



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**OLIMPIADAS DE MATEMÁTICAS EN EL AULA:
Metodología didáctica basada en aprendizaje competitivo y
cooperativo**

**MATHS OLYMPICS IN CLASS:
Teaching method based on competitive and cooperative
learning.**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Cristian Vidal Fernández
Tutor: José Ángel Huidobro Rojo
Departamento de Matemáticas
Junio y 2016

Índice

Resumen	5
Introducción	7
Reflexión sobre las prácticas	9
Estructura	9
Análisis crítico de las asignaturas del Máster	11
Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad	11
Procesos y Contextos Educativos.....	11
Sociedad, Familia y Educación	13
Diseño y Desarrollo del Currículum	14
Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa.....	14
Tecnologías de la información y la comunicación.....	15
Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas	15
Complementos de la Formación Disciplinar: Matemáticas.....	16
El cine y la literatura en el aula de ciencias	16
Conclusiones	17
Programación didáctica.....	18
Contexto del centro y del grupo	18
Descripción del centro.....	18
Descripción de las aulas y del alumnado.....	20
Objetivos	23
Objetivos generales de bachillerato.....	23
Objetivos generales de las matemáticas	25
Competencias clave.....	26
Criterios de selección, determinación y secuenciación de contenidos	28
Bloque 0: Contenidos comunes.....	31

Bloque 1: Números y Álgebra.....	33
Bloque 2: Análisis	42
Bloque 3: Estadística y probabilidad.....	49
Distribución temporal.....	59
Metodología	61
Desarrollo del esquema metodológico	61
Estrategias del profesor	64
Técnicas de trabajo en el aula	66
Recursos y materiales didácticos.....	66
Criterios y procedimientos de evaluación y calificación.....	67
Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	67
Criterios de calificación	68
Programa de refuerzo	70
Programa de atención a la diversidad.....	70
Propuesta de Innovación	72
Diagnóstico inicial	72
Ámbito de mejora detectado	72
Contexto donde se llevará a cabo el proyecto de innovación.....	72
Justificación.....	73
Objetivos	74
Marco teórico de referencia.....	75
Desarrollo de la innovación.....	79
Fases y Plan de actividades	79
Agentes implicados.	82
Materiales y recursos didácticos.....	83
Evaluación.....	83

Evaluación de las Olimpiadas de Matemáticas	83
Evaluación del alumnado	84
Puesta en práctica.....	84
Conclusiones	87
Referencias bibliográficas	89

Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) está basado en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo en el curso 2015/16.

Se divide en tres bloques muy bien diferenciados. El primer bloque es una reflexión sobre la aportación de las materias del Máster en el desarrollo de las prácticas que se han realizado en el Instituto de Educación Secundaria, donde se añadirá una reflexión crítica de estas materias con algunas aportaciones de mejora. En el segundo bloque se elabora una Programación Docente de 1º Bachillerato aplicadas a las Ciencias Sociales para el curso 2015/2016 en el contexto donde se realizan las prácticas del Máster. En el último bloque se elabora una propuesta de innovación docente. Cuando los alumnos están realizando las tareas que el profesor propone para que realicen en clase, la mayoría de los alumnos aprovechan para hablar, desconectar de la clase, alborotar, estudiar otras materias, etc. Es por ello que se propone un cambio de metodología didáctica, sustituyendo el tiempo que se dedica a realizar esas tareas en clase por unas “*Olimpiadas de Matemáticas*” para que los alumnos compitan en grupo.

Abstract

This Master Thesis is based on the Master's Degree in Teacher Training in Secondary and Upper Secondary Education and Vocational Training in the Faculty of Teacher Training and Education of the University of Oviedo (2015/2016).

It is divided into three different parts. The first one is a reflection about the contribution of the subjects in the Master through the development of the Practicum training that have been done in the Secondary School Centre. A critical reflection about the subjects and some proposals for improvement has been included. In the second part a Syllabus of Year 1 of Sixth Form has been carried out. It is based on the Mathematics Applied to Social Sciences for the course 2015/2016, this is the context where the Practicum training was carried out. In the last part, a proposal of teaching innovation has been included. When students are doing tasks proposed by the teacher, most of them take the opportunity to chat, wind down, make some noise, study other subjects, etc.

Because of this, a change of didactic methodology is proposed by substituting the time used to do the tasks by a “*Maths Olympics*” for students to compete in a group.

Introducción

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) está basado en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo en el curso 2015/16.

Este TFM está dividido en tres bloques muy bien diferenciados:

- *Bloque 1:* Reflexión sobre la aportación de las materias del Máster en el desarrollo de las prácticas que se han realizado en el Instituto de Educación Secundaria (IES). Se explica cómo han contribuido las materias en mi labor como profesor en prácticas. En este bloque también se añade una reflexión crítica de estas materias con algunas aportaciones de mejora, para en un futuro, mejorar la calidad de dicho Máster.
- *Bloque 2:* Elaboración de una Programación Docente de 1º Bachillerato aplicadas a las Ciencias Sociales para el curso 2015/2016 en el contexto en el que he realizado las prácticas de Máster. He seleccionado este curso por preferencias de gusto. Entre los cursos en los que he realizado las prácticas más tiempo y los que he impartido clases, me parecía más atractivo este curso por su dificultad y su nivel. También es uno de los cursos en los que actualmente se encuentra en vigor la LOMCE.
- *Bloque 3:* Es el último bloque de este TFM. En él se elabora una propuesta de innovación docente. Dado que puedo realizar prácticas en un IES he podido poner en práctica dicha propuesta y sacar conclusiones en base a ello. Durante la realización de las prácticas he observado en todas las aulas en las que he asistido, pérdidas de tiempo y de aprendizaje en la mayoría de los alumnos cuando éstos realizan tareas que el profesor proponía en el aula. Cuando los alumnos están realizando las tareas que el profesor propone para que se realicen en clase, la mayoría de los alumnos aprovechan para hablar, desconectar de la clase, alborotar, estudiar otras materias, etc. Aunque el profesor intenta que los alumnos realicen las actividades, preguntando y pasando por las mesas, solo resulta efectivo en contadas ocasiones con algunos alumnos. Es por ello que se propone un

cambio de metodología didáctica, sustituyendo el tiempo que se dedica a realizar esas tareas en clase por unas “*Olimpiadas de Matemáticas*” para que los alumnos compitan en grupo. En este bloque se explican las pruebas que se realizan, la estructura de las Olimpiadas para conseguir un aprendizaje significativo de todos los alumnos, motivándoles mediante la competición y cooperación. Se describe también detalladamente dicha propuesta con las conclusiones obtenidas cuando se puso en práctica en el IES, observando si con este cambio de metodología se consigue solucionar el problema detectado.

Reflexión sobre las prácticas

La parte más importante y gratificante de todo el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo son las prácticas realizadas en el Instituto de Educación Secundaria en el segundo semestre. En el periodo de las prácticas se aprende realmente la función de un profesor y todos aquellos problemas a los que se enfrentan cada día, sus dificultades y sus virtudes. Durante dicho periodo se conoce de primera mano el funcionamiento de un IES, Departamento de Orientación, Equipo Directivo, incluso la relación e implicación de las familias en los Centros Educativos.

En el IES en el que yo realice las prácticas, tienen amplia experiencia con los alumnos del Máster. Desde el primer momento se ha mantenido muy buena relación con todos los profesores (de Matemáticas y de otras especialidades) y he podido visitar todos los cursos existentes en el IES y vivir experiencias increíbles con todo tipo de alumnos. Gracias a la increíble experiencia y amabilidad de mi tutora del instituto, de la coordinadora de las prácticas del IES y del tutor de la Universidad que se me ha asignado, puedo valorar esta experiencia como un inicio increíble en este mundo de la docencia porque me han ayudado a corregir todos mis errores como profesor y llevar mi labor al día, disfrutando de cada clase sin preocupaciones y aprendiendo lo máximo posible de cada día de prácticas.

Estructura

El Máster se compone de dos partes bien diferenciadas pero relacionadas entre sí:

- *Parte teórica:* Compuesta por un conjunto de asignaturas durante el primer semestre del Máster, que van encaminadas a la formación como profesores de los alumnos durante el periodo de las prácticas y una futura práctica docente. También cuenta con una serie de asignaturas en el segundo semestre que proporcionan recursos e ideas para una futura práctica docente y realización de este trabajo que aquí se presenta.
- *Parte práctica:* La parte que se realiza en el IES para experimentar de primera mano la práctica docente, que ya se ha comentado anteriormente. Esta parte se realiza en el segundo semestre a la vez que algunas

asignaturas teóricas. La finalidad de esta parte es realizar la función de un profesor y conocer todo los elementos que conforman un IES.

El Máster contempla una formación de 60 créditos (ECTS), distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 1: Asignaturas del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo.

Módulos	Materias	Créditos
Módulo Genérico	Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad	5 ECTS
	Procesos y Contextos Educativos	7 ECTS
	Sociedad, Familia y Educación	3 ECTS
Modulo Especifico I	Diseño y Desarrollo de Currículum	2 ECTS
	Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa	4ECTS
	Tecnologías de la Información y la Comunicación	1 ECTS
Modulo Especifico II (Especialidad de Matemáticas)	Complementos a la Formación Disciplinar: Matemáticas	8 ECTS
	Aprendizaje y Enseñanza: Matemáticas	8 ECTS
Módulo Optativas	El Cine y la Literatura en el aula de Ciencias	3 ECTS
Modulo Practico	Prácticum	13 ECTS
	Trabajo Fin de Master	6 ECTS

Análisis crítico de las asignaturas del Máster

A continuación se analizará la contribución de cada una de ellas a la hora de realizar las prácticas en el IES y algunas ideas de mejora.

Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad

Proporciona conocimiento sobre los procesos internos de los alumnos, las etapas del desarrollo cognitivo y el desarrollo personal y el uso y las consecuencias de los castigos y premios desde el punto de vista psicopedagógico. Conocer las distintas teorías de aprendizaje, ayuda a encontrar metodologías didácticas y adaptaciones académicas para los distintos tipos de alumnos.

Además de todo el conocimiento y técnicas aportadas, se tuvo que realizar un trabajo final (en mi caso, sobre Matemáticas) que, en mi opinión, cualquier profesor de Matemáticas debería conocer, referente al contenido de dicho trabajo. Se trataba de realizar un informe de los problemas de los alumnos en el aprendizaje de las Matemáticas, que englobaba todo tipo de problemas, con sus posibles consecuencias, síntomas y soluciones. Este trabajo proporciona un punto de partida para afrontar problemas que, seguramente, cualquier profesor se vaya a encontrar en su aula.

Obviamente, todo este contenido se usa de manera indirectamente sobre los alumnos en el periodo de prácticas, aplicando las diferentes teorías de aprendizaje en el aula. Aunque esta asignatura está muy bien estructurada desde todos los puntos, me hubiese gustado ver algún caso real para aplicar estos conocimientos, por ejemplo, si un alumno no realiza las tareas que se proponen, ¿cómo manejar la situación para que el alumno realice las tareas? y ¿qué técnica se utilizaría para conseguir dicho objetivo?.

Procesos y Contextos Educativos

Sitúa a los alumnos del Máster en el contexto del Sistema Educativo español. Se divide en cuatro bloques:

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

Es un primer contacto con toda la documentación de los centros, las leyes que lo rigen, las estructuras del IES, etc. Al ser la primera asignatura del Máster, se empieza explicando los documentos institucionales que rigen el funcionamiento de todo Centro

Educativo y que acompañaran a todo profesor durante su carrera como docente. Estos documentos son la Programación General Anual, Proyecto Educativo y Reglamento de Régimen Interno. Además de esos documentos, se introduce la estructura de cualquier Centro Educativo, y los elementos que lo componen.

Aunque es una asignatura muy pesada por el tipo de contenido, esta parte de la asignatura te sitúa en el contexto educativo y es de gran ayuda a la hora de realizar las prácticas en el IES, porque son conocimientos básicos para entender el lenguaje específico de un Centro Educativo.

Bloque 2: Interacción, comunicación y convivencia en el aula

Una vez vistos los principales documentos del IES, esta parte versa sobre el grupo clase. Una característica para un buen aprendizaje en el aula es un buen clima. Esta parte de la asignatura proporciona información de las principales características de un grupo de alumnos, los diferentes roles que existen en él, las etapas por la que pasa a lo largo de un curso y los conflictos que se originan en él. Para que un profesor pueda solucionar los conflictos que surgirán en su aula, esta asignatura también facilita técnicas para resolverlos adecuadamente manteniendo un buen clima de aprendizaje. Esta parte también ayuda en la adquisición de una adecuada competencia comunicativa, tanto verbal como no verbal, a la hora de enfrentarse a los alumnos.

Aunque no me ha surgido ningún conflicto durante mi estancia en el IES, gracias a esta parte de la asignatura, los alumnos del Máster estamos bien preparados para afrontar los diferentes conflictos que puedan surgir en el aula.

Bloque 3: Tutoría y orientación educativa

Esta parte se basa en todas aquellas partes de la Acción Tutorial. La información que se proporciona es la correspondiente a las funciones de un tutor, dado que es probable que en algún momento de la práctica docente, se tenga que ejercer como tutor de algún grupo. Se muestran todos los puntos que componen la Acción Tutorial, desde las líneas de actuación, los componentes, los implicados hasta cada una de las funciones de los implicados, tanto para las familias, los alumnos y los profesores.

Durante las prácticas he asistido a todas las sesiones de tutoría en 4º ESO. He podido observar la aplicación directa de la Acción Tutorial en las sesiones de tutoría.

Durante estas sesiones se han realizado diversas tareas de temas muy diversos. Sin embargo hay muchos conflictos sobre los materiales y recursos empleados, porque en general, los alumnos se desmotivan con esos materiales y recursos y no prestan atención. También, durante las prácticas he asistido a reuniones con las familias para intercambiar información de los alumnos. Aunque en esta asignatura se han puesto ejemplos de situaciones difíciles que se pueden dar, en ningún caso me he encontrado con reuniones conflictivas. Desde el primer momento, familias y tutores han colaborado para mejorar la calidad de la educación que reciben los alumnos.

En mi opinión, el trabajo que se realiza sobre el Plan de Acción Tutorial, se debería realizar en clase con la ayuda del profesor, analizando dicho plan en clase y comentado cada uno de los puntos, para así, cuando se realice la misma actividad para el Cuaderno de Prácticas, se conozca bien cada uno de los puntos y, los alumnos del Máster, sepamos identificar si se trata de un buen Plan de Acción Tutorial.

Bloque 4: Atención a la diversidad

Esta parte es muy breve, se presenta información de la gran diversidad de alumnado existente en un IES. Se muestra aquellas técnicas y recursos para atender lo mejor posible a dicha diversidad.

Durante mi estancia en el instituto, he observado poca diversidad en las aulas en las que he participado y asistido. Sin embargo, he podido ver que no es un tema muy tratado por los profesores, que en muy pocas ocasiones tienen planes o programas para atender a la diversidad si se diese el caso.

Sociedad, Familia y Educación

Además de los alumnos y profesores, las familias y la sociedad juegan un papel fundamental en el Sistema Educativo. Esta asignatura se divide en dos partes. En la primera parte se proporciona información sobre temas transversales como igualdad de género, respeto de los Derechos Humanos, estereotipos de género, cultura, etc. Con casos prácticos, se hace una reflexión de las discriminaciones de género existentes en la Educación. Se observa como los profesores, inconscientemente, educan a los alumnos hacia una tendencia no igualatoria. Un ejemplo simple donde se veía esto es cuando los profesores proponen ejercicios donde un niño juega con coches y una niña con muñecas.

Esta parte de la asignatura me ha proporcionado una reflexión sobre la presencia de estos estereotipos en mi Centro Educativo.

En la segunda parte se engloba todo lo referente a la familia, mostrando los diferentes tipos de familias existentes hoy en día. Se muestra la importancia de la familia tanto en casa como en el Centro Educativo.

Durante las prácticas he asistido a entrevistas tutor-familia, y he visto el impacto grandísimo que tienen éstas en el rendimiento académico de los alumnos. Actualmente (en el caso de mi IES), la implicación de las familias es muy baja, y gracias a esta asignatura, he obtenido información para poder ayudar a que esta implicación sea mayor, como por ejemplo, talleres de construcción o cocina en los que participen los alumnos con sus familias.

