenido en cuenta estos principios de intervención educativa, derivados de la teoría del aprendizaje significativo y que se pueden resumir en los siguientes aspectos:

- Partir del nivel de desarrollo del alumnado.
- Asegurar la construcción de aprendizajes significativos.
- Hacer que el alumnado construya aprendizajes significativos por sí mismo.
- Hacer que el alumnado modifique progresivamente sus esquemas de conocimiento.
- Incrementar la actividad manipulativa y mental del alumnado.

El esquema habitual a seguir durante las sesiones de clase será de tipo expositivo, es decir, se desarrollará en los siguientes pasos:

- Presentación de los nuevos conceptos o procedimientos, siempre que sea posible, a través de una situación que justifique la necesidad de su estudio. Esto debería facilitar la comprensión, el recuerdo y la motivación del alumnado.
- Conexión con conceptos o procedimientos ya conocidos y necesarios para el desarrollo de los nuevos. Repaso de los mismos.

- Exposición de los nuevos contenidos: definiciones, resultados o algoritmos.
- Ejemplos: casos particulares de los conceptos explicados o ejercicios de aplicación de los procedimientos.

En esta programación didáctica, la metodología a usar estará basada, principalmente, en la Teoría de Ausubel. Se empleará la Teoría de Bruner en aquellos casos concretos en los que, por las características particulares del contenido a aprender, fuese más conveniente llevar a cabo un aprendizaje con una secuencia particular-general y en donde sea posible formalizar el concepto o procedimiento a partir de un caso particular; es decir esto se ha llamado *Inducción* y consiste en proponer ejemplos particulares para que el estudiante, a partir de ellos, pueda inducir el principio general en el que esté comprendidos.

4.6.2. Estrategias del profesor, actividades y técnicas de trabajo en el aula

El tercer curso de la ESO se considera como un curso de preparación para conceptos más importantes, donde prima el aprender conceptos nuevos y vitales de las matemáticas, Para evaluar el nivel general del grupo-clase, como ya hemos dicho, se realizará al empezar el curso una prueba de diagnóstico inicial. Estos resultados servirán como referencia del punto de partida a partir del cual deberían comenzar las clases.

Con motivo de desarrollar la competencia en tratamiento de la información y competencia digital se va a utilizar recursos informáticos siempre que esto favorezca la comprensión, visualización e interacción con la materia enseñada o facilite cálculos muy tediosos (Geogebra para la representación de funciones o en geometría y en estadística).

Por otro lado, en la metodología en general a seguir durante el transcurso de las clases se tendrán en cuenta las directrices proporcionadas por Puig Adam en su decálogo para la enseñanza de las Matemáticas (*Puig Adam, 1955*):

1. No emplear una didáctica rígida, sino amoldarla en función al alumno, observándole constantemente.
2. No olvidar el origen de las Matemáticas, ni los procesos históricos de su evolución.

3. Presentar las Matemáticas como una unidad en relación con la vida natural y social.
4. Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.
5. Enseñar guiando la creatividad y el afán por descubrir del alumno.
6. Estimular la actividad creadora, despertando el interés hacia el objeto de conocimiento.
7. Promover la autocorrección.
8. Conseguir una cierta maestría en las soluciones antes de llegar a automatizarlas.
9. Cuidar que la expresión del alumno sea una traducción fiel de su pensamiento.
10. Procurar que todos los alumnos alcancen éxitos que eviten su desaliento.

En función de las indicaciones anteriores se realiza una propuesta de planificación de una sesión de aula ordinaria de 50min de duración dejando 10 minutos para dudas y comienzo y final de la clase.

1) **Introducción** (5min): Repaso breve de los contenidos anteriores para que el alumnado se sitúe, recordando conceptos inclusores.

2) **Actividad 1** (15min): Corrección de tarea sugerida al alumnado para trabajar en casa. Conviene promover la autocorrección y explicación teórica expositiva, en donde el profesor debe interaccionar con sus estudiantes para comprobar si están entendiendo lo explicado.

3) **Actividad 2** (25min): Trabajo individual o grupal sobre lo explicado. El profesor dará instrucciones de trabajo iniciales resolviendo las dudas de la clase. Si es posible, desarrollo de un proyecto, favoreciendo el aprendizaje por descubrimiento, con el profesor ejerciendo un rol orientador.

4) **Resumen final** (5min): breve resumen de lo esencial impartido en la sesión y encargo de tareas para trabajar fuera del aula.

4.7. Recursos, Medios y Materiales Didácticos.

Los medios didácticos, son aquellos elementos que se han creado con la intención de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En cambio, los recursos didácticos son aquellos materiales que pueden ser usados con una finalidad didáctica pero que no han sido diseñados con ese fin.

Los que se van a emplear durante el curso serán de muy diversa índole y podrán ir variando en función a las necesidades observadas en el grupo. De forma general, los materiales de que se deberá disponer serán los siguientes:

- Libro de texto: editorial OXFORD.
- Cuaderno de trabajo cuadriculado, lápiz, goma, bolígrafo, papel milimetrado, regla, calculadora, escuadra, cartabón, transportador de ángulos y compás.
- Encerado, tizas e instrumentos de dibujo.
- Proyector, pantalla y ordenador en el aula para poder utilizar el software Kahoot, visitar páginas web diversas como, por ejemplo, la del Instituto Nacional de Estadística, poder visitar videos de YouTube con contenidos matemáticos, artículos de actualidad en revistas científicas, literatura sobre matemáticas, blogs, etc.
- Salas de informática con conexión a internet y programas básicos, incluyendo el software Geogebra para contenidos de geometría, principalmente.
- Fotocopias con contenidos teóricos adicionales que puedan ser de interés y actividades planteadas a los alumnos.
- Cuerpos geométricos de madera.
- Recortes de prensa para analizar la información de tipo matemático que contienen.
- Las colecciones de ejercicios y problemas creadas por el profesor con la finalidad de complementar y enriquecer la lista de ejercicios y problemas presentes en el libro de texto, para ajustarse a las demandas particulares de cada alumno.

