

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

LudoMaTIC

FunnyMathICT

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Marlén Alonso Castaño

Tutor: José Ángel Huidobro Rojo

Junio de 2016

ÍNDICE

Resumen / Abstract	1
INTRODUCCIÓN	2

BLOQUE I

1. Reflexión personal sobre mis prácticas profesionales.	3
1.1. Aportación de las materias cursadas en el Máster.	3
1.2. Análisis y valoración del currículo oficial.....	8
1.3. Propuestas innovadoras y de mejora.	11

BLOQUE II

2. Programación Docente para 4º de ESO de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas.	13
2.1. Contexto y descripción del Centro.....	13
2.2. Descripción de las aulas y del alumnado.	17
2.3. Programas institucionales del Centro.	20
2.4. Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas. ...	23
2.5. Objetivos.....	26
2.5.1.Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria.	26
2.5.2.Objetivos generales de las Matemáticas en la etapa.	28
2.6. Criterios de selección, determinación y secuenciación de contenidos: estructuración y Unidades Didácticas.....	29
2.6.1.Distribución temporal.	57
2.6.2.Metodología, técnicas de trabajo en el aula y actividades.	58
2.6.3.Recursos y materiales didácticos.	62
2.6.4.Criterios de evaluación y calificación.....	63
2.6.5.Actividades de recuperación.	66

2.6.6. Medidas de Atención a la Diversidad.	67
2.6.6.1. Alumnado con dificultades de aprendizaje.....	68
2.6.6.2. Alumnado de altas capacidades.	68
2.6.6.3. Alumnado con problemas graves de salud.	68

BLOQUE III

3. Propuesta de innovación: LudoMaTIC.....	70
3.1. Justificación y objetivos.	70
3.2. Contexto.	71
3.3. Marco teórico de referencia.....	72
3.4. Descripción y realización de la innovación.	73
3.4.1. Plan de actividades, materiales y recursos.....	74
3.4.2. Evaluación y seguimiento.	79
3.4.3. Resultados.	80
3.4.4. Conclusiones.....	82
Referencias bibliográficas	84
<i>ANEXOS</i>	86

Resumen / Abstract

En el presente TFM se ha hecho una revisión de las asignaturas cursadas durante el Máster y un análisis constatando su utilidad en la realización del Prácticum. Asimismo, se ha elaborado una programación didáctica de un curso completo, en este caso de 4º de ESO de las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas, mostrando la metodología, temporalización, recursos y materiales y criterios de evaluación y calificación, así como las actividades de recuperación y las medidas de atención a la diversidad que se llevarán a cabo. Finalmente se ha planteado una innovación educativa, denominada LudoMaTIC que, a través del uso de los juegos y las TIC, pretende aumentar la motivación del alumnado en las clases de Matemáticas y, a su vez, busca comprobar si existe relación entre la motivación y los resultados académicos. Se ha podido aplicar durante el desarrollo del Prácticum con resultados muy positivos y un notable aumento de la motivación en el alumnado. Además se ha observado una tendencia general a la mejora de las calificaciones cuando los/as estudiantes se encuentran más motivados.

In this Master Thesis a review of the subjects studied during the Master and an analysis about its usefulness in the realization of the Practicum are included. Likewise, a full Syllabus corresponding to Mathematics related to Academic Teaching of Year 4 (E.S.O.) has been developed. I include Methodology, temporalization, resources and materials; evaluation criteria, ratings, as well as the retake review activities and the managing diversity, that will be developed. Finally, an educational innovation called FunnyMathICT has been included. It is based on using games and ICT resources. The main goal is to increase students' motivation in the Maths lessons. In addition the relation between motivation and the academic results is analyzed. This innovation has been developed during the Practicum Training with really good results and a great increase in motivation from our students. On the other hand, we have observed a general tendency to improve students' marks when they are motivated.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se divide en tres bloques: el primero de ellos incluye una reflexión sobre las prácticas desarrolladas en el Centro de Educación Secundaria y se reflexiona sobre las asignaturas cursadas en su desarrollo, así como una introspección sobre el currículo oficial, centrada en el curso sobre el que más adelante se desarrollará la programación didáctica (4º de ESO). Para finalizar este bloque se realizará una pequeña introducción al proyecto de innovación educativa que he tenido la oportunidad de desarrollar durante mi Prácticum.