Diseño y Desarrollo del Currículum

Esta asignatura entra de lleno en los elementos de una Programación Didáctica y una Unidad Didáctica, la estructura del Sistema Educativo, los elementos esenciales del currículo, como mantener una buena comunicación didáctica, competencias clave, objetivos de aprendizaje, evaluación, elementos transversales, metodología y recursos didácticos.

Aunque es una asignatura muy útil para la realización de las prácticas y en su defecto, una futura práctica docente, en algunas ocasiones se proporciona información que ya ha sido expuesta anteriormente. Sin embargo, la realización de trabajos (en general un poco excesivos, que se podrían agrupar en uno solo) con las prácticas del Máster es muy útil porque proporciona los conocimientos y destrezas necesarias para realizar y entender todo lo referente a la Programación Didáctica.

Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa

Se muestra la necesidad de la invocación y la investigación en la Educación. Es una de las asignaturas del segundo semestre. En particular, esta asignatura ayuda a pensar y coger ideas sobre los métodos de mejora en los IES. Se deben realizar dos trabajos, uno de innovación docente y otro de investigación Educativa. La realización de estos trabajos proporciona una reflexión sobre aquellos puntos de mejora y cómo poder

solucionarlos y mejorarlos. Se proporciona una estructura firme y fiable, con las pautas para la presentación de trabajos de innovación e investigación.

Durante las prácticas y para el Trabajo Fin de Máster (TFM), se pide un trabajo o estudio sobre uno de estos dos campos. Obviamente, esta asignatura es básica para ello. Sin embargo, sería aconsejable trasladarla al primer semestre para tener más tiempo para pensar y reflexionar en las prácticas, teniendo ya las pautas adecuadas.

Tecnologías de la información y la comunicación

Es una de las asignaturas más cortas del Máster. Debido a ello, no se puede retener toda la información adecuadamente. Se proporcionan recursos tecnológicos y se aprende a manejar dichas herramientas tecnológicas para mejorar la práctica docente. El único trabajo que se realiza en esta asignatura, es la creación de un blog didáctico. Con este trabajo, se proporciona un espacio para crear contenido innovador para los alumnos. Además, dado que es necesario visitar otros blogs, se pueden encontrar multitud de material para motivar a los alumnos.

En las prácticas del Máster, no he podido realizar ninguna actividad con estas nuevas tecnologías. Aunque no se ha podido utilizar dichas herramientas, es una asignatura útil para utilizar en un futuro.

Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas

Es una de las asignaturas más importantes del Máster y debería estar situada en el primer semestre. Proporciona las pautas para elaborar una Unidad Didáctica y una Programación Docente de Matemáticas. A diferencia de la asignatura de Diseño y Desarrollo del Currículum, aquí se elabora una Unidad Didáctica al completo, además de definir y explicar cada una de sus partes.

La asignatura ahorra mucho trabajo en las prácticas porque en el Cuaderno de Prácticas se pide que se elaboren dos Unidades Didácticas, pero obviamente, el enfoque de la elaboración de las Unidades Didácticas será para una futura práctica docente. Dado que se realiza una elaboración durante esta asignatura, cuando se tiene que realizar este trabajo de forma autónoma, resulta más sencillo que si se tiene que empezar de cero. También es básico para confeccionar este TFM, porque se debe realizar una Programación Didáctica.

Complementos de la Formación Disciplinar: Matemáticas

Impartida en el primer semestre, esta asignatura se divide en tres bloques: Álgebra y Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad. Junto con las asignaturas comentadas anteriormente, esta es otra de las asignaturas más importantes del Máster, sobre todo para la práctica docente de las Matemáticas. En todos los bloques muestran cómo enseñar las Matemáticas para los alumnos en cada etapa educativa. Aquellos fallos o dificultades más comunes entre los alumnos y cómo hacer para que no los cometan. Al ser una asignatura especialmente de Matemáticas, se proporcionan recursos didácticos específicos para cada bloque. Estos recursos, además de proporcionar soporte y ayuda al profesor para explicar más claramente las Matemáticas, son recursos motivadores para los alumnos.

Durante las prácticas solo tuve la oportunidad de aplicar estos conocimientos en uno de los bloques (Probabilidad), en el cual, utilice todo lo aprendido durante la asignatura. Los alumnos me mostraron con sus resultados académicos y sus comentarios, cómo estos recursos le sirvieron para entender las Matemáticas, incluso algunos alumnos que habitualmente no sacan buenas calificaciones, comentaron frases como: *“Ahora si veo para que sirven las matemáticas y lo entiendo”*.

Aunque es una asignatura muy esencial, con contenido vital y muy importante, la realización de trabajos y exámenes se podrían, en mi opinión, sustituir por simulaciones de clases de Matemáticas para ver los fallos que se cometen.

El cine y la literatura en el aula de ciencias

Aunque no es una de las asignaturas más importantes del Master, para mi es de las que más me han gustado, desde su contenido hasta el desarrollo de las clases y las explicaciones. Con esta asignatura puedo adaptar las clases para introducir las Matemáticas en contextos reales (a veces difícil de conseguir y visualizar por los alumnos) y cambiar la concepción de las Matemáticas.

Las películas, las series y los libros pueden dar pie a actividades más atractivas y educativas para los alumnos, favoreciendo su aprendizaje autónomo. Sin embargo, hay que tener en cuenta, que todo lo anterior conlleva mucho tiempo y esfuerzo para el profesor.

Durante las prácticas no he podido utilizar ningún recurso didáctico que he aprendido, sin embargo, no dudaré en utilizarlos en un futuro como profesor.

Conclusiones

Como conclusión final, cada una de las asignaturas del Máster me ha aportado algo para el desarrollo de mis prácticas en el IES y una futura práctica docente. Sin los conocimientos aportados en las asignaturas, no habría podido disfrutar de la experiencia de un profesor. Sin embargo, en muchas asignaturas se repiten una y otra vez los mismos contenidos. Otro aspecto a mejorar, es la cantidad de pequeños trabajos que se deben realizar, esa carga de trabajo es tan excesiva que no se realizan dichos trabajos como a uno le gustaría. En mi opinión, una mejor coordinación entre las asignaturas, ayudaría a liberar esa carga de trabajo y mejorar la calidad del Máster.

Programación didáctica

Contexto del centro y del grupo

La Programación Didáctica que se expondrá a continuación ha sido diseñada teniendo en cuenta la experiencia observada durante el periodo de práctica en el IES.

Descripción del centro

La actividad de este centro comenzó en el curso 1989/90, en las instalaciones del Cristo, cedidas por parte de la Consejería de Educación (que en aquel entonces era la Consejería de Cultura), y que compartían con la Escuela Oficial de Idiomas (E.O.I.). El edificio actual fue inaugurado en febrero del curso 1994/95 en la calle La Regenta 4, y desde entonces el centro imparte sus clases en el mismo emplazamiento. En 2008 se anexionó un nuevo edificio, que permitió ampliar de gran manera las instalaciones disponibles.

En sus comienzos el centro impartía las enseñanzas de B.U.P. y C.O.U., que poco a poco han ido modificándose y adaptándose a las distintas normativas, de modo que la oferta educativa actual es la siguiente:

- Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.).
- Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales.
- Bachillerato de Ciencias y Tecnología.
- Formación Profesional Básica de Comercio.
- Formación Profesional de Grado Medio de Comercio.
- Formación Profesional de Grado Superior de Comercio.
- Formación Profesional de Grado Medio de Comercio a distancia.
- Formación Profesional de Grado Superior de Comercio a distancia.

Desde el año de su fundación, el centro ha tenido que adaptarse a las siguientes normativas:

- Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación (LODE).
- Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE).

- Ley Orgánica 9/1995, de 20 de noviembre, de la Participación, la Evaluación y el Gobierno de los Centros Docentes (LOPEG).
- Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación (LOCE).
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).

El edificio del IES consta de 3 plantas. Actualmente, dispone de:

Tabla 2: Componentes del Edificio del IES.

Salón de actos	Aula para T.I.C	Vestíbulo (2)	Cafetería	Secretaría
Vestuarios (4)	Logopedia	Fisioterapia	Aseos (9)	Ascensor
Almacén (7)	Sala motóricos	Conserjería	Biblioteca	Sala Rac
Despacho. del Secretario	Aseos adaptados (4)	Departamentos (17)	Taller de Tecnología (2)	Sala para A.M.P.A
Sala de profesores	Aula polivalente (2)	Sala para el personal laboral	Jefatura de Estudios	Sala de calderas
Aseos para profesores (6)	Despacho del orientador	Despacho del director	Aula para tutorías de at. a padres	Aula para apoyo
Gimnasio	Porticados (2)	Patio exterior	Sala de P.T. (3)	Aulas (51)
Laboratorio de Física	Laboratorio de Biología	Laboratorio de Geología	Aula de Informática (4)	Laboratorio de Química

Se debe destacar que debido a que se trata de un centro específico motórico, la accesibilidad a todos los espacios está totalmente adaptada.

En el IES se escolarizan en la ESO los alumnos que cursan la enseñanza primaria en los centros de La Ería, Buenavista II y Juan Rodríguez Muñiz (Las Campas). Hay

también un amplio número de alumnos procedentes del C.R.A. de San Claudio y del Colegio Nazaret.

Los alumnos pertenecen a familias que viven en el casco urbano de Oviedo y en zonas rurales. En total hay en torno a 910 alumnos, adscritos en la oferta educativa del centro y cuya distribución se puede ver en el recuadro siguiente. Es una distribución aproximada ya que hay que contar con las incorporaciones durante el curso, los traslados a otros centros y las bajas.

Tabla 3: Distribución de los alumnos en el IES.

Curso	Nº alumnos	No Bilingües	Bilingües	Repetidores	Españoles	No Hispanos	Hispanos
Total ESO	416	230	186	33	346	43	27
Total Bachillerato	244	244	0	36	233	7	4
Total FP	249	249	0	12	239	5	5

El número de profesores que componen el IES es de 97. Este número puede variar a lo largo del curso por bajas, sustituciones, etc.

El personal no docente está constituido por 15 personas. Dentro de este grupo incluimos al personal de limpieza, conserje, personal administrativo, etc.

Descripción de las aulas y del alumnado

Las aulas y el alumnado del que voy a tratar a continuación son los referentes a los cursos de 4º ESO (Matemáticas opción B), dos cursos de 1º Bachillerato (CCSS) y un 2º Bachillerato (CCSS), que son aquellos en los que imparte clase mi tutora y en las que más tiempo he pasado durante mi periodo de prácticas. No obstante, durante el curso, y gracias a la amabilidad de los otros profesores de Matemáticas del IES, he

visitado sus clases para observar la diversidad de los grupos en los diferentes niveles y clases.

Las aulas a las que he asistido habitualmente son diferentes en cada curso (referente al espacio distribuido y la forma), pero todas ellas están construidas para albergar a unos 25 alumnos por aula. Todas las aulas cuentan con gran material tecnológicos (cañón, ordenador portátil, proyector, altavoces), aunque para la asignatura de Matemáticas apenas se emplean.

Las aulas están muy bien iluminadas, con amplio ventanal, percheros, calefacción, incluso un armario para material. La disposición de las mesas y asientos de los alumnos suele ser de tres en tres (a su libre elección de los alumnos), pero debido a problemas de atención y para mejorar la educación de ciertos alumnos, es necesario reestructurar esa organización previa y sentar a dichos alumnos por parejas o incluso solos.

En lo referente al alumnado, en los cursos superiores se puede percibir grupos bastante heterogéneos, sin embargo, gracias a la comunicación con otros profesores y al haber asistido a sus clases, he llegado a la conclusión de que en los niveles inferiores, de manera progresiva, el nivel de diversidad aumenta, sobre todo en lo referente al porcentaje de alumnos inmigrantes, llegando a existir una clase con 11 nacionalidades diferentes en 1º ESO, con sus culturas diferentes, en la que incluso algunos de ellos no dominan bien la lengua española.

Voy a centrarme ahora en los alumnos de los cursos mencionados anteriormente, con los cuales he vivido mi experiencia como profesor de prácticas y puedo hacer una mejor descripción.

El primer curso es el de 4º ESO (bilingüe), que se divide en dos partes en algunas asignaturas, como en el caso de Matemáticas, que se divide en Matemáticas A y B. Mi tutora solo imparte clase a los alumnos de la opción B. En esa clase solo hay 11 alumnos y es un grupo muy heterogéneo. No todos los 4º son como éste, porque en la otra opción y en otro 4º, he observado que existe algo más de diversidad. Quiero destacar que el motivo de la heterogeneidad del 4º ESO de mi tutora no es porque sea un curso bilingüe, la relación es solo una coincidencia. Para este curso, la única diferencia que se puede encontrar entre los alumnos de este 4º es meramente académica,

pero no está relacionado con la capacidad cognitiva de los alumnos sino por el esfuerzo e implicación éstos.

Para este curso en particular voy a realizar una descripción más detallada, porque tuve la suerte de que mi tutora del IES es justamente la tutora de este curso, tanto de los alumnos de la opción A como los de la opción B. Una vez juntadas las dos opciones en la clase de tutoría, hay un total de 22 alumnos. Tras observar al grupo entero en la clase de tutoría, se hace evidente una mayor diversidad entre los alumnos, sobre todo en cuanto a la procedencia y cultura. La capacidad académica de los alumnos, es muy parecida a lo que comente anteriormente, salvo en un caso concreto: Un alumno llegó de Paraguay y por su edad lo situaron en este 4º ESO, pero como presentaba dificultades académicas muy notables (su nivel académico era de dos cursos por debajo), se planteó bajarlo un curso, previos informes de cada asignatura (como este caso, suelen surgir en el IES todos los años). Realizados los informes, y aprobado por el correspondiente órgano, el alumno actualmente se encuentra en 3º ESO.

Se puede observar en las horas de tutoría, que los alumnos también se diferencian mucho en cuanto a las expectativas de futuro e intereses. Les surge en este curso una difícil elección, seguir estudiando o trabajar. La mitad de los alumnos se planteaban no seguir los estudios postobligatorios, ya que prefieren trabajar. Hay alumnos que por el contrario si querían seguir estudiando, opositar (Policía Nacional), Formación Profesional y Bachillerato (sin hacer referencia a los estudios superiores que realizarían en un futuro).

Dejando ya atrás 4º ESO, paso a describir 1º Bachillerato. Los grupos en este caso no son como en el caso anterior, ya que se observó alumnos con muchas dificultades a la hora de afrontar las asignaturas debido a su capacidad. También hay alumnos con dificultades académicas pero que en este caso se debe más a su falta de interés, sobre todo por el gran tema del ausentismo escolar. Por otra parte hay alumnos que siguen bien la clase, sacando desde aprobados hasta sobresalientes. Ya que se encuentran en estudios postobligatorios, se aprecia que casi todos los alumnos tienen la idea de acabar el Bachillerato aunque obviamente casi ninguno sabe que harán después, por lo que el interés general, es el ahora. Para los alumnos que se ausentan, se observó que muchos

de ellos son obligados a ir a clase por parte de las familias que se preocupan por ellos y quieren que se formen más que por su propio deseo.

Por último describiré 2º Bachillerato. Los grupos son heterogéneos en todos los aspectos. Están en una etapa donde ya saben más o menos lo que quieren y lo que les conviene. Solo tienen dudas respecto a los estudios que cursarán a continuación. Las diferencias son mínimas, algunos que se les da mejor o peor alguna asignatura, pero da la impresión de que en general, superarán el Bachillerato sin problema.

Para concluir esta descripción, quiero destacar que en todos los grupos que he participado, he notado un ambiente de trabajo muy bueno, cómodo y donde predominaba un buen clima para el trabajo, tanto por parte de los alumnos que no van bien hasta los alumnos que son autónomos.

Objetivos

A continuación expondré los objetivos a alcanzar por los alumnos de 1º Bachillerato teniendo en cuenta dos niveles de concreción. Por un lado, los objetivos generales de la etapa y por otro, los objetivos de las Matemáticas en esta etapa. La diferencia entre estos dos niveles se rige por el grado de profundidad de los distintos objetivos, basándose en la edad y el desarrollo intelectual de los alumnos y, sobre todo, en la normativa vigente (LOMCE).