- Páginas web diversas como, por ejemplo, la del Instituto Nacional de Estadística.

4.8. Procedimiento de Calificación y Evaluación.

4.8.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje.

Luengo (2017b) define la evaluación educativa como “la medida o comprobación del grado de consecución de objetivos, lo que comporta una recogida de información para emitir un juicio de valor codificado en una calificación, con vistas a una toma de decisiones”. A partir de esta definición, se puede afirmar entonces que un procedimiento de evaluación es una acción o conjunto de acciones encaminadas a evaluar el grado de adquisición de una competencia en el alumno.

- Observación de la participación e intervenciones durante las sesiones de aula.
- Seguimiento del trabajo realizado fuera del aula, valorando el cuaderno.
- Pruebas orales y pruebas escritas, principalmente de respuesta abierta.
- Proyectos grupales y/u otros trabajos individuales o grupales.

4.8.2. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación ya han sido presentados previamente y distribuidos en las Unidades Didácticas correspondientes según marca la legislación vigente.

4.8.3. Criterios de calificación

La calificación se ajustará al siguiente baremo:

- Pruebas objetivas de respuesta abierta.....70%
- Trabajos Grupales.....10%
- Trabajo y actitud en el aula.....10%
- Cuaderno de trabajo.....10%

Se exigirá una nota mínima de un 3 sobre 10, en cada una de las partes para poder ser evaluada.

- **Pruebas objetivas de respuesta abierta:** se realizarán al menos dos por evaluación, con el fin de tener varias notas de referencia. Constarán de ejercicios y

problemas similares a los realizados en clase y en ellos se valorará tanto el planteamiento como la solución.

- **Trabajos grupales:** los estudiantes deberán recabar información sobre un determinado tema o buscar respuestas a preguntas planteadas en relación a la materia. Se fomentará el trabajo grupal siempre que sea posible.
- **Trabajo y actitud en el aula:** se observará la actitud, comportamiento, puntualidad y participación del alumnado en clase, así como la realización de las tareas que se efectúen en clase.
- **Cuaderno de trabajo:** permitirá valorar la actitud y el interés del alumno/a. En el cuaderno los alumnos reflejarán todas las tareas que se les manden y anotará todo lo que se trabaje en el aula. La observación por parte del profesor se realizará aleatoriamente a lo largo y al final de cada evaluación del curso escolar.

La evaluación se calificará de acuerdo a las siguientes notas:

- Suficiente [5,6)
- Bien [6,7)
- Notable [7,9)
- Sobresaliente [9,10]

Aquellos casos en los que no se haya superado una evaluación tendrán derecho a realizar una prueba de respuesta abierta al comienzo de la siguiente.

Los alumnos que suspendan la tercera evaluación, tendrán una prueba global, por evaluaciones referida a los contenidos de todo el curso, teniendo que realizar sólo las evaluaciones que no tengan aprobadas.

La nota final ordinaria de la asignatura será la media aritmética de la nota de cada una de las tres evaluaciones.

Convocatoria extraordinaria:

Existirá una prueba extraordinaria en septiembre para aquellos alumnos con la asignatura suspensa y aquellos alumnos que, en casos excepcionales, no hayan podido seguir una evaluación continua. Se realizará versando sobre el total de la asignatura, desestimándose el resto de las calificaciones obtenidas a lo largo del curso, e incluirá los contenidos mínimos y ejercicios similares a los resueltos en clase y en las tareas para casa.

La valoración será de un 80% de la prueba de respuesta abierta y de un 20% por las actividades que le serán entregadas previamente en Junio por el profesor.

4.9. Actividades de Refuerzo.

Para los alumnos que hayan promocionado con la asignatura suspensa, se establece un programa de refuerzo que transcurrirá durante todo el año académico siguiente al de la evaluación negativa en la asignatura. Como es sabido, la legislación actual obliga a superar cada asignatura por separado.

Se proponen por tanto una serie de actividades, de carácter voluntario, para ayudar a dicho alumnado a superar la asignatura pendiente.

- La realización de 3 pruebas escritas, una por cada evaluación de carácter obligatorio. Su valor será de un 60% sobre el total de la nota final.
- La realización de un cuadernillo con ejercicios, actividades y tareas que aborden los contenidos mínimos de la asignatura. Dicho cuaderno, será entregado por el profesor al inicio del año escolar, además de un listado de ejercicios “tipo”, sin resolver pero con solución, correspondientes a los contenidos de los que será evaluado. Este cuaderno será de carácter voluntario y contará con un 20% de la nota final.
- La asistencia a una sesión de tutoría semanal con el profesor responsable de la asignatura también de carácter voluntario y contará para la nota final un 20%.

La asignatura se dará por recuperada cuando el cuadernillo entregado por el alumno se califique como apto y, además, se haya superado la asignatura de matemáticas de cuarto curso de la ESO.

4.10. Actividades de Recuperación.

Las actividades de recuperación se plantearán para los alumnos que no hayan podido adquirir los objetivos de aprendizaje a lo largo del curso.

Consistirá en una serie de ejercicios de aplicación y problemas con un contexto lo más cercano a la cotidianeidad. Las actividades versarán sobre los mínimos programados para cada unidad didáctica, pues el examen de recuperación de la evaluación tratará también en exclusiva estos contenidos.

El docente será el encargado de seleccionar estas tareas y se proponen colecciones de ejercicios con una pequeña introducción teórica online. Estos cuadernos podrían crearse con la aplicación Exelearning, que mediante cuestionarios online fomenta la autoevaluación.

El profesor a través de la propia plataforma Exelearning o Moodle, comprobará que se han realizado estas tareas de recuperación, para poder tenerlo en cuenta como parte del trabajo personal del alumno en la evaluación y posterior calificación de la asignatura.