En el segundo bloque se realiza una Programación Docente de un curso completo. Durante mi estancia en el Centro he podido programar e impartir dos unidades didácticas en su totalidad (una para 4º de ESO y otra para 2º de Bachillerato de Ciencias Sociales), con sus respectivos exámenes. El haber realizado mi innovación para el nivel de 4º de ESO me ha impulsado a elegir este mismo curso para la realización de la Programación Docente completa.

Finalmente, en el tercer bloque se desarrolla la propuesta de innovación que he podido realizar durante mi estancia en el Centro de prácticas. Dicha innovación consiste en la introducción de los juegos y las TIC en las clases de Matemáticas con la finalidad de aumentar la motivación y el interés del alumnado hacia la asignatura. A la vista de los resultados obtenidos se han cumplido con creces los objetivos de esta innovación, como podrá comprobarse más adelante en el apartado de *Resultados*.

BLOQUE I

1. Reflexión personal sobre mis prácticas profesionales.

A lo largo de este curso hemos aprendido mucho acerca del funcionamiento de los Centros Educativos, pero no ha sido hasta el momento de realizar el Prácticum que hemos podido comprobar cómo es trabajar en un IES y todo lo que ello conlleva.

Para los estudiantes de este Máster, las prácticas son una parte fundamental del curso, ya que es en ellas donde conseguimos integrar todos los conocimientos teóricos impartidos en las asignaturas del mismo en la práctica docente, generándose así un aprendizaje más completo.

El IES en el que yo he realizado mis prácticas es un Centro que siempre acoge a estudiantes del Prácticum de este Máster, siendo uno de los que más estudiantes ha recibido este año (12 estudiantes de 5 especialidades diferentes: 2 de Lengua Castellana y Literatura, 2 de Historia, 2 de Inglés, 2 de Francés y 4 de Matemáticas). Considero que la acogida por parte del Centro, así como por parte de la tutora del mismo y del tutor de la Universidad, ha sido muy buena. En todo momento me han proporcionado todo el apoyo y asesoramiento necesario durante el desarrollo del Prácticum. En definitiva, ha sido una experiencia muy enriquecedora para mí, pues he podido estar en contacto con el alumnado y poner en práctica todo lo que he ido aprendiendo en las diversas asignaturas del Máster.

1.1. Aportación de las materias cursadas en el Máster.

Durante el desarrollo del Máster hemos cursado un total de 11 asignaturas, de las cuales, 9 de ellas forman la parte teórica del mismo. Dicha parte se divide en cuatro bloques de asignaturas: el módulo genérico, el módulo específico, el módulo de especialidades y el módulo de optativas.

Cada una de estas asignaturas nos ha aportado algo importante en nuestra formación como docentes y todas ellas han contribuido a que aprovechásemos al máximo nuestra estancia en los Centros Educativos.

Dentro de las asignaturas del módulo genérico se encuentra la asignatura de *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad*, la cual considero muy interesante e importante ya que me ha aportado información sobre un ámbito que me resultaba muy poco conocido como es la psicología, especialmente durante la adolescencia, etapa a la que nos enfrentaremos en los Centros. Durante esta etapa las personas sufren muchos cambios y la forma de aprender de cada una es muy diferente. Esta materia me ha ayudado a entender mejor el proceso de aprendizaje del alumnado y he tenido la oportunidad de ahondar en temas que me resultan especialmente interesantes como son las dificultades de aprendizaje en distintos campos (Lectoescritura y Matemáticas), el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad o TDAH y el Trastorno del Espectro Autista. Esta asignatura me ha servido para establecer una primera toma de contacto con el alumnado al comienzo de las prácticas y una adecuada relación profesor-alumno a la hora de impartir las clases.