Objetivos generales de bachillerato

El bachillerato contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan (Decreto 43/2015, de 10 de Junio):

- a) *“Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa”.*
- b) *“Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales”.*

- c) *“Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad”.*
- d) *“Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal”.*
- e) *“Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma”.*
- f) *“Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras”.*
- g) *“Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación”.*
- h) *“Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social”.*
- i) *“Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida”.*
- j) *“Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente”.*
- k) *“Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico”.*
- l) *“Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural”.*
- m) *“Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social”.*

- n) *“Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial”.*

Objetivos generales de las matemáticas

El proceso de enseñanza y aprendizaje se centrará en el carácter instrumental y formativo de las Matemáticas, fundamental para el desarrollo cognitivo del alumnado. La enseñanza de las Matemáticas en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades (Decreto 43/2015, de 10 de Junio):

- a) *“Comprender los contenidos y procedimientos matemáticos y aplicarlos a situaciones diversas y utilizarlos en la interpretación de las ciencias, los fenómenos sociales, la actividad tecnológica y en la resolución razonada de problemas procedentes de actividades cotidianas y de diferentes ámbitos del saber”.*
- b) *“Servirse del conocimiento matemático para interpretar, comprender y valorar la realidad, estableciendo relaciones entre las matemáticas y otras áreas del saber, y el entorno social, cultural o económico”.*
- c) *“Mostrar actitudes propias de la actividad matemática como la visión analítica, los distintos tipos de razonamiento, la necesidad de verificación, la valoración de la precisión, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas, la perseverancia en el trabajo personal, la visión crítica, la creatividad, la apertura a nuevas ideas y el trabajo cooperativo”.*
- d) *“Utilizar las estrategias y destrezas propias de las matemáticas (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar y ensayar, manipular y experimentar,...) para enfrentarse a situaciones nuevas con autonomía, eficacia, autoconfianza y creatividad”.*
- e) *“Emplear los recursos aportados por las tecnologías para obtener y procesar información, facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos, aprovechando la potencialidad de cálculo y representación gráfica para enfrentarse a situaciones problemáticas, analizando el problema, definiendo estrategias, buscando soluciones, interpretando con corrección y profundidad los resultados obtenidos de ese tratamiento y servir como soporte para la comunicación y exposición de resultados y conclusiones”.*

- f) *“Interpretar con precisión textos y enunciados y utilizar un discurso racional como método para abordar los problemas, justificar procedimientos, encadenar una correcta línea argumental, detectar incorrecciones lógicas y comunicarse con eficacia, precisión y rigor científico”.*
- g) *“Expresarse con corrección de forma oral, escrita y gráficamente, e incorporar con naturalidad el lenguaje técnico y gráfico a situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente. Adquirir y manejar con fluidez un vocabulario específico de términos y notaciones matemáticos”.*
- h) *“Apreciar el conocimiento y el desarrollo histórico de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico, al que han contribuido tanto hombres como mujeres a lo largo de la historia, adoptando actitudes de solidaridad, tolerancia y respeto, contribuyendo así a la formación personal y al enriquecimiento cultural”.*

Competencias clave

De conformidad con lo establecido en el Decreto 43/2015, de 10 de Junio, las competencias del currículo serán las siguientes:

- *Comunicación lingüística:* Capacidad de lectura y comprensión de textos, la descripción oral y escrita de los procesos realizados y de los razonamientos. Las Matemáticas disponen de un léxico propio, simbólico, preciso y abstracto. Por ello, el alumnado debe traducir los distintos lenguajes matemáticos al cotidiano, y viceversa. Además, el alumnado debe desarrollar los procesos de comunicación y los procesos de escuchar, exponer, dialogar y redactar.
- *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:* Capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento matemático, con el objetivo de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella. El alumnado debe desarrollar las destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas adecuadas e integrando el conocimiento matemático con

otros tipos de conocimiento para obtener conclusiones, reducir la incertidumbre y para enfrentarse a situaciones cotidianas de diferente grado de complejidad.

- *Competencia digital*: El alumnado debe utilizar las calculadoras, programas informáticos, páginas web, plataformas digitales, etc., así como otras aplicaciones informáticas para la presentación de trabajos y realización de exposiciones.
- *Aprender a aprender*: Capacidad para organizar el conocimiento, planteándose preguntas y manejando diversas estrategias para la toma de decisiones racionales y críticas y reflexión sobre qué, cómo y para qué se ha aprendido y qué falta por aprender. El alumnado debe plantear objetivos, planificar para alcanzarlos, gestionar el propio proceso de resolución de problemas y de los recursos necesarios, así como la revisión y análisis de las soluciones y de todo el proceso.
- *Competencias sociales y cívicas*: El alumnado de Bachillerato debe adquirir los compromisos propios de las sociedades democráticas. Mediante el Análisis Funcional y de la Estadística, el alumno debe predecir y tomar decisiones en el ámbito social y ciudadano. Además, deben aceptar otros puntos de vista distintos al propio, en particular a la hora de utilizar estrategias personales de resolución de problemas y el enfoque con espíritu constructivo de los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas.
- *Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor*: Capacidad de trabajo cooperativo y habilidad para planificar y gestionar proyectos. El alumnado mediante los propios procesos de resolución de problemas debe desarrollar autonomía e iniciativa personal planificando estrategias, asumiendo retos y contribuyendo a convivir con la incertidumbre controlando al mismo tiempo los procesos de toma de decisiones.
- *Conciencia y expresiones culturales*: Mediante el conocimiento de la historia de las Matemáticas el alumnado debe apreciar las diferentes expresiones culturales, artísticas y las contribuciones al desarrollo cultural de la humanidad, elaborando y reelaborando ideas propias y ajenas, y

poniendo en juego la iniciativa, imaginación y creatividad personales o colectivas.

Para una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, se deberá diseñar actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo.

Criterios de selección, determinación y secuenciación de contenidos

Una vez que se han concretado los objetivos de la asignatura para el presente curso, se determinarán los contenidos a desarrollar, que contribuirán a la consecución de los objetivos planteados en el apartado anterior.

La selección de los contenidos mantiene la estructura actual dada por el BOPA, donde se dividen en tres bloques:

- Números y Álgebra.
- Análisis.
- Estadística y Probabilidad.

De estos bloques se han seleccionado doce Unidades Didácticas (UDs), agrupados según la Tabla 4. Para cada Unidad Didáctica (UD) se desarrollarán los contenidos, los objetivos de aprendizaje, los objetivos mínimos, los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y la temporalización.

Las UD's se han secuenciado atendiendo a los siguientes criterios (Luengo, 2015):

1. *La estructura interna de las Matemáticas*: Las Matemáticas son una disciplina claramente jerárquica, en la que existen relaciones internas entre los conocimientos, donde determinados conceptos se apoyan en otros. Además, los conocimientos nuevos requieren el conocimiento previo de los contenidos anteriores. Por lo tanto, es necesario un orden lógico de secuenciación de los contenidos para favorecer el aprendizaje significativo.
2. *Dificultad, importancia y momento del curso*: Se conoce que el rendimiento de los alumnos varía a lo largo del curso escolar. Por ello, hay que adecuar los contenidos al momento del curso, donde los contenidos

con mayor nivel de dificultad se encuentren en el segundo trimestre y los contenidos con menor nivel de dificultad se encuentren en el último trimestre.

3. *Coordinación con otras materias:* Los contenidos de Matemáticas están relacionados con algunos contenidos de otras materias como Física y Química, Historia y Biología. Por lo que, en la medida de lo posible, los departamentos correspondientes se coordinaran para explicar los contenidos comunes.

Tabla 4: Secuenciación de las UD.

Bloque	Unidades Didácticas
1. Números y Álgebra	1. Números reales
	2. Matemática financiera
	3. Expresiones algebraicas
	4. Ecuaciones y sistemas
	5. Inecuaciones y sistemas
2. Análisis	6. Funciones
	7. Límites y continuidad
	8. Derivadas
	9. Funciones elementales
3. Estadística y probabilidad	10. Estadística unidimensional y bidimensional
	11. Combinatoria y probabilidad
	12. Distribución binomial y normal

A continuación, se describen de forma esquemática las UD's (Decreto 43/2015, de 10 de junio). Además, se añade un bloque 0 donde se indican los contenidos comunes a todas las UD's que no constituyen una UD propia, pero en los que es importante incidir a lo largo de todo el curso.

Bloque 0: Contenidos comunes

Contenidos:

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, modificación de variables, suponer el problema resuelto.
- Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución, problemas parecidos, generalizaciones y particularizaciones interesantes.
- Iniciación a la demostración en matemáticas: métodos, razonamientos, lenguajes, etc.
- Métodos de demostración: reducción al absurdo, método de inducción, contraejemplos, razonamientos encadenados, etc.
- Razonamiento deductivo e inductivo.
- Lenguaje gráfico, algebraico, otras formas de representación de argumentos.
- Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.
- Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, resultados y conclusiones del proceso de investigación desarrollado.
- 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.

Bloque 1: Números y Álgebra

UDI: Números reales

Contenidos:

- Números reales. Clasificación.
- Representación en la recta real.
- Aproximaciones de un número real. Errores.
- Operaciones con números reales.
- Radicales.
- Intervalos y entornos.
- Notación científica. Expresiones de medidas con números reales.

Objetivos de aprendizaje:

- Interpretar datos expresados en forma numérica reconociendo los distintos tipos de números reales (rationales e irracionales).
- Representar los distintos tipos de números en la recta real, ordenarlos, compararlos y clasificarlos así como reconocer los intervalos como subconjunto de la recta real.
- Utilizar medidas exactas y aproximadas de una situación, analizando el error cometido y ajustando el margen de error dependiendo del contexto en el que se produzcan.
- Aplicar redondeos en problemas relacionados con la economía y las ciencias sociales.
- Realizar operaciones numéricas con los números reales (Suma, producto y potencias).
- Realizar operaciones numéricas con radicales utilizando sus propiedades (Factor común, suma, diferencia y racionalización de denominadores).
- Utilizar la notación de intervalos y entornos para representar un conjunto de datos.
- Manejar con soltura la notación científica.
- Realizar operaciones numéricas empleando el cálculo mental, algoritmos en papel, calculadora o programas informáticos.

Objetivos mínimos:

- Interpretar datos expresados en forma numérica reconociendo los distintos tipos de números reales (rationales e irracionales).
- Representar los distintos tipos de números en la recta real, ordenarlos, compararlos y clasificarlos así como reconocer los intervalos como subconjunto de la recta real.
- Realizar operaciones numéricas con los números reales (Suma, producto y potencias).
- Realizar operaciones numéricas con radicales utilizando sus propiedades (Factor común, suma, diferencia y racionalización de denominadores).
- Utilizar la notación de intervalos y entornos para representar un conjunto de datos.

Criterios de evaluación:

1. Utilizar los números reales y sus operaciones para presentar e intercambiar información, controlando y ajustando el margen de error exigible en cada situación, en situaciones de la vida real.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1.Reconoce los distintos tipos números reales (rationales e irracionales) y los utiliza para representar e interpretar adecuadamente información cuantitativa.
- 1.2.Representa correctamente información cuantitativa mediante intervalos de números reales.
- 1.3.Compara, ordena, clasifica y representa gráficamente, cualquier número real.
- 1.4.Realiza operaciones numéricas con eficacia, empleando cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, calculadora o programas informáticos, utilizando la notación más adecuada y controlando el error cuando aproxima.

Temporización:

Se dedicaran dos semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la primera evaluación.

UD2: Matemática financiera**Contenidos:**

- Logaritmos.
- Porcentajes. Aumentos y disminuciones.
- Progresiones geométricas.
- Interés simple.
- Anualidades de capitalización.
- Anualidades de amortización.
- Parámetros económicos y sociales.

Objetivos de aprendizaje:

- Definir logaritmo.
- Calcular logaritmos utilizando sus propiedades.
- Definir una progresión geométrica.
- Calcular el término general y la suma de la n primeros términos de una progresión geométrica.
- Utilizar los porcentajes y las fórmulas de interés simple y compuesto para resolver problemas financieros e interpretar algunos parámetros económicos y sociales.
- Aplicar conocimientos básicos de matemática financiera a casos prácticos utilizando los métodos de cálculo o herramientas tecnológicas adecuadas para valorar los resultados.
- Resolver problemas financieros (capitalización y amortización) utilizando la calculadora y la hoja de cálculo según necesidades, empleando las fórmulas usuales, valorando las soluciones y analizando la mejor opción en situaciones parecidas.

Objetivos mínimos:

- Calcular logaritmos utilizando sus propiedades.

- Utilizar porcentajes y las fórmulas de interés simple y compuesto para resolver problemas financieros e interpretar algunos parámetros económicos y sociales.
- Resolver problemas financieros (capitalización y amortización) utilizando la calculadora y la hoja de cálculo según necesidades, empleando las fórmulas usuales, valorando las soluciones y analizando la mejor opción en situaciones parecidas.

Criterios de evaluación:

1. Resolver problemas de capitalización y amortización simple y compuesta utilizando parámetros de aritmética mercantil empleando métodos de cálculo o los recursos tecnológicos más adecuados.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Interpreta y contextualiza correctamente parámetros de aritmética mercantil para resolver problemas del ámbito de la matemática financiera (capitalización y amortización simple y compuesta) mediante los métodos de cálculo o recursos tecnológicos apropiados.

Temporización:

Se dedicaran dos semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la primera evaluación.

UD3: Expresiones algebraicas

Contenidos:

- Polinomios. Suma y resta.
- Producto de polinomios. Identidades notables.
- División de polinomios.
- Regla de Ruffini.
- Teorema del resto y del factor común.
- Factorización de polinomios.
- Fracciones algebraicas. Operaciones.

Objetivos de aprendizaje:

- Utilizar de manera adecuada el lenguaje algebraico.
- Definir polinomio, elementos del polinomio, valor numérico de un polinomio y raíces de un polinomio.
- Realizar operaciones con polinomios (Suma, resta, producto, identidades notables y división).
- Comprender la regla de Ruffini.
- Utilizar la regla de Ruffini para realizar división de polinomios y calcular las raíces del polinomio.
- Definir los teoremas del resto y del factor.
- Factorizar polinomios.
- Realizar operaciones con fracciones algebraicas.
- Realizas operaciones algebraicas (simplificación, suma, resta, producto y cociente).
- Interpretar un enunciado y aplicar el lenguaje algebraico y sus herramientas en el planteamiento de problemas relativos a las ciencias sociales.

Objetivos mínimos:

- Realizar operaciones con polinomios (Suma, resta, producto, identidades notables y división).
- Utilizar la regla de Ruffini para realizar división de polinomios y calcular las raíces del polinomio.
- Factorizar polinomios.
- Realizas operaciones algebraicas (simplificación, suma, resta, producto y cociente).

Criterios de evaluación:

1. Transcribir a lenguaje algebraico o gráfico situaciones relativas a las ciencias sociales y utilizar técnicas matemáticas y herramientas tecnológicas apropiadas para resolver problemas reales, dando una interpretación de las soluciones obtenidas en contextos particulares.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Utiliza de manera eficaz el lenguaje algebraico para representar situaciones planteadas en contextos reales.
- 1.2. Realiza una interpretación contextualizada de los resultados obtenidos y los expone con claridad.

Temporización:

Se dedicaran tres semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la primera evaluación.

UD4: Ecuaciones y sistemas

Contenidos:

- Ecuaciones polinómicas de primer y segundo grado.
- Ecuaciones polinómicas de grado superior a dos.
- Ecuaciones racionales.
- Ecuaciones con radicales.
- Ecuaciones logarítmicas.
- Ecuaciones exponenciales.
- Sistemas de ecuaciones.
- Sistemas de dos ecuaciones.
- Sistemas de tres ecuaciones lineales. Método de Gauss.

Objetivos de aprendizaje:

- Utilizar un lenguaje algebraico apropiado para expresar ecuaciones y sistema de ecuaciones.
- Definir ecuaciones polinómicas con coeficientes enteros, racionales, con radicales, logarítmicas y exponenciales.
- Resolver ecuaciones polinómicas con coeficientes enteros, racionales, con radicales, logarítmicas y exponenciales.
- Definir sistema de ecuaciones y clasificarlos según el número de soluciones.
- Resolver sistemas de ecuaciones mediante los métodos de sustitución, igualación, reducción y Gauss.