4.11. Medidas de Atención a la Diversidad.

Según la legislación, a través del *Real Decreto 1105/2014*, la obligación de las Administraciones Educativas de detectar aquellos casos de alumnos y alumnas que presenten necesidades educativas especiales, estableciendo todas las medidas oportunas para que puedan acceder a una educación de calidad en igualdad de oportunidades.

Para la atención a la diversidad del alumnado, contamos principalmente con dos medidas:

- La atención al alumno de manera individualizada por parte del profesor.
- Las colecciones de ejercicios y problemas creadas por el profesor.

El rol del profesor es fundamental en la atención a la diversidad para la atención individualizada.

En relación a los alumnos con dificultades de aprendizaje, estos suelen presentar deficiencias en sus conocimientos “base”, lo que invita a proporcionarles conceptos inclusores previos para que se asimilen los nuevos aprendizajes. Para ello se les proporcionarán una batería de ejercicios de refuerzo que aluden principalmente a los contenidos mínimos. Como principalmente uno de los problemas es la poca motivación, se procurará que estos ejercicios hagan referencia a ejemplos actuales y de la vida cotidiana y, de ser posible, que realicen los ejercicios en pequeños grupos.

Se reforzarán las buenas conductas y la consecución de pequeñas metas de forma progresiva, en pequeñas fases, para mejorar la autopercepción y autoestima del alumnado.

En la evaluación se tendrá en cuenta la situación de partida de este alumnado, de modo que el esfuerzo y el avance en el proceso de aprendizaje, aunque sea lento o moderado, se considerarán positivamente.

En cuanto a los alumnos que destacan en el grupo, en general alumnos y alumnas con alto rendimiento académico, que generalmente poseen un comportamiento poco participativo, para poder sacar provecho a sus posibilidades se les facilitará una batería de ejercicios de ampliación para cada tema junto con algún problema cuya resolución exige métodos de tipo heurístico, y no tan procedimentales como los que están acostumbrados a ver. Por ejemplo, ejercicios tipo de las olimpiadas de matemáticas en las que podrían participar. Así mismo, la organización de tareas de profundización en los contenidos, ejercicios de mayor complejidad, o tareas de mayor responsabilidad como la gestión y coordinación de proyectos, entre otras.

4.12. Indicadores de logro y procedimientos de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente

La actividad docente debe ser evaluada para que pueda ser cada vez más efectiva, adecuada y vaya progresando en los logros de los alumnos. La flexibilidad que debe existir en la labor docente abre las puertas a futuros cambios que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello, será el propio docente quien deba preparar los medios para evaluar todo lo relativo a su práctica. Para ello se pueden utilizar instrumentos como las hojas de registro, el diario de aula, los cuestionarios o encuestas, las rúbricas, y por supuesto los resultados académicos del alumnado, en donde mejor se medirá el grado de consecución de cada indicador de logro.

Entre los indicadores de logro más comunes a tener en consideración por el profesor tenemos el conocer la situación académica y las dificultades de sus alumnos, la motivación de los alumnos aumenta a medida que avanza el curso y que en definitiva se adquieren las competencias clave y se consiguen los objetivos de aprendizaje.

Para evaluar el grado de cumplimiento de estos indicadores de logro, los procedimientos de evaluación a usar serán el análisis crítico del docente sobre su trabajo, la observación y los resultados de las calificaciones obtenidas por el grupo.

Para ello el docente tendrá especial atención a tareas como mantener reuniones con las familias de los alumnos, con el tutor del grupo y con el departamento de Orientación, realizar clases prácticas con medios audiovisuales, usar aplicaciones TIC, variar el ritmo de la clase en temas más complicados o bien en función de las necesidades del alumnado, etc.

5. Proyecto de Investigación Educativa.

5.1. Fundamentación e introducción.

Como ya se había comentado en la introducción, la motivación que me ha llevado a realizar este tipo de investigación educativa, viene dada por las experiencias vividas a lo largo de mi estancia durante mi periodo de prácticas en el IES. Reuniones departamentales, tutorías con los alumnos, consejo escolar, reunión de equipos docentes (REDES), comisión de coordinación pedagógica (CCP), entre otras, suscitaron mi interés por el tema y creo que merece la pena establecer las creencias más compartidas entre los profesores de matemáticas sobre enseñanza y aprendizaje así como la concepción general que sobre este tópico sustentan y caracterizan las tendencias de pensamiento mediante la delimitación de ideas y conceptos compartidos por grupos de profesores.

En general, las situaciones relacionadas con la práctica educativa en las que es útil conocer las concepciones y creencias de los profesores sobre enseñanza y aprendizaje, son elevadas. Sin ir más lejos, por ejemplo, para implicar a los profesores en procesos de cambio, profundizar en su visión sobre el sistema educativo, conocer su propia interpretación en el proceso enseñanza-aprendizaje y poder proponer mejoras, etc.

En general en esta investigación, se tratarán de describir las creencias y concepciones compartidas por los profesores de educación secundaria (ESO + Bachiller), poseen sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es una contribución para comprender y caracterizar los modos que tienen de interpretar la enseñanza y el aprendizaje, los profesores de matemáticas de IES de diferentes concejos de Asturias. Se utilizará la técnica de encuesta por medio de un cuestionario de 10 preguntas.

5.2. Marco teórico.

Fue a mediados de los ochenta cuando empezó en España un proceso de renovación curricular que culminó con la *Ley de Organización General del Sistema Educativo (LOGSE)* de 1990. Dentro de los cambios impuestos por la LOGSE en educación secundaria destacan los relativos a la visión del aprendizaje de las matemáticas. Con posterioridad, ha habido otros cambios importantes como la *Ley*

Orgánica de Educación (LOE) de 2006 y por último con la *Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)* de 2013.

Ha sido usual que las reformas e innovaciones hayan tenido escasa incidencia; esto ha sucedido en gran medida por la inercia del sistema, sostenida en las prácticas del profesorado que suele seguir adelante con lo que realiza año tras año sin grandes cambios.