Dentro de este mismo módulo también se encuentra la asignatura *Procesos y Contextos Educativos*, que está dividida en 4 bloques bien diferenciados. Cada bloque ha aportado cosas muy diferentes a mi preparación como docente, pero todas ellas muy útiles. El primer bloque, llamado “*Características organizativas de las etapas y Centros de Educación Secundaria*”, me ha servido para conocer cuál es el marco jurídico del sistema educativo español o cuáles son los documentos institucionales que hemos manejado en los IES (PGA, PEC, RRI...), así como la estructura organizativa, gestión y calidad de los Centros de Secundaria, las actividades del/de la docente en relación al proceso de organización y gestión del aula y el proceso histórico y la configuración social de la Enseñanza Secundaria y de la profesión docente. En el segundo bloque, denominado “*Interacción, comunicación y convivencia en el aula*”, he aprendido distintas técnicas para mejorar el clima del aula y tratar de estar en sintonía con el grupo-clase, facilitando los procesos de comunicación con el mismo y tratando de evitar cualquier conflicto, sabiendo mediar en ellos en caso de que los haya. El bloque tres de la asignatura, que trata sobre la “*Tutoría y Orientación Educativa*”, ha sido de gran interés para conocer las funciones de los tutores y tutoras y me ha hecho ver la importancia que tiene la acción tutorial en los Centros. Debido a que mi tutora en el

Centro de prácticas era, a su vez, tutora de un grupo de 4º de ESO, he tenido la oportunidad de asistir a reuniones de tutores y a visitas de padres entre otras cosas, lo que me ha acercado un poco más a este campo educativo. Finalmente, el cuarto bloque, “*Atención a la diversidad*”, aunque bastante breve, me ha resultado especialmente interesante. Uno de mis mayores temores como docente es no saber cómo enseñar a alumnado con Necesidades Educativas Especiales, ya sea alumnado con dificultades de aprendizaje o alumnado de altas capacidades y este bloque me ha aportado distintas estrategias para llevar a cabo en el aula haciendo que esos temores se disipen. Durante mis prácticas he podido acudir como observadora a ver una clase de diversificación curricular y explicar algunos conceptos, en inglés, a una alumna que participaba en el programa de inmersión lingüística. Sin embargo, me habría gustado tener una experiencia más amplia trabajando con alumnado con Necesidades Educativas Especiales.

La última asignatura perteneciente al módulo genérico es ***Sociedad, Familia y Educación*** y se encuentra dividida en dos bloques. El primero de ellos es “*Género, igualdad y derechos humanos*” y me ha resultado interesante dada la gran variedad de razas, culturas y etnias que hay en el Centro en el que realicé el Prácticum, en dónde solo en uno de los grupos de 1º de ESO se podían contar 10 nacionalidades diferentes. Además, me ha hecho ser más consciente de los prejuicios que todos tenemos hacia otras formas de vida distintas a la nuestra y sobre las desigualdades de género existentes en la sociedad que se hacen patentes incluso entre los propios estudiantes. El segundo bloque trata sobre “*Familia y Educación*”. En él he aprendido que según el alumnado se va haciendo más mayor, las familias se van desvinculando cada vez más de los centros, siendo la participación en los mismos cada vez menor. Durante mi estancia en el Centro pude confirmar que esta afirmación es cierta, ya que las familias acuden únicamente cuando sus hijos/as tienen problemas de algún tipo (bajada de notas, conflictos entre alumnos/as...). El trabajo grupal que hemos realizado en clase sobre los *Parent Cafés* o *Cafés para Padres*, me ha enseñado que los Centros han de tratar de incentivar esa participación haciendo que las familias vean a los IES y a su entorno como algo cercano y que sientan que pueden colaborar con ellos.

En el módulo específico podemos encontrar otras tres asignaturas. La primera de ellas es ***Diseño y Desarrollo del Currículum***. En ella hemos aprendido las pautas a seguir para la realización de programaciones didácticas y de unidades didácticas, algo

que encuentro realmente útil y necesario para la labor docente, ya que nos ayuda a planificar y preparar el temario de todo el curso. Durante el Prácticum me ha servido para la planificación de las Unidades Didácticas que impartí en 4º de ESO y 2º de Bachillerato.

También en este módulo se encuentra la asignatura *Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa*, que me ha resultado especialmente útil para la propuesta y realización de la innovación de este Trabajo Fin de Máster. Además, en relación a las innovaciones, considero que es importante la introducción de nuevos elementos en el aula que consigan despertar el interés de un alumnado que se encuentra, a mi parecer, especialmente desmotivado. Por otro lado, creo que la educación es un campo de estudio muy interesante y que abre muchas puertas a la investigación en aspectos muy diversos.

La última asignatura que encontramos en este módulo es *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*. Me parece una materia de gran interés ya que actualmente nuestros alumnos y alumnas ven las nuevas tecnologías como algo muy cercano, de uso diario y considero que si se introducen en el aula se puede mejorar el interés y la motivación de nuestros/as estudiantes. Durante la puesta en práctica de la innovación en 4º de ESO, he podido constatar que el uso de los recursos informáticos les resulta sencillo y atractivo ayudando a que adquieran más rápidamente los aprendizajes. Además, he aprendido a realizar blogs educativos, cosa que me ha parecido muy útil y fácilmente implementable.