- Resolver problemas utilizando ecuaciones y sistemas de ecuaciones justificando los procesos seguidos.
- Verificar las soluciones obtenidas en los procesos algebraicos haciendo una interpretación contextualizada de los resultados.

Objetivos mínimos:

- Resolver ecuaciones polinómicas con coeficientes enteros, racionales, con radicales, logarítmicas y exponenciales.
- Resolver sistemas de ecuaciones mediante los métodos de sustitución, igualación, reducción y Gauss.

Criterios de evaluación:

1. Transcribir a lenguaje algebraico o gráfico situaciones relativas a las ciencias sociales y utilizar técnicas matemáticas y herramientas tecnológicas apropiadas para resolver problemas reales, dando una interpretación de las soluciones obtenidas en contextos particulares.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Utiliza de manera eficaz el lenguaje algebraico para representar situaciones planteadas en contextos reales.
- 1.2. Resuelve problemas relativos a las ciencias sociales mediante la utilización de ecuaciones o sistemas de ecuaciones.
- 1.3. Realiza una interpretación contextualizada de los resultados obtenidos y los expone con claridad.

Temporización:

Se dedicaran cuatro semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la primera evaluación.

UD5: Inecuaciones y sistemas

Contenidos:

- Desigualdades e inecuaciones.
- Inecuaciones polinómicas y racionales.
- Sistemas de inecuaciones con una incógnita.

- Sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas.

Objetivos de aprendizaje:

- Utilizar de manera eficaz el lenguaje algebraico.
- Resolver inecuaciones polinómicas de primer y segundo grado y racionales.
- Expresar la solución en forma de intervalos de inecuaciones polinómicas de primer y segundo grado y racionales.
- Definir sistemas de inecuaciones con una y dos incógnitas.
- Resolver sistemas de inecuaciones con una y dos incógnitas, expresando la solución mediante intervalos o mediante el método gráfico.
- Resolver problemas económicos y sociales utilizando inecuaciones y sistemas de inecuaciones justificando los procesos seguidos.
- Verificar las soluciones obtenidas en los procesos algebraicos haciendo una interpretación contextualizada de los resultados.

Objetivos mínimos:

- Resolver inecuaciones polinómicas de primer y segundo grado y racionales.
- Expresar la solución en forma de intervalos de inecuaciones polinómicas de primer y segundo grado y racionales.
- Resolver sistemas de inecuaciones con una y dos incógnitas, expresando la solución mediante intervalos o mediante el método gráfico.

Criterios de evaluación:

1. Transcribir a lenguaje algebraico o gráfico situaciones relativas a las ciencias sociales y utilizar técnicas matemáticas y herramientas tecnológicas apropiadas para resolver problemas reales, dando una interpretación de las soluciones obtenidas en contextos particulares.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Utiliza de manera eficaz el lenguaje algebraico para representar situaciones planteadas en contextos reales.

1.2. Realiza una interpretación contextualizada de los resultados obtenidos y los expone con claridad.

Temporización:

Se dedicaran tres semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la primera evaluación.

Bloque 2: Análisis

UD6: Funciones

Contenidos:

- Concepto de función. Dominio y recorrido.
- Funciones definidas a trozos.
- Operaciones con funciones.
- Función inversa.
- Construcción de funciones por translación y dilatación.
- Funciones definidas por tablas.
- Interpolación y extrapolación.
- Interpolación y extrapolación lineales.
- Interpolación cuadrática.

Objetivos de aprendizaje:

- Definir función, función definida a trozos, función inversa, dominio y recorrido de una función.
- Calcular el dominio y el recorrido de una función.
- Realizar operaciones con funciones (Suma, diferencia y composición).
- Calcular la función inversa de una función.
- Construir funciones por translación y dilatación a partir de funciones dadas.
- Representar funciones a partir de datos recogidos en tablas.
- Comprender la interpolación y la extrapolación de valores de funciones lineales y cuadráticas.
- Obtener valores desconocidos de funciones lineales y cuadráticas mediante interpolación y extrapolación.

Objetivos mínimos:

- Calcular el dominio y el recorrido de una función.
- Realizar operaciones con funciones (Suma, diferencia y composición).
- Calcular la función inversa de una función.
- Representar funciones a partir de datos recogidos en tablas.

Criterios de evaluación:

1. Interpretar y representar graficas de funciones reales teniendo en cuenta sus características y su relación con fenómenos sociales.
2. Interpolar y extrapolar valores de funciones a partir de tablas y conocer la utilidad en casos reales.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Analiza funciones expresadas en forma algebraica, por medio de tablas o gráficamente, y las relaciona con fenómenos cotidianos, económicos, sociales y científicos extrayendo y replicando modelos.
- 1.2. Selecciona de manera adecuada y razonadamente ejes, unidades y escalas reconociendo e identificando los errores de interpretación derivados de una mala elección, para realizar representaciones graficas de funciones.
- 1.3. Estudia e interpreta gráficamente las características de una función comprobando los resultados con la ayuda de medios tecnológicos en actividades abstractas y problemas contextualizados.
- 2.1. Obtiene valores desconocidos mediante interpolación o extrapolación a partir de tablas o datos y los interpreta en un contexto.

Temporización:

Se dedicaran dos semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la segunda evaluación.

UD7: Límites y continuidad

Contenidos:

- Límites de funciones.
- Propiedades de los límites.
- Límites en el infinito y límites infinitos.
- Calculo de límites. Indeterminaciones.
- Límites y continuidad.
- Asíntotas y ramas de infinitas.
- Utilización de límites en situaciones concretas.

Objetivos de aprendizaje:

- Definir el límite de una función.
- Interpretar gráficamente el límite finito e infinito en un punto o en el infinito.
- Calcular el límite de una función en un punto.
- Utilizar las propiedades de los límites para calcular el límite de una función.
- Calcular los límites infinitos de una función.
- Resolver indeterminaciones ∞/∞ , $0/0$, $\infty-\infty$, 1^∞ , $0\cdot\infty$, 0^0 y ∞^0 para el cálculo de límites.
- Definir la continuidad de una función.
- Estudiar la continuidad de una función y clasificar las discontinuidades que se presentan.
- Calcular y representar las asíntotas (verticales, horizontales y oblicuas) y las ramas infinitas de una función.

Objetivos mínimos:

- Calcular el límite de una función en un punto.
- Calcular los límites infinitos de una función.
- Resolver indeterminaciones ∞/∞ , $0/0$, $\infty-\infty$, 1^∞ , $0\cdot\infty$, 0^0 y ∞^0 para el cálculo de límites.
- Estudiar la continuidad de una función y clasificar las discontinuidades que se presentan.
- Calcular y representar las asíntotas (verticales, horizontales y oblicuas) y las ramas infinitas de una función.

Criterios de evaluación:

1. Calcular límites finitos e infinitos de una función en un punto o en el infinito para estimar las tendencias.
2. Conocer el concepto de continuidad y estudiar la continuidad en un punto en funciones polinómicas, racionales, logarítmicas y exponenciales.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Calcula límites finitos e infinitos de una función en un punto o en el infinito para estimar las tendencias de una función.
- 1.2. Calcula, representa e interpreta las asíntotas de una función en problemas de las ciencias sociales.
- 2.1. Examina, analiza y determina la continuidad de la función en un punto para extraer conclusiones en situaciones reales.

Temporización:

Se dedicaran cuatro semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la segunda evaluación.

UD8: Derivadas

Contenidos:

- Tasas de variación.
- Derivada de una función en un punto.
- Función derivada.
- Derivadas de las funciones elementales.
- Derivadas de las operaciones.
- Crecimiento y decrecimiento. Extremos relativos.
- Problemas de optimización.
- Objetivos de aprendizaje.
- Definir la tasa de variación media e instantánea de una función.
- Calcular la tasa de variación media e instantánea de una función interpretando su monotonía.
- Definir la derivada de una función en un punto
- Calcular la derivada de una función en un punto.
- Calcular la recta tangente a una curva en un punto.
- Definir función derivada.
- Estudiar la derivabilidad de una función.
- Obtener la función derivada de una función dada.
- Conocer las derivadas de las funciones elementales (Constante, potencial, logarítmica, exponencial, seno, coseno y tangente).

- Aplicar las reglas de derivación para calcular derivadas.
- Calcular las derivadas sucesivas de una función.
- Utilizar las derivadas sucesivas de una función para estudiar la monotonía, la convexidad y calcular los extremos relativos y los puntos de inflexión.
- Resolver problemas de optimización utilizando la función derivable.

Objetivos mínimos:

- Calcular la derivada de una función en un punto.
- Estudiar la derivabilidad de una función.
- Obtener la función derivada de una función dada.
- Conocer las derivadas de las funciones elementales (Constante, potencial, logarítmica, exponencial, seno, coseno y tangente).
- Aplicar las reglas de derivación para calcular derivadas.
- Utilizar las derivadas sucesivas de una función para estudiar la monotonía, la convexidad y calcular los extremos relativos y los puntos de inflexión.
- Resolver problemas de optimización utilizando la función derivable.

Criterios de evaluación:

1. Conocer e interpretar geoméricamente la tasa de variación media en un intervalo y en un punto como aproximación al concepto de derivada y utilizar las reglas de derivación para obtener la función derivada de funciones sencillas y de sus operaciones.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Calcula la tasa de variación media en un intervalo y la tasa de variación instantánea, las interpreta geoméricamente y las emplea para resolver problemas y situaciones extraídas de la vida real.
- 1.2. Aplica las reglas de derivación para calcular la función derivada de una función y obtener la recta tangente a una función en un punto dado.

Temporización:

Se dedicaran tres semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la segunda evaluación.

UD9: Funciones elementales

Contenidos:

- Gráficas y propiedades globales de una función.
- Funciones polinómicas.
- Funciones Racionales.
- Funciones con radicales. Representación.
- Funciones valor absoluto y parte entera.
- Funciones exponenciales y logarítmicas.
- Funciones periódicas. Trigonometría.
- Funciones trigonométricas.
- Funciones trigonométricas inversas.

Objetivos de aprendizaje:

- Definir la gráfica de una función.
- Calcular los puntos de corte con los ejes y signo de una función.
- Comprender el concepto de simetría de una función.
- Estudiar la simetría de una función.
- Definir funciones elementales: Polinómicas, racionales, con radicales, valor absoluto y parte entera, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas (Seno, coseno y tangente) y trigonométricas inversas.
- Representar funciones elementales: Polinómicas, racionales, con radicales, valor absoluto y parte entera, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas (Seno, coseno y tangente) y trigonométricas inversas.
- Definir el concepto de función periódica.
- Conocer las propiedades básicas de trigonometría.
- Relacionar las gráficas de las familias de funciones con situaciones que se ajusten a ellas y reconocer en fenómenos económicos y sociales las funciones más frecuentes.

Objetivos mínimos:

- Calcular los puntos de corte con los ejes y signo de una función.
- Estudiar la simetría de una función.

- Representar funciones elementales: Polinómicas, racionales, con radicales, valor absoluto y parte entera, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas (Seno, coseno y tangente) y trigonométricas inversas.

Criterios de evaluación:

1. Interpretar y representar gráficas de funciones reales teniendo en cuenta sus características y su relación con fenómenos sociales.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Analiza funciones expresadas en forma algebraica, por medio de tablas o gráficamente, y las relaciona con fenómenos cotidianos, económicos, sociales y científicos extrayendo y replicando modelos.
- 1.2. Selecciona de manera adecuada y razonadamente ejes, unidades y escalas reconociendo e identificando los errores de interpretación derivados de una mala elección, para realizar representaciones gráficas de funciones.
- 1.3. Estudia e interpreta gráficamente las características de una función comprobando los resultados con la ayuda de medios tecnológicos en actividades abstractas y problemas contextualizados.

Temporización:

Se dedicaran dos semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la segunda evaluación.

Bloque 3: Estadística y probabilidad

UD10: Estadística unidimensional y bidimensional

Contenidos:

- Variables estadísticas unidimensionales.
- Organización de datos: variables cualitativas y cuantitativas discretas.
- Organización de datos: variables cuantitativas continuas.
- Medidas de localización.
- Medidas de dispersión.
- Variables bidimensionales. Distribución conjunta.
- Distribución conjunta y distribuciones marginales.
- Distribuciones condicionadas. Dependencia e independencia.
- Modelo de regresión lineal simple.
- Coeficiente de determinación y correlación.
- Regresión y predicción.

Objetivos de aprendizaje:

- Definir población y muestra representativa.
- Identificar y clasificar los distintos tipos de variables estadísticas.
- Definir frecuencias absolutas, relativas, absolutas acumuladas, relativas acumuladas en variables cualitativas y cuantitativas discretas.
- Calcular frecuencias absolutas, relativas, absolutas acumuladas, relativas acumuladas en variables cualitativas y cuantitativas discretas.
- Representar gráficamente las variables cualitativas y cuantitativas discretas.
- Agrupar datos en clases de variables cuantitativas continuas.
- Construir el polígono de frecuencias a partir de un histograma.
- Definir las medidas de localización de variables discretas (media, moda, mediana y cuantiles).
- Calcular las medidas de localización de variables estadísticas (media, moda, mediana y cuantiles).

- Definir las medidas de dispersión de variables estadísticas (rango, desviación absoluta media, variancia, desviación típica y coeficiente de variación).
- Calcular las medidas de dispersión de variables estadísticas (rango, desviación absoluta media, variancia, desviación típica y coeficiente de variación).
- Definir variables estadísticas bidimensionales.
- Representar variables estadísticas bidimensionales (tablas y nube de puntos).
- Interpretar el significado de una nube de puntos de una variable estadística bidimensional.
- Calcular la distribución conjunta y las distribuciones marginales de variables estadísticas bidimensionales.
- Definir la covariancia de variables estadísticas bidimensionales.
- Calcular la covariancia de variables estadísticas bidimensionales.
- Estudiar la dependencia o no de dos variables estadísticas a partir de sus distribuciones marginales y condicionadas.
- Calcular e interpretar la recta de regresión obtenida a partir del método de los mínimos cuadrados.
- Interpretar la posible relación entre variables utilizando el coeficiente de correlación lineal para cuantificar dicha relación.
- Hacer predicciones a partir del cálculo de las rectas de regresión evaluando la fiabilidad de dichas predicciones.

Objetivos mínimos:

- Calcular frecuencias absolutas, relativas, absolutas acumuladas, relativas acumuladas en variables cualitativas y cuantitativas discretas.
- Calcular las medidas de localización de variables estadísticas (media, moda, mediana y cuantiles).
- Calcular las medidas de dispersión de variables estadísticas (rango, desviación absoluta media, variancia, desviación típica y coeficiente de variación).

- Interpretar el significado de una nube de puntos de una variable estadística bidimensional.
- Calcular la distribución conjunta y distribuciones marginales de variables estadísticas bidimensionales.
- Calcular la covariancia de variables estadísticas bidimensionales.
- Calcular e interpretar la recta de regresión obtenida a partir del método de los mínimos cuadrados.
- Interpretar la posible relación entre variables utilizando el coeficiente de correlación lineal para cuantificar dicha relación.

Criterios de evaluación:

1. Describir y comparar conjuntos de datos de distribuciones bidimensionales, con variables discretas o continuas, procedentes de contextos relacionados con la economía y otros fenómenos sociales y obtener los parámetros estadísticos más usuales mediante los medios más adecuados (lápiz y papel, calculadora, hoja de cálculo) y valorando la dependencia entre las variables.
2. Interpretar la posible relación entre dos variables y cuantificar la relación lineal entre ellas mediante el coeficiente de correlación, valorando la pertinencia de ajustar una recta de regresión y de realizar predicciones a partir de ella, evaluando la fiabilidad de las mismas en un contexto de resolución de problemas relacionados con fenómenos económicos y sociales.
3. Utilizar el vocabulario adecuado para la descripción de situaciones relacionadas con el azar y la estadística, analizando un conjunto de datos o interpretando de forma crítica informaciones estadísticas presentes en los medios de comunicación, la publicidad y otros ámbitos, detectando posibles errores y manipulaciones tanto en la presentación de los datos como de las conclusiones.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Elabora e interpreta tablas bidimensionales de frecuencias a partir de los datos de un estudio estadístico, con variables discretas y continuas.