Curiosamente, todos los cambios para tratar de mejorar el sistema educativo, han generado bastante rechazo por parte de los docentes, en particular el primer gran cambio, la LOGSE trajo consigo frecuentes manifestaciones de disconformidad por parte del profesorado. Sin embargo, es muy poco lo que se conoce sobre los argumentos en que se funda tal rechazo, y los estudios sobre la opinión de los profesores en ejercicio son pocos.

Siguiendo los trabajos acerca del conocimiento, las concepciones y las creencias de los profesores como factores determinantes de su práctica profesional y de sus acciones en el aula (*Houston, 1990; Thompson, 1992; Llinares, 1998*), nos encontramos que la investigación educativa ha centrado su interés en el pensamiento del profesor y, más concretamente, en la investigación sobre el pensamiento del profesor de matemáticas y su conocimiento profesional.

5.3. Objetivos generales y específicos.

El objeto de este trabajo es el de llevar a cabo una tarea de investigación basada en describir y caracterizar las concepciones y creencias que sobre enseñanza y aprendizaje tienen los profesores de matemáticas y detectar las acciones y conceptos en los que se sustentan y las tendencias de pensamiento que se comparten.

El estudio muestral se ha realizado a partir de un cuestionario de escala valorativa de 10 preguntas.

En particular, el propósito específico consiste en establecer las creencias más compartidas por los profesores de matemáticas sobre enseñanza y aprendizaje. Es decir, establecer, la concepción general y las creencias particulares que caracterizan las tendencias de pensamiento mediante la delimitación de ideas y conceptos compartidos por profesores.

Podemos por tanto centrar los objetivos generales en estos dos particulares.

1) Conocer las diferentes concepciones y creencias sobre enseñanza y aprendizaje interpretando las valoraciones asignadas por los profesores en las encuestas.

2) Reconocer y caracterizar factores en el sistema de concepciones y creencias inferido sobre enseñanza y aprendizaje,

5.4. Metodología de Investigación.

5.4.1. Participantes.

La muestra sometida a estudio está compuesta por diversos profesores de diferentes IES de educación secundaria de Asturias. En total poseemos un total de 22 encuestas contestadas.

Debemos de tener en cuenta que un IES de tamaño medio posee unos 3-4 profesores de matemáticas para todos los cursos y en particular los centros grandes en ciudades, unos 7-8, por lo que no ha resultado fácil recopilar muchas en un corto periodo de tiempo.

En particular las encuestas recibidas son de 5 IES con procedencias Oviedo, Siero, Avilés y Gijón.

La muestra es un tanto ajustada para poder generalizar con cierto peso sobre el total de la población de profesores de Asturias, pero debido a lo comprimido en el tiempo del Master, no ha sido posible aumentar el número de ellas, lo cual hubiera sido lo deseable.

5.4.2. Contenido del cuestionario administrado.

No existe un factor general del que pueda deducirse que los profesores de matemáticas tienen una concepción sobre la enseñanza-aprendizaje. Es por esto que el proceso seguido para inferir un sistema de conceptos mediante el cual estructurar y comprender creencias del profesor de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha sido descrito con detalle en otro trabajo (*Gil, 2000*) en el cual nos hemos basado en la elaboración del cuestionario.

Para ello lo más sencillo ha sido establecer una familia de conceptos e ideas que estructuran la diversidad de las creencias expresadas por los profesores de matemáticas.

Según este sistema de conceptos y basándose en él, construimos un cuestionario cerrado a modo de escala de valoración.

Dicho cuestionario cerrado está organizado en diez preguntas que citamos a continuación: (*ver Anexo I, punto 8 para ver el cuestionario completo*)

1.- Creo que las Matemáticas son obligatorias en secundaria...

- por su interés para el propio sistema educativo
- por el carácter formativo de la materia para el futuro del alumno
- por su utilidad social y profesional

2.- En referencia a los materiales que utilizo para preparar las clases de Matemáticas...

- pido información a los compañeros para más o menos seguir todos un procedimiento
- primero reflexiono sobre el proceso de aprendizaje para elegir los más adecuados
- busco ejercicios, ejemplos claros y actividades que proporcionen motivación

3.- En mi opinión, el mejor alumno de Matemáticas es...

- aquel que está motivado por la Matemáticas en general
- aquel que posee unas capacidades intelectuales buenas
- aquel que hace los ejercicios, se esfuerza y trabaja en casa

4.- Del curriculum de Matemáticas LOMCE para secundaria, los contenidos más importantes son...

- los que ayudan a formaciones curriculares posteriores
- los que potencian la simbolización o el pensamiento abstracto
- los útiles para el día a día y la vida real

5.- Me voy a casa satisfecho de mi trabajo cuando...

- los alumnos mejoran las notas en cada evaluación
- veo avance en el aprendizaje de los alumnos

– observo participación e implicación de mis alumnos en clase

6.- Para aprender Matemáticas en secundaria se necesitan como mínimo...

– motivación y/o una natural predisposición del alumno

– el trabajo personal y el esfuerzo

– correcciones, explicaciones y en ocasiones, ayudas externas

7.- En la ESO, el cometer errores en las clases de Matemáticas es necesario...

– como condición o factor para el proceso de aprendizaje

– para poder valorar y reconsiderar la programación didáctica

– para corregir deficiencias y poder diagnosticar los conocimientos

8.- En referencia a los profesores de Matemáticas de ESO, su cualificación podría aumentarse...

– mediante la comunicación y el intercambio de experiencias con otros docentes

– mejorando el conocimiento de la matemática

– profundizando el conocimiento didáctico

9.- En la enseñanza de las Matemáticas en secundaria, las principales dificultades son las debidas a...

– a los profesores

– al sistema educativo

– a la materia

– a los alumnos

10.- En la ESO para enseñar Matemáticas las mejores actividades son aquellas en las cuales...

– se realizan ejercicios y prácticas que llevan a la adquisición de destrezas

– se da prioridad al trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando, etc.