El módulo de especialidades cuenta con cuatro asignaturas, entre las que se encuentran el Prácticum, dividido en Prácticum I y Prácticum II y el Trabajo Fin de Máster.

Las otras dos asignaturas son *Aprendizaje y Enseñanza* y *Complementos de la Formación Disciplinar*, en este caso, de la especialidad de Matemáticas.

En la primera de ellas he aprendido distintas estrategias para enseñar Matemáticas y se nos ha enseñado a realizar la programación de unidades didácticas sobre las Matemáticas en particular. En mi opinión, me parece que habría sido más pertinente que esta asignatura se hubiera impartido durante el primer cuatrimestre, de forma paralela a Diseño y Desarrollo del Currículum, ya que opino que se complementan y completan.

En la segunda de ellas, que se divide en tres bloques (“Álgebra y Análisis”, “Geometría” y “Estadística y Probabilidad”), cada uno de ellos impartido por un docente, me he familiarizado con el BOE y el BOPA en el ámbito de las Matemáticas en cada uno de esos bloques. Hemos manejado y analizado distintos libros de texto, así como exámenes de Pruebas de Acceso a la Universidad de varios años y hemos utilizado diversos recursos como el uso de las TIC (WxMaxima para el primer bloque, el Tangram para el segundo bloque y applets y videos explicativos para el tercer bloque) como una búsqueda para amenizar las clases de Matemáticas, que suelen ser tediosas y aburridas para muchos/as estudiantes. Gracias a esta asignatura, me decidí a tratar de utilizar nuevos recursos en el aula y a desarrollar una innovación en relación a la búsqueda de un aumento de la motivación de nuestros alumnos y alumnas.

Finalmente, la última asignatura que he cursado ha sido *El Uso de los Recursos Informáticos en los Procesos de Cálculo en el Ámbito de las Ciencias Experimentales*, perteneciente al módulo de optativas. Es una asignatura especialmente interesante para la especialidad de Matemáticas. En ella hemos trabajado con los programas GeoGebra y eXeLearning. El primero de ellos me era familiar, aunque no lo había utilizado mucho hasta ese momento. Durante las clases descubrí que ofrece muchas posibilidades y que su fácil manejo es apto para la utilización en el aula de secundaria. Además, ofrece la posibilidad de crear applets para que el alumnado los utilice como forma de apoyo y para afianzar los conocimientos de una manera muy intuitiva. En la innovación propuesta más adelante en este Trabajo se incorpora el uso de esta herramienta.

Por otro lado, el software eXeLearning, que hasta entonces me era totalmente desconocido, me ha parecido una herramienta estupenda para romper con la metodología de las clases expositivas en las asignaturas, especialmente en la de Matemáticas. Poder realizar ejercicios auto-correctibles para el alumnado de forma interactiva me ha parecido muy interesante, ya que es una forma de que puedan practicar de manera más amena y obteniendo las respuestas más rápido.

En definitiva, considero que todas las asignaturas del Máster son muy adecuadas y aportan los conocimientos y recursos necesarios para formar buenos docentes. De entre todas las asignaturas, me han gustado especialmente la asignatura de Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad, pues opino que saber cómo tratar al alumnado en función de sus capacidades y desarrollo personal es fundamental, y la asignatura optativa, ya que la encuentro muy útil e interesante para aplicar nuevas metodologías en el aula.

Actualmente, vivimos en una sociedad informatizada en la que el conocimiento y uso de las nuevas tecnologías es imprescindible en cualquier ámbito de la vida. Como futuros profesores/as debemos tener presente la incorporación de estos recursos a nuestra práctica docente diaria.

1.2. Análisis y valoración del currículo oficial.

En este apartado se hará un breve análisis sobre las principales ideas del currículo a nivel de la ESO y, a continuación, nos centraremos en el apartado de Matemáticas del currículo del curso que se programará en el siguiente bloque del Trabajo: 4º de ESO.