- 1.2. Calcula e interpreta los parámetros estadísticos más usuales en variables bidimensionales para aplicarlos en situaciones de la vida real.
- 1.3. Halla las distribuciones marginales y diferentes distribuciones condicionadas a partir de una tabla de contingencia, así como sus parámetros para aplicarlos en situaciones de la vida real.
- 1.4. Decide si dos variables estadísticas son o no estadísticamente dependientes a partir de sus distribuciones condicionadas y marginales para poder formular conjeturas.
- 1.5. Usa adecuadamente medios tecnológicos para organizar y analizar datos desde el punto de vista estadístico, calcular parámetros y generar gráficos estadísticos.
- 2.1. Distingue la dependencia funcional de la dependencia estadística y estima si dos variables son o no estadísticamente dependientes mediante la representación de la nube de puntos en contextos cotidianos.
- 2.2. Cuantifica el grado y sentido de la dependencia lineal entre dos variables mediante el cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal para poder obtener conclusiones.
- 2.3. Calcula las rectas de regresión de dos variables y obtiene predicciones a partir de ellas.
- 2.4. Evalúa la fiabilidad de las predicciones obtenidas a partir de la recta de regresión mediante el coeficiente de determinación lineal en contextos relacionados con fenómenos económicos y sociales.
- 3.1. Utiliza un vocabulario adecuado para describir situaciones relacionadas con el azar y la estadística.
- 3.2. Razona y argumenta la interpretación de informaciones estadísticas o relacionadas con el azar presentes en la vida cotidiana.

Temporización:

Se dedicaran cuatro semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la tercera evaluación.

UD11: Combinatoria y probabilidad

Contenidos:

- Experimentos aleatorios y sucesos.
- Operaciones con sucesos. Propiedades.
- Definición axiomática de probabilidad.
- Propiedades de la probabilidad.
- Métodos de recuento. Variaciones.
- Métodos de recuento. Permutaciones y combinaciones.
- Probabilidad condicionada.
- Regla de la probabilidad total.
- Teorema de Bayes.

Objetivos de aprendizaje:

- Definir experimento aleatorio.
- Definir espacio muestral.
- Definir suceso aleatorio.
- Definir sucesos: elementales, seguro e imposible.
- Definir operaciones con sucesos: unión, intersección, sucesos incompatibles, suceso complementario y diferencia de sucesos.
- Conocer las propiedades de la unión, intersección y complementario de sucesos.
- Obtener los sucesos de un experimento aleatorio (unión, intersección, sucesos incompatibles y complementarios).
- Conocer las leyes de De Morgan.
- Obtener sucesos de experimentos aleatorios a partir de las leyes de De Morgan.
- Definir la probabilidad de un suceso.
- Enunciar las propiedades de la probabilidad de un suceso.
- Definir la ley de Laplace.
- Aplicar la ley de Laplace para el cálculo de probabilidades de sucesos, utilizando las propiedades de las probabilidades.

- Definir variaciones (con y sin repetición), permutaciones (con y sin repetición) y combinaciones.
- Calcular variaciones (con y sin repetición), permutaciones (con y sin repetición) y combinaciones para conocer el número de resultados posibles de un experimento aleatorio.
- Definir probabilidad condicionada.
- Utilizar la probabilidad condicionada para el cálculo de probabilidades de sucesos.
- Definir e identificar si dos o más sucesos son dependientes e independientes
- Enunciar y comprender la regla de la probabilidad total y el teorema de Bayes.
- Utilizar la regla de la probabilidad total y el teorema de Bayes para el cálculo de probabilidades de sucesos.
- Comprender las tablas de contingencia.
- Utilizar tablas de contingencia para el cálculo probabilidades
- Comprender los diagramas en árbol.
- Calcular la probabilidad de sucesos independientes y dependientes, con o sin la utilización de diagramas en árbol.
- Interpretar los resultados obtenidos en el cálculo de probabilidades para tomar decisiones consecuentes con las mismas.

Objetivos mínimos:

- Obtener los sucesos de un experimento aleatorio (unión, intersección, sucesos incompatibles y complementarios).
- Aplicar la ley de Laplace para el cálculo de probabilidades de sucesos, utilizando las propiedades de las probabilidades.
- Utilizar la probabilidad condicionada para el cálculo de probabilidades de sucesos.
- Utilizar la regla de la probabilidad total y el teorema de Bayes para el cálculo de probabilidades de sucesos.
- Utilizar tablas de contingencia para el cálculo probabilidades.

- Calcular la probabilidad de sucesos independientes y dependientes, con o sin la utilización de diagramas en árbol.

Criterios de evaluación:

1. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios en experimentos simples y compuestos, utilizando la regla de Laplace en combinación con diferentes técnicas de recuento y la axiomática de la probabilidad, empleando los resultados numéricos obtenidos en la toma de decisiones en contextos relacionados con las ciencias sociales.
2. Utilizar el vocabulario adecuado para la descripción de situaciones relacionadas con el azar y la estadística, analizando un conjunto de datos o interpretando de forma crítica informaciones estadísticas presentes en los medios de comunicación, la publicidad y otros ámbitos, detectando posibles errores y manipulaciones tanto en la presentación de los datos como de las conclusiones.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Calcula la probabilidad de sucesos en experimentos simples y compuestos mediante la regla de Laplace, las fórmulas derivadas de la axiomática de Kolmogorov y diferentes técnicas de recuento.
- 1.2. Construye la función de probabilidad de una variable discreta asociada a un fenómeno sencillo y calcula sus parámetros y algunas probabilidades asociadas.
- 1.3. Construye la función de densidad de una variable continua asociada a un fenómeno sencillo y calcula sus parámetros y algunas probabilidades asociadas.
- 2.1. Utiliza un vocabulario adecuado para describir situaciones relacionadas con el azar y la estadística.
- 2.2. Razona y argumenta la interpretación de informaciones estadísticas o relacionadas con el azar presentes en la vida cotidiana.

Temporización:

Se dedicaran cinco semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la tercera evaluación.

UD12: Distribución binomial y normal

Contenidos:

- Variable aleatoria discreto. Función de masa de probabilidad.
- Esperanza y varianza de una variable discreta.
- Números combinatorios.
- Experimento Bernoulli.
- Variable aleatoria binomial.
- Variable aleatoria continua. Función de densidad.
- Distribución normal.
- Tipificación de la variable normal.
- Aproximación de la binomial por la normal.

Objetivos de aprendizaje:

- Definir variable aleatoria, variable aleatoria discreta y continua.
- Distinguir entre variable aleatoria discreta y continua.
- Conocer la función de masa de probabilidad.
- Calcular los parámetros (media, varianza, desviación típica, mediana y coeficiente de variación) de una variable aleatoria discreta cualquiera.
- Definir números combinatorios.
- Calcular números combinatorios.
- Utilizar las propiedades de los números combinatorios para calcular números combinatorios.
- Comprender el binomio de Newton.
- Utilizar el binomio de Newton para obtener la expresión de algunas potencias.
- Definir experimentos de Bernoulli.
- Identificar las variables aleatorias con distribución Bernoulli.
- Calcular los parámetros (Esperanza y varianza) de una variable aleatoria discreta con distribución Bernoulli.
- Identificar variables aleatorias binomiales.
- Conocer la función de masa de probabilidad de una distribución binomial.
- Calcular probabilidades de sucesos y parámetros en variables binomiales.

- Conocer la función de densidad de una variable aleatorio continua.
- Calcular las probabilidades de una variable aleatoria continua a partir de su función de distribución.
- Conocer la función de densidad de la distribución normal.
- Conocer las características de la función de densidad de la distribución normal.
- Calcular probabilidades de sucesos y parámetros en variables aleatorias mediante la tipificación.
- Calcular probabilidades de sucesos asociados a distribuciones binomiales a partir de su aproximación por la normal.
- Calcular probabilidades de sucesos asociados a una distribución normal a partir de la tabla de la distribución estándar.
- Traducir la información estadística descrita en enunciados textuales o gráficos en expresiones matemáticas y viceversa.

Objetivos mínimos:

- Distinguir entre variable aleatoria discreta y continua.
- Calcular números combinatorios.
- Comprender el binomio de Newton.
- Identificar variables aleatorias binomiales.
- Calcular probabilidades de sucesos y parámetros en variables binomiales.
- Calcular probabilidades de sucesos y parámetros en variables mediante la tipificación.
- Calcular probabilidades de sucesos asociados a una distribución normal a partir de la tabla de la distribución estándar.

Criterios de evaluación:

1. Identificar los fenómenos que pueden modelizarse mediante las distribuciones de probabilidad binomial y normal calculando sus parámetros y determinando la probabilidad de diferentes sucesos asociados.
2. Utilizar el vocabulario adecuado para la descripción de situaciones relacionadas con el azar y la estadística, analizando un conjunto de datos o

interpretando de forma crítica informaciones estadísticas presentes en los medios de comunicación, la publicidad y otros ámbitos, detectando posibles errores y manipulaciones tanto en la presentación de los datos como de las conclusiones.

Estándares de aprendizaje:

- 1.1. Identifica fenómenos que pueden modelizarse mediante la distribución binomial, obtiene sus parámetros y calcula su media y desviación típica.
- 1.2. Calcula probabilidades asociadas a una distribución binomial a partir de su función de probabilidad, de la tabla de la distribución o mediante calculadora, hoja de cálculo u otra herramienta tecnológica y las aplica en diversas situaciones.
- 1.3. Distingue fenómenos que pueden modelizarse mediante una distribución normal, y valora su importancia en las ciencias sociales.
- 1.4. Calcula probabilidades de sucesos asociados a fenómenos que pueden modelizarse mediante la distribución normal a partir de la tabla de la distribución o mediante calculadora, hoja de cálculo u otra herramienta tecnológica, y las aplica en diversas situaciones.
- 1.5. Calcula probabilidades de sucesos asociados a fenómenos que pueden modelizarse mediante la distribución binomial a partir de su aproximación por la normal valorando si se dan las condiciones necesarias para que sea válida.
- 2.1. Utiliza un vocabulario adecuado para describir situaciones relacionadas con el azar y la estadística.
- 2.2. Razona y argumenta la interpretación de informaciones estadísticas o relacionadas con el azar presentes en la vida cotidiana.

Temporización:

Se dedicaran tres semanas al desarrollo de esta UD. Corresponde a la tercera evaluación.

Distribución temporal

La distribución temporal de las Unidades Didácticas propuestas en el apartado anterior para el presente curso escolar se ha realizado en base a los siguientes aspectos:

- Horas semanales de la asignatura de Matemáticas en 1º Bachillerato aplicadas a las Ciencias Sociales (4 horas/semana).
- Calendario escolar para el curso 2015/16:
 - ▣ Primer trimestre: 14 semanas (56 sesiones).
 - ▣ Segundo trimestre: 12 semanas (48 sesiones).
 - ▣ Tercer trimestre: 11 semanas (44 sesiones).

Se ha ajustado la duración de las UD's al tiempo disponible por trimestre, por lo que el contenido impartido en cada trimestre corresponde aproximadamente con la evaluación correspondiente.

La composición por evaluaciones queda de la siguiente manera:

- Primera evaluación: Unidades Didácticas 1, 2, 3, 4 y 5.
- Segunda evaluación: Unidades Didácticas 6, 7, 8 y 9.
- Tercera evaluación: Unidades Didácticas 10, 11 y 12.

A continuación, se esquematiza la distribución temporal por sesiones de las Unidades Didácticas y los controles o exámenes previstos en el curso:

Primera evaluación	
Unidades Didácticas	Sesiones
Presentación	1
Números reales	8
Matemática financiera	8
Expresiones algebraicas	10
Ecuaciones y sistemas	16

Inecuaciones y sistemas	10
Primer control	1
Segundo control	1
Tercer control	1
Examen final	1

Segunda evaluación	
Unidades Didácticas	Sesiones
Recuperación primera evaluación	1
Funciones	8
Límites y continuidad	14
Derivadas	10
Funciones elementales	8
Primer control	1
Segundo control	1
Tercer control	1
Cuarto control	1
Examen final	1

Tercera evaluación	
Unidades Didácticas	Sesiones
Recuperación segunda evaluación	1
Estadística unidimensional y bidimensional	12
Combinatoria y probabilidad	16
Distribución binomial y normal	10
Primer control	1
Segundo control	1
Tercer control	1
Examen final	1

Metodología

Desarrollo del esquema metodológico

El currículo de Matemáticas en el Bachillerato está organizado de acuerdo con los objetivos generales de etapa, los contenidos, los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y las competencias.

Aunque la metodología que se emplea en cada caso es diferente, según el currículo actual, para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas desarrollando las capacidades y competencias señaladas, se deben seguir algunas recomendaciones y orientaciones metodológicas:

- Es preciso proporcionar al alumnado instrumentos matemáticos básicos, a la vez versátiles y adaptables a diferentes contextos y utilizar las definiciones formales, las demostraciones y los encadenamientos lógicos.

- La fundamentación teórica y el aprendizaje han de ser equilibrados y graduales.
- Deberá valorarse la capacidad para comunicar las ideas aunque sea de manera no formal. Lo importante es que el alumnado encuentre en algunos ejemplos la necesidad de la existencia de este lenguaje para dotar a las definiciones y demostraciones matemáticas de universalidad, independizándolas del lenguaje natural.
- Usar metodologías activas para promover mayor participación e implicación del alumnado, las que generan aprendizajes más profundos, significativos y duraderos.
- Plantear contextos lo más reales posibles, que se haga partícipe al alumnado de su propio aprendizaje dando sentido a todo lo que aprende.
- La metodología ha de favorecer las actitudes positivas hacia las Matemáticas en cuanto a la valoración, al aprecio y al interés por esta materia y por su aprendizaje, generando en el alumnado la curiosidad y la necesidad por adquirir los conocimientos, las destrezas y los valores y actitudes competenciales para usarlos en distintos contextos dentro y fuera del aula.
- La resolución de problemas, entendida como actividad para construir el conocimiento y no solo como resolución rutinaria de ejercicios, es una herramienta metodológica eficaz para desarrollar aspectos que pueden hacer que las Matemáticas sean motivadoras y formativas para el alumnado y para que aprendan a pensar matemáticamente.
- Siempre y cuando proceda contextualizar, partir de problemas reales y cercanos al alumnado poniendo énfasis en la funcionalidad de los aprendizajes, en su utilidad para comprender el mundo que nos rodea, determinando con ello la posibilidad real de aplicar las Matemáticas a diferentes campos de conocimiento o a distintas situaciones de la vida cotidiana.
- Han de plantearse problemas o situaciones relativas a uno o varios bloques de contenidos en los que sea necesario buscar información, seleccionarla, valorarla y analizarla críticamente. Además, deberán aplicarse aquellas

destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático utilizando las herramientas de apoyo adecuadas e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar respuesta a las situaciones relacionadas con la ciencia.

- Usar referencias de hechos de la historia de las Matemáticas y de la ciencia en la presentación de los contenidos, situando en los contextos científico y cultural el origen y la evolución de los problemas que se van a abordar.
- Relacionar trabajos en los que intervengan varias áreas del saber científico y que estén relacionados con la incidencia de la ciencia en la sociedad o la historia de las Matemáticas.
- Elaborar y diseñar actividades de distinto nivel de dificultad y con enfoques diversos, utilizando los recursos informáticos para facilitar el avance autónomo con ritmos de aprendizaje diferentes. Trabajar en grupo para fomentar la autonomía personal, la responsabilidad, la ayuda de sus componentes y una mayor confianza y autoestima.
- Integrar las herramientas tecnológicas, en particular, el uso de calculadoras y aplicaciones informáticas y/o programas de cálculo simbólico, de representación gráfica de funciones, de geometría dinámica o de estadística.
- Aunque los contenidos se presenten organizados por bloques, es conveniente establecer relaciones entre ellos. También entre los bloques de diferentes cursos, y facilitar entornos de aprendizaje que atiendan a los procesos matemáticos comunes que debe desarrollar los alumnos al trabajar los contenidos de todos los bloques en los dos cursos.
- Trabajar contenidos de manera conjunta siempre que sea posible o, cuando menos, acordar un enfoque común desde las diversas disciplinas implicadas.

De acuerdo con estas orientaciones metodológicas, se indican a continuación las estrategias del profesor y las técnicas de trabajo que se llevarán a cabo en el aula.