– existe una utilidad y conexión con situaciones reales

Cada una de las preguntas presenta 3 opciones de respuesta a excepción de la pregunta número 9 que plantea 4 opciones de respuesta.

En total el cuestionario está constituido por 31 enunciados; cada uno de ellos expresa, junto con la pregunta que lo origina, una concepción o creencia sobre la enseñanza-aprendizaje. El profesor encuestado debe valorar uno a uno los ítems propuestos para las cuestiones generales; de este modo manifiesta sus creencias sobre el tema.

Las preguntas 1ª y 6ª plantean cuestiones epistemológicas sobre la enseñanza: 1ª cuestiona los fines y 6ª la concepción del aprendizaje.

Las preguntas 2ª, 4ª y 10ª se plantean cuestiones relativas a práctica docente, donde 2ª se refiere a la preparación de materiales para los alumnos, 4ª a los contenidos y 10ª a las actividades.

Las preguntas 3ª, 5ª y 8ª plantean criterios para la valoración de algunos aspectos de la enseñanza; así 3ª se refiere al criterio para valorar a un alumno, 5ª se refiere a la valoración del trabajo en el aula, y 8ª solicita una valoración de la formación del profesor.

Las preguntas 7ª y 9ª se refieren a las dificultades del aprendizaje: 7ª cuestiona la utilidad de los errores y 9ª plantea las responsabilidades.

Hay que considerar que los profesores asignan las puntuaciones expresando sus preferencias relativas ante las diversas opciones a cada cuestión.

5.5. Resultados Obtenidos y Análisis de los mismos.

Aquí se expondrán los resultados de la aplicación del cuestionario a los 22 profesores de matemáticas de secundaria de Asturias finalmente encuestados.

Se analizará cada pregunta por separado, con las distintas opciones de respuesta propuestas. En la tabla se puede ver la media y desviación típica obtenidas. Posteriormente, se analizan las respuestas obtenidas en cada una de las preguntas.

1.- Creo que las Matemáticas son obligatorias en secundaria...

	\bar{X}	S
<i>– por su interés para el propio sistema educativo</i>	3,55	0,84
<i>– por el carácter formativo de la materia para el futuro del alumno</i>	3,95	0,21
<i>– por su utilidad social y profesional</i>	3,77	0,52

En esta pregunta, las diferencias entre las puntuaciones de los ítems no son notables, por lo que parece mostrar que no hay preferencias claras de unas frente a otras.

Los profesores valoran el carácter formativo de la materia frente a su utilidad en otras disciplinas del currículo ya que el profesorado tiene muy arraigada la concepción formativa de la matemática, y que ésta es la principal justificación para permanecer en los currículos de la educación secundaria.

2.- En referencia a los materiales que utilizo para preparar las clases de Matemáticas...

	\bar{X}	S
<i>– pido información a los compañeros para más o menos seguir todos un procedimiento</i>	3,00	0,80
<i>– primero reflexiono sobre el proceso de aprendizaje para elegir los más adecuados</i>	3,36	0,64
<i>– busco ejercicios, ejemplos claros y actividades que proporcionen motivación</i>	3,77	0,52

En esta cuestión, existe una clara diferencia entre las puntuaciones obtenidas: el profesorado refleja que la acción que más frecuentemente realizan los profesores es la de buscar elaborar listas de ejercicios, que va a ser la consecuencia práctica más apreciable. El profesor, una vez que ha decidido el contenido, reflexiona en cómo va a presentar las actividades más acordes con su grupo clase, para finalmente ligarlo con el aprendizaje de los alumnos.

Como se puede observar, pedir información a los compañeros aparece como una de las acciones menos valorada por los profesores, indicando la poca importancia a la colaboración entre los compañeros a la hora de enfrentarse a su tarea cotidiana de preparar materiales para la clase de matemáticas.

3.- En mi opinión, el mejor alumno de Matemáticas es...

	\bar{x}	s
– aquel que está motivado por la Matemáticas en general	3,77	0,52
– aquel que posee unas capacidades intelectuales buenas	2,91	0,85
– aquel que hace los ejercicios, se esfuerza y trabaja en casa	3,41	0,58

En esta pregunta, es un tanto sorprendente que las cualidades personales sea la opción que menos se valora en un alumno de matemáticas, ya que por contra en la mayoría de documentos curriculares se contemplan estas cualidades como uno de los objetivos generales para la ESO.

Los profesores valoran los otros dos ítems de un modo parecido, en primer lugar, el estar motivado por la materia; en segundo lugar, el esforzarse y trabajar. Los docentes valoran esto como el perfil de un buen alumno, sin dejar por ello de valorar sus capacidades intelectuales.

4.- Del curriculum de Matemáticas LOMCE para secundaria, los contenidos más importantes son...

	\bar{x}	s
– los que ayudan a formaciones curriculares posteriores	3,41	0,49
– los que potencian la simbolización o el pensamiento abstracto	3,36	0,71
– los útiles para el día a día y la vida real	3,32	0,82

Se observa que en los 3 ítems de respuesta de esta cuestión, no existe casi diferencia entre el profesorado. Los contenidos matemáticos más importantes son los que tienen implicaciones curriculares posteriores y aquéllos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático sin olvidarnos de los útiles para la vida real.

En definitiva los profesores valoran similarmente los contenidos que son necesarios para posteriores aprendizajes y aquéllos que destacarían por su carácter formativo. Aquí podemos repetir lo dicho anteriormente respecto de la primera pregunta del cuestionario.

5.- *Me voy a casa satisfecho de mi trabajo cuando...*

	\bar{x}	s
<i>– los alumnos mejoran las notas en cada evaluación</i>	3,05	0,56
<i>– veo avance en el aprendizaje de los alumnos</i>	3,86	0,34
<i>– observo participación e implicación de mis alumnos en clase</i>	3,68	0,47

Las valoraciones obtenidas en dos de los ítems que recibieron una puntuación superior, sugieren un orden que expresa lo siguiente:

– El profesor valora su trabajo por el avance en el aprendizaje de los alumnos; aunque éste es un rasgo muy difícil de contrastar.