Estrategias del profesor

La metodología es la utilización técnica y razonada de métodos para enseñar, de manera que faciliten el aprendizaje de los alumnos (Luengo, 2015). Para contribuir a que los alumnos alcancen los objetivos de aprendizaje, los objetivos generales de etapa, los objetivos generales de las Matemáticas y las competencias clave, el profesor seguirá dos métodos de enseñanza: el método de enseñanza expositiva y el método de aprendizaje por descubrimiento. Antes de aplicar los métodos, es necesario conocer el estado inicial de los alumnos para adaptar dichos métodos a los distintos niveles cognitivos. Ayudará a saber los conocimientos científicamente correctos de los que dispone el alumno y aquellas concepciones erróneas, evitando así, el fracaso escolar desde el momento inicial.

En la mayoría de los casos se utilizará el método de enseñanza expositiva fundamentado en la teoría de Ausubel. Para aplicar este método, es necesario que el alumno tenga cierta predisposición inicial para aprender, por lo que es necesario que el profesor motive a los alumnos. El método de enseñanza expositiva afirma que el alumno aprende de manera significativa a través de la transmisión-recepción, para el cual se debe mantener una comunicación activa con el alumno. Según este método, para aprender algo significativamente es necesario una buena estructura lógica del contenido, una estructura cognitiva en el aprendizaje con la información jerárquicamente organizada, un proceso realizado de modo personal a través de alguna forma de inclusión y unas estrategias de enseñanza basadas fundamentalmente en la presentación de organizadores (Luengo 2015).

Para transmitir y organizar la información que se expondrá a los alumnos, este método sigue cuatro fases (Luengo, 2015):

- *Motivación:* Para que los alumnos tengan una predisposición inicial para el estudio de las Matemáticas, es necesario mostrar la información de modo que resulte interesante y atractivo para ellos. Cuando sea posible, se presentará la explicación como una solución a alguna pregunta motivadora sobre una situación real. Se empezará por las consecuencias prácticas y luego se explicaría la teoría para así conseguir dicha predisposición.

- *Organizadores previos:* En todo momento, el profesor introducirá nuevos conceptos con la ayuda de los conceptos inclusores existentes en la estructura cognitiva para favorecer el aprendizaje significativo. Para lograr dichos objetivos, el profesor dedicará una sesión al principio de cada UD a recordar conceptos que los alumnos deben dominar de cursos o temas anteriores. En el caso de que el alumno no domine dicho contenido, se le propondrá algunas actividades de refuerzo para situarle al nivel académico requerido.
- *Desarrollo de la explicación:* Para presentar la información, se irá de lo general a lo particular siguiendo la estructura interna de las Matemáticas. En todo momento se intentará ilustrar cada concepto o principio nuevo con ejemplos y aplicaciones, pasando del concepto o principio al ejemplo y viceversa. Con esto se consigue favorecer la diferenciación progresiva (los elementos de conocimiento menos importantes están unidos a conceptos más generales). En la medida de lo posible, se debe ayudar al alumno a descubrir las relaciones conceptuales para que el aprendizaje no sea memorístico mediante los procesos algorítmicos. Se debe tener en cuenta, que siempre que se pasa de una información conceptual a otra, se deben poner de manifiesto las relaciones entre ellas facilitando la reconciliación integradora. En cualquier momento de la explicación, cuando el alumno no posea el concepto inclusor necesario, se le proporcionará. Se intentará que los alumnos participen activamente, para ello se propondrán ejercicios y cuestiones relacionadas con lo explicado para que realicen en clase. Con esto se pretende hacer un seguimiento del estado de los alumnos.
- *Síntesis final:* Todos los días, a principio y al final de cada clase, se recordarán los aspectos más importantes explicados hasta el momento. Se realizarán cuestiones en el aula, así se favorecerá la participación en el aula y se comprobará si los alumnos han comprendido todos los aspectos necesarios para seguir avanzando.

En la resolución de problemas, la resolución de algunos tipos de ejercicios y en los objetivos de aplicación (entre ellos los procesos algorítmicos), se trabajarán mediante el método de aprendizaje por descubrimiento, que se basa en la teoría de

Bruner. Este método considera que la condición indispensable para aprender una información de forma significativa es tener la experiencia personal de descubrirla. El profesor debe dar una estructura lógica del contenido muy simplificada para que el alumno descubra progresivamente los conceptos y procedimientos, así el alumno descubrirá la información personalmente para encajarla significativamente en su estructura cognitiva. Para ello, el profesor elaborará secuencias cuidadosamente planificadas para que el alumno pueda llegar al objetivo propuesto. El alumno, en un cierto grado, debe elaborar y estructurar el conocimiento.

Teniendo en cuenta la recomendación anteriormente citada sobre la utilización de metodologías activa, es bueno usar distintas metodologías durante el curso para romper con la monotonía. El profesor, según lo crea conveniente, puede modificar dicha metodología propuesta para mejorar el aprendizaje de los alumnos, ya que ninguna metodología es la mejor. Como se verá más adelante, un cambio de metodología que se puede utilizar es la propuesta de innovación que aparece en este TFM.

Técnicas de trabajo en el aula

Por un lado, el alumnado trabajará de manera autónoma, sobre todo cuando se proponen tareas para casa. Esto contribuye a las competencias de autonomía e iniciativa personal.

Por otro lado, en el aula se trabajará en pequeños grupos para que los alumnos puedan adquirir las diferentes estrategias heurísticas. Con esto, se pretende favorecer el aprendizaje significativo, la discusión y debate en el aula.

Recursos y materiales didácticos

Los recursos y materiales seleccionados para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje son los siguientes:

- *Libro de texto:* Apoya la función del profesor al contener gran parte de los contenidos que se explicarán en las sesiones de clase con una gran variedad de ejercicios para los distintos niveles académicos. Se utilizará según el criterio del profesor, quien lo adecuará a cada alumno y clase. Este libro también servirá como referencia para los alumnos.

En particular se utilizará el libro “Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I” de SM (2015), que incluye introducciones históricas de cada UD, conceptos inclusores y conceptos con muchos ejemplos. Además de todo lo anterior, incluye ejercicios de distintos niveles, actividades de ampliación, investigación y autoevaluación.

- *Cuaderno de apuntes*: Lo realizarán y elaborarán los alumnos con los distintos contenidos y ejercicios explicados.
- *Pizarra*: Para exponer los contenidos, ejemplos, ejercicios etc.
- *Ordenador y proyector*: Servirá de apoyo al profesorado para realizar representaciones más visuales, acercar las Matemáticas a la vida real, mostrar contenidos vistos anteriormente, etc.
- *Calculadora*: Ayuda para la realización de cálculos complejos que conllevan cierto tiempo de cálculo para el alumno. Se utilizará cuando lo importante no sea el resultado en sí, si no el proceso.
- *Aplicaciones informáticas*: Wiris, Excel, Geogebra, Campus Educastur y páginas disponibles en internet que servirán de herramienta metodológica y apoyo para el profesor y los alumnos.
- *Pizarra digital*: En el caso de que se disponga de este recurso. Se usará para realizar las funciones anteriormente citadas del encerado, ordenador, proyector y aplicaciones informáticas.

Crterios y procedimientos de evaluación y calificación

La evaluación educativa es la comprobación del grado de consecución de los objetivos, lo que comporta una recogida de información para emitir un juicio de valor, codificado en una forma de calificación, con vistas a una toma de decisiones (Luengo, 2015)

Procedimientos e instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará de manera individual, evaluando la adquisición de las competencias clave obtenidas por el alumno a lo largo del curso escolar.

Los profesores se apoyarán en los siguientes procedimientos e instrucciones de evaluación

Tabla 5: Procedimientos e instrumentos de evaluación

Procedimientos de evaluación	Instrumentos de evaluación
Se realizarán entre dos y tres controles por trimestres, además de un examen final de cada evaluación fijados desde el inicio de curso, que serán calificados por el docente. Se le entregará a cada alumno una fotocopia de la prueba, donde, además de los ejercicios, se especificará el tiempo disponible, la puntuación del ejercicio y los instrumentos que pueden utilizar.	Pruebas escritas tanto ordinaria como extraordinarias
Se llevará a cabo una evaluación continua en el que se valorará el trabajo diario, la actitud y la participación del alumnado. Permitirá un análisis continuo del proceso de aprendizaje, detectando deficiencias y posibles errores.	Cuaderno de clase Observación en el aula Realización de actividades en el aula Salidas a la pizarra

Criterios de calificación

La calificación es un juicio de valor en el que se comparan los datos obtenidos en la recogida de información, que reflejan el “cómo es” de lo que se va a evaluar, con unos determinados parámetros de referencia, que indican el “cómo debería ser” (Luengo, 2015).

Para establecer la calificación de cada alumno en cada evaluación se tendrán en cuenta la información recogida en los procedimientos e instrumentos de evaluación comentados anteriormente.

Evaluación ordinaria

La calificación final de cada evaluación se compone de tres apartados:

- *Cuaderno de apuntes*: Se valorará la realización de todos los ejercicios realizados en clase y propuestos para casa. Además de todos los contenidos y ejemplos que realiza el profesor (20%).
- *Actitud*: Englobará la actitud, las intervenciones y la asistencia de los alumnos en clase (10%).
- *Pruebas escritas*:
 - ✚ Pruebas de las UD's (30%).
 - ✚ Pruebas de evaluación (40%).

La calificación final será la media aritmética de las tres calificaciones correspondientes a cada evaluación.

Evaluación extraordinaria

El alumno que suspenda una evaluación podrá recuperarla en un examen de recuperación de dicha evaluación que contará un 70% de la nota de la evaluación. Además, se propondrá una colección de ejercicios voluntarios para que los alumnos puedan mejorar la nota correspondiente a la realización del cuaderno de clase.

Cualquier alumno puede presentarse a esta prueba extraordinaria, en ningún caso bajará la nota que ya tenía el alumno.

En el caso de que el alumno no supere la asignatura con la media aritmética de las tres evaluaciones, se realizará una prueba de recuperación los últimos días de clase. Los alumnos que se presenten a esta prueba solo se podrán presentar a aquellas evaluaciones suspensas. Si el alumno consigue superar dichas pruebas, el alumno recibirá la nota de un aprobado (5) en la nota final de la materia.

En el caso de no superar la asignatura en ninguna de las ocasiones anteriores, la Jefatura de Estudios fijará un examen final de recuperación en Septiembre con todos los contenidos de la materia.

Calificación final

Se considerará aprobada la asignatura cuando el alumno obtenga un 5 en la media aritmética de las tres evaluaciones y un 3 mínimo en cada evaluación.

Programa de refuerzo

A continuación se propone un programa de refuerzo que tiene como objetivo ayudar al alumno a alcanzar los objetivos y competencias del presente curso. Este programa consta de:

- *Alumnos con la materia pendiente de otro curso:* Para aquellos alumnos que han promocionado y promocionen sin haber superado la materia seguirán un programa de refuerzo organizado por el profesor del presente curso. Dicho programa consistirá en:
 - Examen al final de cada evaluación correspondiente a dicha evaluación del curso pendiente.
 - Ejercicios correspondientes a la evaluación pendiente que se entregarán el día del examen.
- Alumnos con un número de ausencias que impidan ser evaluados según los procesos anteriormente citados: Aquellos alumnos que se encuentren en esta situación, deberán entregar al profesor todos los ejercicios realizados y propuestos en clase. Además deberán presentarse a los exámenes ordinarios y extraordinarios pertinentes.

Programa de atención a la diversidad

Se define la atención a la diversidad como el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado (Decreto 43/2015, de 10 de Junio).

Se proponen las siguientes líneas de actuación para los distintos casos de diversidad, siempre de carácter general y en concordancia con el Plan de Atención a la Diversidad, el Departamento de Orientación y las familias:

- *Medidas de refuerzo ordinario:* Durante el curso, aparecerán alumnos con dificultades en los procesos de aprendizaje. Para estos alumnos, se

propondrá un programa con diferentes actividades y contenidos de refuerzo con diversos niveles de dificultad. Este programa pretende que los alumnos con estas dificultades, alcancen los contenidos mínimos de la programación.

- *Alumnos con altas capacidades:* Se propondrán a los alumnos trabajos de investigación con aplicaciones reales relacionados con los contenidos que se están tratando. Para estos trabajos, se requerirá tener un conocimiento avanzado del contenido dado.
- *Alumnado repetidor:* Se examinarán aquellos puntos donde el alumno tuvo dificultades para superar los objetivos mínimos. Sacadas las conclusiones, se propondrán actividades complementarias para que estos alumnos no cometan los mismos errores que no le permitieron superar la materia.
- *Adaptaciones curriculares significativas:* Se realizarán adaptaciones curriculares sobre contenidos y criterios de evaluación de los currículos para aquellos alumnos con necesidades educativas especiales asociadas a discapacidades psíquicas, físicas o sensoriales y a los alumnos con altas capacidades que lo requieran.

Todas estas medidas estarán supervisadas por el profesor.

Propuesta de Innovación

Diagnóstico inicial

Ámbito de mejora detectado

Durante el periodo de prácticas he asistido a diferentes clases de Matemáticas en los diferentes niveles educativos, desde 1º ESO hasta 2º Bachillerato. Durante este periodo he observado que los alumnos en general, no sienten motivación cuando el profesor propone ejercicios para realizar en clase. Los alumnos aprovechan este tiempo para hablar con los compañeros sobre temas externos (futbol, el fin de semana, etc.), provocando en algunas ocasiones, alboroto en la clase. En este caso, los alumnos realizan los ejercicios más lentamente (algunos no los hacen) y sin motivación, porque saben que esos ejercicios se explicarán más adelante.

Los alumnos, en general, no suelen estudiar con regularidad. Prefieren dejar el estudio para los últimos días antes de los exámenes. Esta planificación de estudio no es adecuado para un buen proceso de aprendizaje de los alumno, provocando en muchos casos el fracaso y la desmotivación de estos por la asignatura.

Por mi experiencia como alumno de Matemáticas cuando estudiaba en el IES, me doy cuenta que como los alumnos de ahora, hablaba con mis compañeros de temas ajenos a la actividad, alborotaba un poco en clase y me distraía cuando el profesor proponía ejercicios en clase, ya que sabía que acabaría explicando esos ejercicios en la pizarra. Luego, ¿cómo puede el profesor realizar ejercicios en clase con los alumnos y que estos alumnos muestren interés y motivación al realizarlos sin que sea considerado para ellos una pérdida de tiempo?.

Contexto donde se llevará a cabo el proyecto de innovación

El proyecto de innovación docente se llevará a cabo en el IES en el que he realizado las prácticas. En concreto los alumnos de 4º ESO opción B realizarán las Olimpiadas de Matemáticas que se describirán más adelante. He elegido a este grupo en particular, porque tengo un mayor conocimiento de los alumnos, de sus capacidades, su motivación, su interés y sus calificaciones académicas en Matemáticas. La razón por la que dispongo de esta información es porque, como comenté anteriormente, mi tutora de

las prácticas imparte clase en este grupo y además es su tutora. Gracias a esta información, puedo sacar conclusiones más fiables de los resultados de este proyecto.

El espacio donde se desarrolla este proyecto es la propia aula de los alumnos, que dispone de todos los recursos didácticos necesarios para llevarlo a cabo. Además, el proyecto sólo se desarrolla dentro del departamento de Matemáticas. Quiero destacar que, aunque este proyecto este enfocado para la asignatura de Matemáticas, se podría adaptar para otras asignaturas.

Justificación

La motivación de los alumnos para estudiar con regularidad y para participar en clase suele ser muy baja. Para el profesor esta tarea le resulta compleja sobre todo en asignaturas cuya parte teórica suele resultar complicada o difícil de entender, como ocurre en cierta medida con las Matemáticas y que es el punto de partida de este proyecto.

El estudio regular de la asignatura es fundamental en las Matemáticas, donde el aprendizaje es continuo y los nuevos conocimientos se fundamentan en conocimientos previos adquiridos. Por ejemplo, no se pueden realizar operaciones con fracciones sin antes dominar las operaciones con los números enteros. En el caso de las Matemáticas, los alumnos no suelen llevar la asignatura al día, dejando para el final de la Unidad Didáctica y para el día antes del examen todo el estudio y la práctica que conlleva esta materia. Si los alumnos no llevan la asignatura al día, puede que éstos no adquieran y no entiendan los procesos de enseñanza y aprendizaje posteriores y, como consecuencia, en un futuro tendrán problemas en la “base” de las Matemáticas, que es uno de los motivos por los que los alumnos fracasan y pierden la motivación e interés por la asignatura.

Con el objetivo de incrementar la motivación, el interés y el estudio de las Matemáticas, se propone un cambio de metodología basado en competiciones académicas por equipos.

Los seres humanos son competitivos por naturaleza y por ello, se va a utilizar la competición como metodología. Entiéndase el término competición como rivalidad sana. En muchas ocasiones la competición en el aula tiene efectos negativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos si no se tienen en cuenta ciertos

elementos que se comentarán más adelante. En general, en los proyectos en los que se ha aplicado competición en el aula, *“las competiciones de estudiantes como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”*, *“La competición como mecánica de gamificación en el aula: Una experiencia aplicando aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo”*, *“Trivianometrics, una competición académica por equipos en el aula de Economía Financiera”*, etc. demuestran que la aplicación de ésta genera un incremento en la motivación y en el estudio de la asignatura.

Se considera la realización de la competición por grupos para obtener todos los beneficios del aprendizaje cooperativo (que se verán más adelante). La realización de grupos para competir se plantea por el tema de la diversidad de los alumnos, ya que algunos alumnos se podrían sentir desmotivados porque sus capacidades no les permitieran ganar o también por la dificultad de las pruebas.

Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar con este proyecto de innovación son los siguientes:

Objetivos generales

- Potenciar la motivación cuando los alumnos realizan ejercicios en clase. Este objetivo se pretende que se cumpla con el aliciente de la competición y el uso de las TIC.
- Aumentar la concentración de los alumnos cuando realizan ejercicios en clase. Según el diseño del proyecto, si los alumnos pierden la concentración en algún momento podrían perder la competición. En este caso, se usará la rapidez de respuesta correcta para la consecución del objetivo.
- Promover el estudio de forma regular y mejorar los resultados académicos. Se fomentará el estudio “día a día” de la Unidad Didáctica y así evitar que los alumnos dejen el estudio para los últimos días previos al examen. Con la competición, se prevé que los alumnos estudien la Unidad Didáctica para ganar y para aprender de manera significativa.

- Localizar los errores más comunes de los alumnos y los contenidos que no se han entendido correctamente. Gracias a los recursos y materiales que se utilizarán, el profesor podrá encontrar dónde los alumnos tienen más fallo y reforzar esos contenidos en futuras sesiones o realizar programas específicos.

Objetivos específicos

- Potenciar el interés y la curiosidad sobre las Matemáticas. Se pretende que los alumnos vean la utilidad de las Matemáticas en la vida real.
- Fomentar el trabajo en equipo mediante el aprendizaje cooperativo. Se pretende que los alumnos intercambien ideas y estrategias heurísticas para favorecer el aprendizaje significativo.
- Mejorar la capacidad de los alumnos para realizar presentaciones y exposiciones. Según el currículum actual, se debe trabajar estas competencias en clase. Gracias a la estructura de las Olimpiadas de Matemáticas, se favorecerá dicha adquisición.
- Mejorar la capacidad de los alumnos para extraer la utilidad de las Matemáticas de la vida cotidiana. Los alumnos tienen la concepción de que las Matemáticas no sirven para nada. Descubrirán por ellos mismos la utilidad en el mundo que nos rodea extrayendo los conceptos matemáticos existentes en él.

Marco teórico de referencia

“Una competición es un evento que establece un contexto en el que dos o más personas compiten entre sí aspirando con empeño a alcanzar un objetivo o logro, cuya recompensa no puede ser compartida y da lugar en general a la existencia de un vencedor y un perdedor” (Citado en I. Cantador, 2015). Los participantes deben dar lo mejor de ellos para conseguir llevarse el premio y conseguir ser los vencedores, todo ello dependiendo del nivel competitivo de cada uno de ellos.

La enseñanza según los hermanos Johnson (Citado en I.Cantador, 2015; Johnson & Johnson, 1999) y Kim y Sonnenwald (2002; citado en I.Cantador, 2015) se identifica en tres estilos de aprendizaje: individualista, cooperativo y competitivo. Para este

proyecto en concreto, el estilo elegido será una mezcla entre el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje competitivo.

Según Verchoeff (1999; citado en I.Cantador, 2015), Lawrence (2004; citado en I.Cantador, 2015), Fulu (2007; citado en I.Cantador, 2015), Fasli y Michalakopoloulos (2005; citado en I.Cantador, 2015), la competición bien organizada como metodología didáctica, reta a los alumnos a dar lo mejor de ellos mismo, enriqueciendo el aprendizaje y convirtiéndolo en un aprendizaje más activo. La competición incrementará la motivación y la autoestima, lo cual incentivará a los alumnos a estudiar para alcanzar calificaciones más altas.

Sin embargo, Lam et al. (2001; citado en I.Cantador, 2015) y Vockell (2004; citado en I.Cantador, 2015) argumentan que la competición daña al aprendizaje de los alumnos, dado que los somete a más estrés y los fuerza a centrarse en los objetivos específicos.

Como se ha visto anteriormente, existe una discusión sobre si la competición es buena o no como metodología didáctica. Sin embargo, parece haber un consenso sobre ciertas características que hacen que la actividad competitiva sea beneficiosa para el alumno (Thousand, 1994; Yu et al., 2002; Shindler, 2007; citado en I.Cantador, 2015). Algunas de estas características coinciden con la definición de “competición saludable” dada por Shidler (2007; en I.Cantador, 2015) que dice lo siguiente: *“Una actividad corta en la que los premios de los vencedores no son substanciales y que tiene que ser enfocada en el proceso de aprendizaje en vez de en los resultados (clasificaciones) finales”*.

Por lo tanto, las características de una competición como metodología didáctica serán las siguientes (I.Cantador, 2015):

- Los premios deben ser simbólicos o de baja relevancia (caramelos, chucherías, juguetes, aplausos, comida, etc.) para que los alumnos no solo se centren en ganar la competición. En el caso de que la recompensa sea muy valiosa, los alumnos se centraran solo en la victoria y no en el aprendizaje. Si la competición se realiza por grupos y la recompensa es muy ventajosa, puede producirse un desequilibrio en el esfuerzo y el aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, es aconsejable mantener

premios para que los alumnos alcancen el objetivo y así, potenciar la motivación y esfuerzo.

- El diseño de la competición, en el caso de competir en grupo, debe permitir a los alumnos obtener altas calificaciones independientemente de la calificación o clasificación del grupo.
- La competición en general ha de ser corta porque una excesiva duración disminuiría la motivación e interés de los alumnos.
- Se debe dar la oportunidad a todos los alumnos a ganar la actividad hasta la parte final, para que la motivación no disminuya por los malos resultados y fomentar el esfuerzo e interés hasta el final de la actividad.
- La competición debe contener una amplia diversidad de tareas y de temáticas.
- Los objetivos de la competición deben ir encaminados en el proceso de aprendizaje de los alumnos y no en los resultados obtenidos por estos.

El proyecto que se presenta pretende asegurar una competición saludable cumpliendo la totalidad de las características anteriormente citadas. Dado que el proyecto se realizará en grupos, la competición contará con elementos del aprendizaje cooperativo.

El aprendizaje cooperativo (Johnson & Johnson, 1975; Johnson et al., 1988; Brown & Ciuffetelli, 2009; citado por I. Cantador, 2015) *“es una metodología docente que consiste en organizar en el aula actividades en las que los estudiantes deben trabajar en grupos para completar tareas de forma colectiva”*.

Según Thousand et al. (1994; citado en I. Cantador, 2015) los objetivos cooperativos hacen que los alumnos tomen consciencia de sus responsabilidades y de sus tareas para el beneficio del grupo. Por todo ello, los alumnos prefieren competiciones grupales porque reduce el estrés y otras emociones negativas. Gracias a esta metodología de aprendizaje, los alumnos intercambian información entre ellos, desde el repertorio de heurísticos hasta la evaluación de los ejercicios. En este caso, el profesor guiará a los alumnos en la adquisición y asimilación de los conocimientos mediante diferentes repertorios de heurísticos (Cohen, 1994; Chiu, 2004; citado en I. Cantador, 2015).

Para que sea práctico (Brown & Ciuffetelli, 2009; citado en I. Cantador, 2015) este aprendizaje, los alumnos deberán trabajar en grupo para alcanzar los objetivos. El éxito del objetivo dependerá de cada integrante del grupo, es decir, un alumno no puede realizar las tareas de otros alumnos. Por ello, cada alumno del grupo tiene que rendir al máximo para conseguir alcanzar el objetivo grupal.

Brown y Ciuffetelli (2009; citado en I. Cantador, 2015) plantea cinco elementos básicos que debe contener un aprendizaje cooperativo:

- *Interdependencia positiva*: Los alumnos deben notar que la consecución de los objetivos no se puede lograr sin ellos. Por el otro lado, los alumnos tienen que sentir que no pueden lograr el objetivo sin los demás compañeros.
- *Interacción cara a cara*: Los alumnos tienen que explicarse unos a otros cómo resolver el problema, los pasos que han seguido, las estrategias que han guiado la resolución, los repertorios heurísticos, etc.
- *Responsabilidad personal*: Los alumnos han de ser evaluados individualmente, por lo que el grupo ha de ser responsable y conocer qué alumno del grupo necesita más ayuda para alcanzar el objetivo. Una estrategia para conseguir esto, es la elección al azar de un alumno para presentar la tarea o actividad.
- *Habilidades cooperativas*: Los alumnos tienen que tener la suficiente capacidad para tomar decisiones, comunicarse y resolver conflictos.
- *Autoanálisis de grupo*: Los alumnos del grupo deben reflexionar sobre la tarea realizada, los fallos o errores que han cometido y el funcionamiento del grupo y de cada uno de ellos. Este autoanálisis servirá para mejorar los elementos anteriormente citados.

Las investigaciones de Tsay y Brandy (2010; citado en I. Cantador, 2015) y Slavin (2010; citado en I. Cantador, 2015) demuestran que los alumnos que realizan actividades cooperativas obtienen mejores resultados académicos a la vez que aumentan su autoestima, mejoran las relaciones entre los alumnos y superan las barreras étnicas e ideológicas.

Desarrollo de la innovación

Este proyecto de innovación educativa consiste en un cambio de la metodología en la realización de ejercicios de Matemáticas. El cambio se basa en la introducción de unas “Olimpiadas de Matemáticas” en esos días en los que el profesor destina la clase a realizar ejercicios. De esta manera se pretende disfrazar el hecho de hacer ejercicios con la competición de unas Olimpiadas.

El proyecto de innovación que se ha enmascarado para los alumnos para darle carácter competitivo con el nombre de “Olimpiadas de Matemática”, se divide en 3 pruebas.

En este caso el nombre de prueba no se asigna como un instrumento de evaluación, sino que tiene este nombre para darle carácter competitivo para el alumnado. Las diferentes pruebas que se especificarán más adelante serán el cambio de metodología a la hora de realizar los ejercicios, serán otra manera de realizar ejercicios en el aula.

Para desarrollar el proyecto en el aula se usarán 3 sesiones en cada UD. Dado la estructura que tiene este proyecto, si el profesor lo cree oportuno, podrá ampliar el número de sesiones. El proyecto se basará y se apoyará en un aprendizaje competitivo y cooperativo mediante la competición saludable y las actividades cooperativas. Para confeccionar las pruebas, se ha tenido en cuenta todos los elementos que aparecen en el marco teórico.

En las primeras UD se fijarán los días de las pruebas. Pero de manera progresiva, según vaya pasando el curso, no se fijarán dichos días. Con esta premisa, se pretende que los alumnos adquieran un hábito de trabajo diario.

Fases y Plan de actividades

El proyecto se divide en tres pruebas:

Prueba 1: Los alumnos se dividen en grupos de 3 a 5 alumnos cada grupo. La asignación de alumnos a los grupos se hará de manera equilibrada atendiendo a calificaciones previas de los estudiantes en la asignatura. También se tendrá en cuenta la diversidad tanto de capacidad intelectual, motórica o cognitiva y las relaciones que existe en el grupo clase, por lo que, para cada UD los grupos serán diferentes.

El profesor planteará a los grupos uno o varios ejercicios para que los resuelvan (el número de ejercicios que planteará depende de la Unidad Didáctica, el tipo de alumnado y los ejercicios). El primer grupo que consiga resolver el ejercicio o los ejercicios recibirá dos puntos y el segundo grupo que lo resuelva recibirá 1 punto. Para el profesor estos puntos son una puntuación simbólica. Recibe el nombre de puntuación simbólica porque para el profesor, esta puntuación no servirá como instrumento de evaluación. Los puntos obtenidos por los alumnos servirán exclusivamente para la competición, para saber quién gana o va ganando y para darle carácter competitivo a la prueba.

Una vez que los dos grupos resuelvan el ejercicio, el profesor seleccionará a un alumno del primer grupo al azar (que resolvió el problema en primer lugar) para que explique al resto de compañeros el ejercicio. Si dicho alumno no lo explica correctamente y el profesor, en su opinión, cree que no sabe cómo se resolvió, le restará 1 punto al grupo. Con este método se pretende que todos los alumnos del grupo sepan resolver el ejercicio, y no que un alumno del grupo trabaje y los demás no.

Si el resultado de la explicación del alumno es negativo, el profesor explicará el ejercicio. Por el contrario, si la explicación es positiva, y en caso de que el profesor así lo crea conveniente, únicamente lo aclarará.

Tras la explicación de los ejercicios, el profesor volverá a plantear uno o varios ejercicios y repetirá el proceso. El profesor podrá realizar el proceso todas las veces que crea oportuno.

Los grupos, de esta manera, van acumulando puntos y una vez finalizada la prueba, el grupo que más puntos haya obtenido será el ganador.

Al finalizar la prueba el grupo ganador recibirá un premio simbólico. Los premios simbólicos que se comentan en este proyecto, equivalen al primer punto de las características de una competición saludable.

El profesor puede intervenir en la realización de los ejercicios ayudando o reconduciendo a los alumnos a la respuesta con pistas o ayudas, de la manera que crea más conveniente. El papel del profesor en este caso, será facilitar el aprendizaje y animar y apoyar a los alumnos para aumentar su confianza y motivación.

Prueba 2: Para esta prueba se utilizará una aplicación de internet llamada Kahoot. Dicha aplicación es similar a un examen tipo test pero la diferencia es que en este caso, los alumnos utilizarán sus dispositivos móviles para responder.

Los alumnos se dividen en grupos de 3 a 5 alumnos cada grupo. La asignación de alumnos a los grupos se hará de manera equilibrada atendiendo a calificaciones previas de los estudiantes en la asignatura. También se tendrá en cuenta la diversidad tanto de capacidad intelectual, motórica o cognitiva y las relaciones que existe en el grupo clase, por lo que, para cada UD los grupos serán diferentes. Los alumnos realizarán esta prueba individualmente y su trabajo repercutirá en el global del grupo.

El profesor preparará con la aplicación unos ejercicios o preguntas tipo test. Las preguntas, con las diferentes opciones de respuesta, se proyectarán mediante un cañón o herramienta adecuada para que los alumnos respondan con sus teléfonos móviles la opción que ellos consideran que es la correcta.

La aplicación móvil asigna una puntuación (esta puntuación para los profesores será simbólica como en la prueba 1) conjunta por el tiempo en responder la pregunta y por el acierto de esta. Otra ventaja de esta aplicación es que automáticamente, en cada pregunta, les marca en la pantalla móvil la posición en la que van, con lo que fomentará la competitividad.

El profesor en cada pregunta, dependiendo de los resultados, aclarará conceptos o resolverá las dudas que surjan, ya que la aplicación le permite al profesor pararse entre pregunta y pregunta. Esta aplicación te permite ver al instante qué número de alumnos fallaron y acertaron cada pregunta, con lo que le facilitará el trabajo al profesor sobre la búsqueda de los fallos.

Una vez finalizada la prueba, los alumnos recibirán en su móvil la posición en la que han quedado. A su vez, el profesor recibe un Excel de los fallos de cada uno de los alumnos y en qué preguntas, lo que permitirá al profesor localizar los fallos de cada alumno, tomando así las medidas futuras pertinentes.