– El interés y la participación son las siguientes características por las que el profesor se siente satisfecho de su labor; aquí se aprecia una satisfacción personal al ver que ésta despierta interés en los alumnos.

– La última y menos valorada que el resto, indica que la evaluación está principalmente centrada en el alumno y que el profesor no la toma como un referente para valorar su propia labor docente, sino que se fija más en sus apreciaciones cotidianas del aula.

6.- Para aprender Matemáticas en secundaria se necesitan como mínimo...

	\bar{X}	S
<i>– motivación y/o una natural predisposición del alumno</i>	3,27	0,54
<i>– el trabajo personal y el esfuerzo</i>	3,86	0,34
<i>– correcciones, explicaciones y en ocasiones, ayudas externas</i>	3,09	0,51

En esta pregunta podemos apreciar tres grupos diferenciados. Las puntuaciones están alejadas unas de otras.

La baja valoración de la tercera pregunta contrasta con la alta puntuación que recibe la segunda. Podemos inferir el profesorado no parece valorar que las matemáticas se aprendan mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones, que se refiere a un tipo concreto de creencia en la que la función del profesor está muy próxima a lo que se conoce como enseñanza tradicional.

Por el contrario en segundo lugar se reafirma la opción de que las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando la motivación ya que es una actitud que origina aprendizajes.

Al final, la opción más valorada es que las matemáticas se aprenden mediante el esfuerzo y el trabajo personal. Esta creencia prioriza el trabajo del alumno frente a otros factores que también intervienen en el proceso de aprendizaje, como son la acción del profesor, que queda relegada a un segundo término.

7.- En la ESO, el cometer errores en las clases de Matemáticas es necesario...

	\bar{X}	S
<i>– como condición o factor para el proceso de aprendizaje</i>	3,32	0,97
<i>– para poder valorar y reconsiderar la programación didáctica</i>	2,23	0,79
<i>– para corregir deficiencias y poder diagnosticar los conocimientos</i>	2,77	0,67

Las distintas opciones muestran diferencias significativas. Se aprecia una mayor sintonía del profesorado con planteamientos novedosos sobre el error, de tipo constructivista, al que consideran como condición para el aprendizaje, una señal de que el conocimiento está parcialmente construido y, por tanto, necesitan de una reelaboración o reorganización, frente a la opción que representa la segunda opción, con una concepción mucho más convencional del error, que nos indica el desconocimiento de los alumnos, que debe ser controlado y corregido por el profesor.

8.- En referencia a los profesores de Matemáticas de ESO, su cualificación podría aumentarse...

	\bar{x}	s
<i>– mediante la comunicación y el intercambio de experiencias con otros docentes</i>	3,36	0,88
<i>– mejorando el conocimiento de la matemática</i>	2,95	0,93
<i>– profundizando el conocimiento didáctico</i>	3,14	0,69

Parece que la mayor valoración del primer ítem puede interpretarse como que la cualificación de los profesores podría aumentarse mediante la comunicación y el intercambio de experiencias; la alta puntuación que recibe esta respuesta sugiere que se practica poco el intercambio de experiencias entre compañeros y que suele darse escasa colaboración entre ellos. Ya hemos visto, en la segunda pregunta del cuestionario, que, cuando un profesor prepara materiales, una de las actividades que menos ejercita es pedir información a sus compañeros.

Por las votaciones en estas preguntas, en general, podría interpretarse que es la propia idiosincrasia de la labor docente la que hace que el profesor se sienta un tanto inseguro de su labor y piense que ésta siempre es mejorable, o puede que venga originado por el tipo de formación inicial como matemáticos y científicos que ha recibido este colectivo de profesores.

Cabe destacar la escasa valoración concedida a la necesidad de profundizar en el conocimiento de las matemáticas, lo que nos hace pensar que el profesorado de

matemáticas se siente más seguro de su dominio del contenido frente a otros conocimientos necesarios para su labor docente.

9.- En la enseñanza de las Matemáticas en secundaria, las principales dificultades son las debidas a...

	\bar{X}	S
– a los profesores	1,68	0,76
– al sistema educativo	3,18	0,89
– a la materia	2,41	0,72
– a los alumnos	2,64	0,83

Claramente aquí se puede destacar como punto más valorado aquél que afirma que las dificultades en la enseñanza son debidas al sistema educativo. Éste es un concepto abstracto que abarca todo y es externo a la labor que se desarrolla en el aula por lo que era previsible.

En segundo lugar, aparecen dos ítems: los alumnos y la materia, con valoraciones próximas, y que responden a dos de los elementos fundamentales en todo proceso de enseñanza-aprendizaje.

En tercer y último lugar tenemos la que asigna la responsabilidad en las dificultades a los profesores la cual es además, la segunda con menos votos de todo el cuestionario.

Es curioso que siendo el profesor el organizador y principal gestor y garante de todo el proceso de enseñanza que se desarrolla en el aula sea el último responsable de las supuestas dificultades. Existe una pequeña contradicción: el profesor parece que responsabiliza al sistema de las dificultades que aparecen en la enseñanza de las matemáticas y, paralelamente, exculpa de esas dificultades a los agentes del proceso. ¿Dónde está la contradicción entonces? Pues en que el sistema es la opción más abstracta de todas las que aparecen como respuesta y, a la vez, engloba a las restantes.

10.- En la ESO para enseñar Matemáticas las mejores actividades son aquellas en las cuales...

	\bar{X}	S
– se realizan ejercicios y prácticas que llevan a la adquisición de destrezas	3,32	0,63
– se da prioridad al trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando, etc.	3,41	0,49
– existe una utilidad y conexión con situaciones reales	3,41	0,65

Lo más destacable en esta pregunta es la poca diferencia que presentan las puntuaciones otorgadas a las distintas opciones. Parece que no hay preferencias claras por unas actividades frente a otras, e invita a pensar que, al valorar de manera similar los distintos aspectos sin dar preponderancia a unos frente a otros, consideran mejor actividad la que mayor número de aspectos conlleve.

Si comparamos las respuestas a esta pregunta con las de la primera del cuestionario, observamos que ambas coinciden en dar prioridad a la valoración de los aspectos formativos.

Esto parece estar en desacuerdo con lo que han reflejado las valoraciones de la cuarta pregunta del cuestionario, en las que a la hora de seleccionar un contenido se prima su conexión con la vida real. Por tanto a la hora de seleccionar actividades, el criterio mayoritario parece ser el formativo y, a la hora de seleccionar contenidos, el criterio preponderante es el de la utilidad.

5.6. Conclusiones e implicaciones educativas.

A la vista de estos datos, y siempre manteniendo la premisa de que se considera un número reducido de encuestas para poder generalizar sobre el total de la población, se puede observar a modo de tendencia, que el profesorado de matemáticas encuestado presenta una concepción global compartida sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debido a la valoración similar de los docentes encuestados sobre varios conocimientos relevantes en el proceso global de enseñanza y aprendizaje.

Por tanto se pueden postular unas creencias y concepciones de los profesores de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con las siguientes características generales.

- El carácter formativo y la utilidad social de las matemáticas considerada como una de las finalidades de la ESO aparece recogida en los resultados.

- Una de las exigencias del currículo es la adaptación a las circunstancias particulares de cada aula. Esto exige al profesor una reflexión sobre el currículo que sí está contemplada y, en muchos casos, también demanda la preparación de actividades y el diseño de materiales, y éstos también se encuentran entre las opciones recogidas en el cuestionario.

- El criterio prioritario para determinar cuando un alumno es notable es su motivación por las matemáticas y el buen trabajo en clase.

- Según el criterio del profesorado los contenidos más importantes son aquellos que favorecen las formaciones curriculares posteriores y favorecen el pensamiento abstracto.

- La satisfacción del profesor viene determinada principalmente por el progreso en el aprendizaje de los alumnos. El trabajo personal y el esfuerzo individual del alumno forman parte de la concepción expresada por el profesorado como factor relevante, al igual que el uso de los errores para poder aprender.

- El aumento de cualificación en el profesorado pasa por una mejor comunicación e intercambio de experiencias entre los docentes. El profesor percibe además una necesidad de mejorar su conocimiento profesional y manifiesta una creencia sobre este punto.

Implicaciones Educativas:

Se ha podido observar que los enunciados del cuestionario son aceptados por el profesorado y valorados como alternativas posibles a las cuestiones planteadas.

Se establece por tanto, un estado de opinión que recoge las creencias más comunes sobre enseñanza y aprendizaje, compartidas por los profesores de matemáticas en la educación obligatoria.

En nuestro estudio de los factores que estructuran las creencias expresados sobre enseñanza-aprendizaje por los profesores de matemáticas de secundaria, hemos

encontrado unas características generales sobre enseñanza-aprendizaje, lo cual indica que existe una dimensión global sobre este constructo.

El estudio ha permitido establecer unas concepciones sobre enseñanza aprendizaje en matemáticas, que expresan las ideas generales que comparten los profesores de la muestra. Estas concepciones se sostienen sobre una visión convencional de la enseñanza-aprendizaje, que mantienen la generalidad de profesores de matemáticas pero también en nuevas ideas que aparecen con los nuevos planteamientos curriculares que ha traído la LOMCE además de las que están por venir.

6. Conclusiones Trabajo Fin de Máster.

El Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional me ha supuesto un periodo muy enriquecedor comprimido en tan sólo un año escolar. En este Máster he aprendido las bases para poder convertirme en un buen profesor en un futuro no muy lejano.

La parte que más ha aportado a mi formación como profesor, sin perjuicio de las necesarias clases teóricas, ha sido las prácticas profesionales, realizadas en centros públicos de secundaria y formación profesional. Allí he aprendido a ver de cerca cómo es la labor diaria de un docente, y en mayor o menor medida, he podido poner en práctica los conocimientos aprendidos durante el curso.

El TFM además, me ha servido para aprender a realizar una de las labores más importantes para un profesor: la elaboración de la programación didáctica. Sería muy costoso realizar una Programación Didáctica sin la orientación que ofrecen los textos legales pero más aún sin una asignatura que lo haga paso a paso.

Como colofón al TFM, el desarrollo del proyecto de investigación me parece una parte complementaria donde poner en práctica el resto de aprendizajes y/o inquietudes surgidas a lo largo de las clases y de las prácticas que se han impartido. Además, el poder contar con la colaboración de un tutor supone una ayuda excepcional para el esfuerzo que conlleva esta última e importante parte.

Como conclusión global y en conjunto creo que el poder brindar una educación de la mayor calidad posible a los estudiantes y saber adaptarse a las necesidades de cada

uno de los alumnos son las dos ideas principales para poder alcanzar con éxito la complicada tarea de ser un buen profesor de secundaria.

7. Referencias Bibliográficas.

- ❖ Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2nd edition). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- ❖ Benedicto, M., Rodríguez, B. y Rey, M. (2015). *Guía didáctica de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas para tercer cursos de la ESO*. Oxford University Press España S.A., 2015.
- ❖ Bruner, J.S. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- ❖ Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias (2017). *Calendario escolar 2017-2018*. Descargado el 21 de mayo de 2017, de <https://www.educastur.es/calendario-escolar>
- ❖ Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias. Boletín Oficial del Principado de Asturias, 30 de junio de 2015.
- ❖ Del Puerto, S. M., Minnaard, C. L. y Seminara, S. A. (2004). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(4), 7.
- ❖ Donoso, P., Rico, N. y Castro, E. (2016). Concepciones de Profesores Chilenos sobre las Matemáticas, su Enseñanza y Aprendizaje (Chilean teachers beliefs on mathematics, their teaching and learning). *Revista Profesorado*, 2016, 20 (2), 76-97. Universidad de Granada.
- ❖ Gil, F., Moreno, M.F., Olmo, M.A. y Fernández, A. (1997). Elaboración de cuestionarios para determinar las creencias de los profesores. *UNO Revista de Didáctica de la Matemática*, 11, pp. 43-54.
- ❖ Gil, F. (2000). Marco conceptual y creencias de los profesores sobre la evaluación en matemáticas Almería: Universidad de Almería.
- ❖ Gil, F. y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de