Las puntuaciones que haya obtenido cada alumno, se sumarán con las de su grupo correspondiente obteniendo así una puntuación global de todo el grupo. El grupo con mayor puntuación será el vencedor de la prueba.

El grupo vencedor recibirá un premio simbólico al finalizar la prueba.

Prueba 3: Los alumnos se dividen en grupos de 3 a 5 alumnos cada grupo. La asignación de alumnos a los grupos se hará de manera equilibrada atendiendo a calificaciones previas de los estudiantes en la asignatura. También se tendrá en cuenta la diversidad tanto de capacidad intelectual, motórica o cognitiva y las relaciones que existe en el grupo clase, por lo que, para cada UD los grupos serán diferentes. A diferencia de las anteriores pruebas, los alumnos tendrán que realizar un trabajo previo fuera del horario escolar.

Para llevar a cabo esta prueba, los grupos deben realizar una presentación que luego expondrán en el aula. La presentación consistirá en:

- Un contenido o ejemplo relacionado con la Unidad Didáctica. Dicho contenido o ejemplo debe extraerse de la televisión/ordenador (películas, series, cortos,...). También se puede extraer de su vida cotidiana, de cómo utilizan ese contenido o ejemplo para solucionar ciertas cuestiones.
- Relación de dicho contenido o ejemplo con la Unidad Didáctica.

Una vez construida la presentación, uno de los alumnos del grupo elegido al azar por el profesor, expondrá dicha presentación (este método fomenta la participación de todo el grupo en la presentación). Los alumnos podrán utilizar todos los recursos a su disposición para la presentación.

El profesor si lo cree conveniente (dependiendo de la U.D y el tipo de alumnado), podrá poner ejemplos del primer punto de la presentación para favorecer la búsqueda.

El vencedor de la prueba será el que obtenga mayor puntuación según una rúbrica que realice el profesor. Dicha rúbrica será diferente en cada caso, dependiendo de la UD que se esté tratando. El vencedor de la prueba recibirá un premio simbólico al finalizar la prueba.

Agentes implicados

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto de innovación, sólo es necesaria la implicación del profesor de Matemáticas que en ese momento este impartiendo la clase.

Materiales y recursos didácticos

Como se verá a continuación, para desarrollar las pruebas anteriormente descritas, es necesario:

- *Pizarra de tiza o electrónica*: Se usará para plantear los ejercicios de las pruebas y para que los alumnos resuelvan los ejercicios planteados. Además, servirá de apoyo al profesor para hacer anotaciones.
- *Cuaderno*: Los alumnos deberán realizar los ejercicios en un cuaderno para presentarlos al profesor y para un futuro estudio.
- *Ordenadores/dispositivo móvil*: Para realizar la prueba 2 es necesario que los alumnos dispongan de ordenadores (o en su defecto, dispositivos móviles). La App Kahoot, necesita conexión a Internet, por ello es necesario que los alumnos tengan acceso a esta tecnología. Algunos alumnos necesitarán ordenador para mostrar sus presentaciones.
- *Proyector*: Tanto el profesor como los alumnos, necesitarán un proyector para presentar sus trabajos.
- *Aplicaciones informáticas*: Además de la App necesaria para la prueba 2, el alumnado podrá necesitar otros programas para realizar las presentaciones (YouTube, Excel, etc.).

Evaluación

Evaluación de las Olimpiadas de Matemáticas

Para evaluar el éxito de las Olimpiadas de Matemáticas se tendrá en cuenta:

- La motivación de los alumnos. Se valorará si los alumnos se encuentran más o menos motivados cuando realizan estos ejercicios mediante la observación directa.
- La implicación e interés por resolver los ejercicios. Según la rapidez en que resuelven los ejercicios y la comunicación que mantienen los alumnos se observará si se cumple esta condición.
- Preparación de los alumnos para la prueba. Dependiendo de la manera de trabajar y de la aportación de cada alumno al grupo, así como de la resolución de los ejercicios, se sabrá mediante observación directa, cómo

llevan preparada la Unidad Didáctica los alumnos. Mediante la puntuación simbólica que los alumnos han obtenido en cada una de las prueba, se conocerá que alumnos llevan la UD al día.

- Aprendizaje cooperativo. Se valorará mediante la observación directa en la realización de las pruebas cómo los alumnos trabajan en equipo y la implicación de los mismos en el trabajo del grupo.
- Se tendrá en cuenta si los alumnos han aumentado su interés en el estudio de las Matemáticas. Los instrumentos para valorar este punto, será mediante la observación y la calidad de la presentación. El término de calidad de la presentación en este caso no se refiere al buen uso de los recursos tecnológicos, sino al nivel del contenido de la presentación.
- Adquisición de un buen habito de trabajo diario. Mediante las puntuaciones simbólicas obtenidas por los alumnos, mezclado con la premisa de no saber los días en los que se realizan las pruebas, se observará si los alumnos se acostumbran a estudiar todos los días, cogiendo de manera progresiva, gusto por el estudio.

Evaluación del alumnado

La realización de estas Olimpiadas no supondrá un porcentaje en la calificación de la asignatura o de la Unidad Didáctica, porque podría provocar que los alumnos se centrasen solo en la obtención de la calificación y no en los procesos de aprendizaje. Como se ha comentado anteriormente, la realización de las Olimpiadas de Matemáticas es un equivalente a realizar ejercicios en clase.

Puesta en práctica

El 16 de marzo de 2016 se pone en práctica el proyecto de innovación con los alumnos de 4º ESO en la clase de Matemáticas, aunque el día antes, día 15, se ha explicado en qué van a consistir las pruebas y cuáles serán sus normas. La elección de la fecha es acorde con los días previos antes del examen de la UD. La UD en que se encuentran los alumnos de esta clase es “Probabilidad”. Por lo tanto, he adaptado las preguntas y los ejercicios a esta UD.

El grupo que he escogido lo conforman 11 alumnos. El primer día se divide a los alumnos en 3 grupos con 3 alumnos y un grupo con 4 alumnos. La distribución de los

grupos se hace de manera equilibrada, para que todos los grupos sean iguales y no existan grupos débiles ni muy fuertes.

Tras explicarles de nuevo las normas de la prueba 1, comienza la competición. Los primeros ejercicios que se proponen sirven de toma de contacto para los alumnos, que observan como es el funcionamiento de la prueba y qué preguntas se realizan. A los pocos minutos, se observa a los alumnos trabajar en equipo para lograr la mayor puntuación. Empieza a crecer la competitividad entre todos ellos, incluso en aquellos alumnos a los que, en principio, no les interesa la asignatura. Cada grupo se organiza de diferente manera para conseguir ser los ganadores. Gracias a la igualdad de los grupos y a la estructura de la prueba, ningún grupo se desmarca en la clasificación.

Durante el desarrollo de la prueba ningún grupo pierde el tiempo, se comunican constantemente sobre los contenidos para ser los primeros y así ganar la prueba. En el último ejercicio de la prueba, todos los grupos tienen la opción de ganar la prueba, salvo uno de ellos, que solo podría empatar con el ganador.

Finalizado el último ejercicio con algo de tensión, uno de los grupos se proclama campeón. El grupo ganador recibe el premio simbólico, el reconocimiento de los otros grupos mediante aplausos y unos lápices que recibieron de parte del profesor por ser los ganadores.

Al finalizar, todos los alumnos se mostraron satisfechos con el desarrollo de la prueba. El grupo vencedor dio más valor al reconocimiento general por su victoria que al regalo del profesor. Aunque los grupos perdedores aceptaron la derrota con deportividad, estos estaban deseando que llegara el próximo día para ganar la siguiente prueba, y conseguir la revancha.

En la siguiente sesión de clase, se propuso la siguiente prueba. Los alumnos estaban deseando participar. Se explicaron las normas de la prueba 2 y se realizaron los mismos grupos por petición de los alumnos. Para este caso, como ya se comentó en el punto 4, se realizaba la prueba individualmente.

Los alumnos, desde el primer momento, estaban inmersos en la competición. En esta prueba se observó un mayor entusiasmo en ellos porque la prueba la realizaban con sus teléfonos móviles. Pasadas las primeras preguntas, en este caso, se observaron grandes diferencias en la clasificación. Los alumnos con mayores calificaciones en las

notas del curso estaban en lo más alto de la clasificación, junto con dos alumnos cuyas notas habituales rozaban el 5.

Aunque la prueba era individual y se viera diferencia en la clasificación, ningún alumno se desmotivaba porque sabía que su puntuación podría servir para ganar la prueba, aunque ellos no fueran los primeros. Lo mismo ocurría con los alumnos que ocupaban las primeras posiciones, aunque estaban contentos por encontrarse dentro de las mejores posiciones, animaban a sus compañeros porque sabían que no podían ganar la prueba sin su ayuda.

Al finalizar la prueba, se comprobaron los resultados de todos los alumnos y se calculó la puntuación del grupo. En este caso, uno de los grupos ganó por mucha diferencia. Como pasó en la anterior prueba, el equipo ganador recibió la recompensa de sus compañeros mediante aplausos y la recompensa del profesor que en este caso eran unas minipizarras. Para mi sorpresa, ocurrió lo mismo que en la anterior prueba, los alumnos dieron más valor a los aplausos y a la victoria que al regalo del profesor. También muchos alumnos que perdieron la prueba se marcharon satisfechos por dos motivos: por un lado los alumnos que sacaron mucha puntuación individual pero perdieron, se mostraron contentos por verse situados en lo alto de la clasificación. Y por el otro, los alumnos que estaban en lo más bajo de la tabla también se mostraron contentos por contribuir con sus conocimientos a la puntuación total del grupo.

Los alumnos se expresaron otra vez muy satisfechos por el desarrollo de la prueba y por la utilización de sus dispositivos móviles en clase. Incluso pidieron a mi tutora actividades con los dispositivos móviles, la cual sopesó la idea para un futuro.

Antes de seguir, quiero hacer una pequeña anotación de la prueba. La App Kahoot, muestra en pantalla el tiempo para contestar la prueba, que poco a poco va disminuyendo hasta llegar a 0. Esto hizo que muchos alumnos fallaran algunos ejercicios que sabían, puesto que inmediatamente después de contestar se daban cuenta de que se habían equivocado. En muchas ocasiones leían lo mínimo para contestar lo más rápido sin razonarlo. Una vez contestada la pregunta, la volvían a leer con más calma y se daban cuenta del error. Con ello quiero decir que no sabría concluir si es una ventaja ya que ayuda a los alumnos a fijarse en los detalles y repasar las respuestas y las

preguntas o una desventaja que hace que los alumnos no razonen la respuesta de la aplicación.

Pasando ya a la última prueba, la prueba 3, no se pudo llevar a cabo. Los alumnos se encontraban cerca de la evaluación y mi tutora necesitaba horas para explicar contenidos nuevos de la materia y realizar exámenes. Por lo tanto, no pude sacar conclusiones sobre esta prueba ni ponerlo en práctica.

Como se ha comentado en el desarrollo del proyecto, se realizarían estas tres pruebas en el resto de Unidades Didácticas, cambiando los contenidos, los ejercicios planteados y, de manera progresiva, se cambiaría los días fijados para la realización de las Olimpiadas en cada UD por días sorpresa, es decir, los alumnos no sabrían que día se va a realizar cada una de las pruebas. Obviamente, dado que no dispongo del tiempo necesario para llevar a cabo estas tres pruebas en el resto de UD's, no pude sacar conclusiones a largo plazo.

Conclusiones

Tras la puesta en práctica del proyecto de innovación se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Los alumnos se sienten más motivados cuando se les presentan actividades diferentes. Cuando en un principio se les planteó la realización de este proyecto, los alumnos mostraron una gran expectación, sobre todo cuando utilizaron los dispositivos móviles.
- La competitividad de las pruebas consiguió que los alumnos realizaran los ejercicios propuestos en clase sin perder el tiempo en hablar de otras cosas o alborotando. De esta manera, el profesor solo se centró en guiar a los alumnos hacia un buen aprendizaje, sin distracciones ni interrupciones.
- Los grupos trabajaron adecuadamente. Establecieron relaciones y se organizaron muy bien. Cada uno de los alumnos sabía qué responsabilidades tenía en el grupo. Se ayudaban unos a otros dentro de los grupos, favoreciendo así un buen aprendizaje cooperativo. Además, se creó un buen clima en el aula creando entre algunos alumnos nuevas relaciones.

- En la prueba 2, tras haber realizado la prueba 1, se observó que los alumnos habían estudiado en casa para conseguir la mayor puntuación posible y ganar ese día la prueba. Se puede intuir, que en las posteriores pruebas y en las siguientes UD, los alumnos estudien cada día, ya que en las futuras UD, los alumnos no conocerán las fechas de las pruebas.
- Como he comentado antes, los alumnos preferían el reconocimiento de los compañeros mediante aplausos antes que el regalo del profesor. En todo momento, los alumnos aceptaron la victoria y la derrota con deportividad, incluso, algunos alumnos regalaron su premio a otros compañeros.
- Las calificaciones obtenidas por los alumnos en el examen fueron superiores a la media obtenida en el curso. Obviamente, este punto habría que estudiarlo. Los alumnos se mostraron más participativos, realizando más preguntas durante las clases para comprender todos los conceptos y realizar así todos los ejercicios que le proponga el profesor.
- Los objetivos principales que se han propuesto se han alcanzado satisfactoriamente. No ha surgido ningún problema durante la realización de este proyecto. Por todo lo comentado anteriormente, se volvería a realizar dicho proyecto con una mejor previsión de tiempo para poder realizar todas las pruebas.

Con una sola experiencia realizada en una UD, es difícil extraer conclusiones, sería interesante ponerlo en práctica durante todo el curso en cada UD. Según los resultados obtenidos en esta experiencia, se podrá seguir estudiando proyectos de innovación educativa en esta línea.

Referencias bibliográficas

- Alcaide, F., Sanz, L., Hernández, J., Moreno, M., Serrano E., (2015). *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales I*. Madrid. SM.
- Baldomero, A., (2011). Recuperado el 28 de marzo de 2016, de baldome-roab.webcindario.com/Anagrama.html.
- Cantador, I. (2015). *La competición como mecánica de gamificación en el aula: Una experiencia aplicando aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo*. Departamento de Ingeniería Informática. Escuela Politécnica Superior. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Colera, J., Oliveira, M., J., Gaztelu, I. (2011). *Matemáticas 4 Opción B*. Madrid. ANAYA.
- 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.
- González, C., Llorente, J., Ruiz, M. J., (1996). *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales I*. Madrid. Editex.
- Jiménez, G., Recio, J. A., Díaz, B., Flórez, G. (2012). *Uso de competiciones y sistemas de clasificación como metodología de evaluación de una asignatura*. Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial. Universidad Complutense de Madrid. Actas Simposio-Taller, 25-32.
- Lavega, P., et al. (2011). *La expresión de las emociones en relación al factor victoria durante la práctica de juegos deportivos*. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. XIV Seminario Internacional y II Latinoamericano de Praxiología Motriz: Educación Física y contextos críticos
- López, M. D., Rodrigo, J., (2011). *Las competiciones de estudiantes como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria, 4(4), 235-242.
- Luengo, M. A. (2015). *Contenidos*. Materiales 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. (2015). *Evaluación*. Materiales 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. (2015). *Metodología*. Materiales 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)
- Moreno, P. J., et al. (2014). *Trivianometrics, una competición académica por equipos en el aula de Economía Financiera*. Departamento de Economía General. Facultad de CC.EE. y Empresariales.
- Pérez, J. A. (2002). *La competición en el ámbito escolar: un programa de intervención social*. (Tesis de Doctorado). Universidad de Alicante, Alicante.
- Plan Integral de Convivencia, I.E.S. “La Ería”. Aprobado en el curso 2013/2014.
- Programación General Anual, I.E.S. “La Ería”, curso 2015/2016.
- Redal, E., J., et al. (2009). *Solucionario: Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales*. Madrid. Santillana.
- Rodríguez, I.R. y Saldaño, D. (2000). *La resolución de problemas matemáticos: Dificultades y pautas para la intervención psicoeducativa*. En Kronos sa (Eds.), *Atención a la diversidad en la educación: Dificultades en el aprendizaje del lenguaje, de las matemáticas y en la socialización* (pp.287-329). Sevilla: Kronos