- secundaria andaluces sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista de Enseñanza de las Ciencias*, 2003, 21 (1), 27-47.
- ❖ Herrán, A. de la (2008). Metodología didáctica en Educación Secundaria: Una perspectiva desde la Didáctica General. En A. de la Herrán y J. Paredes, *Didáctica General: La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria*. Madrid: Mc Graw-Hill. Recuperado el 21 de mayo de 2017, de https://www.uam.es/personal_pdi/fprofesorado/agustind/textos/metdides.pdf
 - ❖ Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. *Boletín Oficial del Estado*, de 4 de octubre de 1990.
 - ❖ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 4 de mayo de 2006, última modificación de 29 de julio de 2015.
 - ❖ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013.
 - ❖ Luengo, M. A. (2017a). Contenidos LOMCE. Material curricular del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo (papers).
 - ❖ Luengo, M. A. (2017b). Evaluación. Material curricular del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo (papers).
 - ❖ Luengo, M. A. (2017c). Metodología. Material curricular del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo (papers).
 - ❖ Orden ECD/65/2015, del 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria obligatoria y el Bachillerato. BOE núm. 25 del 29 de enero de 2015, sec. I pág. 6989.
 - ❖ Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Boletín Oficial del Estado, 25 de enero de 2015.

- ❖ Radatz, H. (1979). Error Analysis in the Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 9, 163-172.
- ❖ Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de enero de 2015.
- ❖ Resolución de 11 de mayo de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el Calendario Escolar para el curso 2015-2016. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 22 de mayo de 2015.
- ❖ Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. BOE num.3, 3 de enero de 2015, sec. I, p. 169-546.
- ❖ Rico, L., y Castro, E. (1994). Errores y dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico. Descargado el 21 de mayo de 2017, de <http://funes.uniandes.edu.co/518/>
- ❖ Puig Adam, P. (1955). Decálogo de la didáctica matemática media. *Gaceta matemática*, 7(5-6), 130-135.
- ❖ Vila, A. (2005). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas*. Barcelona: Editorial Narcea.

8. Anexo I. Cuestionario para el Profesorado.

Se adjunta en la siguiente tabla 8.1 el cuestionario que ha sido entregado a los diferentes profesores de educación secundaria obligatoria.

Tabla 8.1. Cuestionario de Investigación Didáctica.

CUESTIONARIO INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA: ENSEÑANZA - APRENDIZAJE MATEMÁTICAS				
	Muy en desacuerdo			Muy de acuerdo
1.- Creo que las Matemáticas son obligatorias en secundaria...				
– por su interés para el propio sistema educativo	1	2	3	4
– por el carácter formativo de la materia para el futuro del alumno	1	2	3	4
– por su utilidad social y profesional	1	2	3	4
2.- En referencia a los materiales que utilizo para preparar las clases de Matemáticas...				
– pido información a los compañeros para más o menos seguir todos un procedimiento	1	2	3	4
– primero reflexiono sobre el proceso de aprendizaje para elegir los más adecuados	1	2	3	4
– busco ejercicios, ejemplos claros y actividades que proporcionen motivación	1	2	3	4
3.- En mi opinión, el mejor alumno de Matemáticas es...				
– aquel que está motivado por la Matemáticas en general	1	2	3	4
– aquel que posee unas capacidades intelectuales buenas	1	2	3	4
– aquel que hace los ejercicios, se esfuerza y trabaja en casa	1	2	3	4

4.- Del curriculum de Matemáticas LOMCE para secundaria, los contenidos más importantes son...

– los que ayudan a formaciones curriculares posteriores	1	2	3	4
– los que potencian la simbolización o el pensamiento abstracto	1	2	3	4
– los útiles para el día a día y la vida real	1	2	3	4

5.- Me voy a casa satisfecho de mi trabajo cuando...

– los alumnos mejoran las notas en cada evaluación	1	2	3	4
– veo avance en el aprendizaje de los alumnos	1	2	3	4
– observo participación e implicación de mis alumnos en clase	1	2	3	4

6.- Para aprender Matemáticas en secundaria se necesitan como mínimo...

– motivación y/o una natural predisposición del alumno	1	2	3	4
– el trabajo personal y el esfuerzo	1	2	3	4
– correcciones, explicaciones y en ocasiones, ayudas externas	1	2	3	4

7.- En la ESO, el cometer errores en las clases de Matemáticas es necesario...

– como condición o factor para el proceso de aprendizaje	1	2	3	4
– para poder valorar y reconsiderar la programación didáctica	1	2	3	4
– para corregir deficiencias y poder diagnosticar los conocimientos	1	2	3	4

8.- En referencia a los profesores de Matemáticas de ESO, su cualificación podría aumentarse...

– mediante la comunicación y el intercambio de experiencias con otros docentes	1	2	3	4
– mejorando el conocimiento de la matemática	1	2	3	4
– profundizando el conocimiento didáctico	1	2	3	4

9.- En la enseñanza de las Matemáticas en secundaria, las principales dificultades son las debidas a...

– a los profesores	1	2	3	4
– al sistema educativo	1	2	3	4
– a la materia	1	2	3	4
– a los alumnos	1	2	3	4

10.- En la ESO para enseñar Matemáticas las mejores actividades son aquellas en las cuales...

– se realizan ejercicios y prácticas que llevan a la adquisición de destrezas	1	2	3	4
– se da prioridad al trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando, etc.	1	2	3	4
– existe una utilidad y conexión con situaciones reales	1	2	3	4