La etapa de la Educación Secundaria es de carácter obligatorio y gratuito y pretende lograr que el alumnado adquiriera los conocimientos básicos de la cultura; concretamente de los aspectos humanísticos, artísticos, científicos y tecnológicos, haciendo que consoliden los hábitos de estudio y trabajo con la intención de guiarles e incorporarles a estudios superiores o al mundo laboral.

Además, en esta etapa se tienen muy presentes las medidas de atención a la diversidad, que se encuentran orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado y a ayudar a conseguir el logro de los objetivos de la ESO para alcanzar las competencias correspondientes sin suponer una discriminación para nadie.

Respecto a la organización general de la etapa, ésta se divide en dos ciclos: el primer ciclo cuenta con 3 cursos y el segundo ciclo con 1, 4º de ESO, que será en el que nos centraremos a partir de este momento.

En este curso en concreto, el alumnado debe decidir si realizará la opción de Enseñanzas Académicas, con vistas a cursar un Bachillerato al año siguiente, o Enseñanzas Aplicadas para acceder, a continuación, a la Formación Profesional o al mundo laboral. La diferencia principal entre ambas ramas son las Matemáticas y las materias troncales de libre elección, que en el primero de los casos estarán más orientadas a la continuación de los estudios y en el segundo a la vida empresarial y familias profesionales.

La LOMCE introduce la evaluación por competencias a través de actividades integradas que promuevan el aprendizaje. Dichas competencias básicas son:

- Competencia en Comunicación Lingüística.
- Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología.
- Competencia Digital.
- Aprender a Aprender.
- Competencias Sociales y Cívicas.
- Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor.
- Conciencia y Expresiones Culturales.

En relación a la promoción del alumnado de un curso a otro, éste promocionará cuando haya superado todas las asignaturas o haya suspendido como máximo dos de ellas siempre, que esas dos no sean *Lengua Castellana y Literatura* y *Matemáticas* al mismo tiempo. Si las dos materias suspensas son estas últimas o en caso de suspender más de dos asignaturas, el alumnado repetirá curso. Los alumnos y alumnas que promocionen con alguna materia suspensa acudirán en el curso siguiente a programas de refuerzo.

La LOMCE también introduce una evaluación final de la ESO al concluir el cuarto curso, que será distinta dependiendo de la opción que se haya elegido en el mismo, aunque el alumnado podrá presentarse a cualquiera de las dos pruebas sin importar cuál haya sido la opción elegida previamente en el curso. En esta evaluación, se comprobará el logro de los objetivos de la etapa y el grado de adquisición de las competencias. Podrán presentarse aquellos alumnos y alumnas que hayan aprobado todas las asignaturas o que como mucho hayan suspendido dos materias, siempre y cuando esas dos asignaturas no sean *Lengua Castellana y Literatura* y *Matemáticas* simultáneamente.

Si no se supera dicha prueba o si se quiere subir nota, el alumnado podrá presentarse a ella en sucesivas convocatorias.

Para obtener el título de Graduado/a en ESO será necesario superar la evaluación final y todas las asignaturas de la ESO. La nota final se obtendrá con la ponderación siguiente: el 70% de la nota será la media de las calificaciones obtenidas en todas las materias de la ESO y el 30% será la nota obtenida en la evaluación final. El alumnado que no obtenga el título recibirá una certificación oficial de haber cursado la ESO, que será válida en todo el territorio español.

A continuación, nos centraremos en el currículo de Matemáticas, en el que podemos encontrar los objetivos de la etapa en el ámbito de las Matemáticas y la contribución de dichos objetivos a la adquisición de las competencias básicas. Además, y organizados por cursos, se encuentran los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables.

En este curso hay que diferenciar entre las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas y las Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas. Esta distinción ya comienza en 3º de ESO, pero analizaremos la parte asociada a 4º, curso en el que se imparten 3 horas de la asignatura a la semana.

Al analizar el currículo se ha comprobado que no existen demasiadas diferencias entre las dos opciones. En ambos casos la materia se divide en 5 bloques:

1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.
2. Números y álgebra.
3. Geometría.
4. Funciones.
5. Estadística y Probabilidad.

Las únicas variaciones que podemos encontrar son algunos de los contenidos de los bloques, pero dichas variaciones son mínimas.

El currículo fija los contenidos mínimos, sin embargo, éstos vienen explicados de una manera muy poco concreta, lo que deja cierta libertad al/a la docente sobre cómo y en qué grado de profundidad debe impartirlos. Quizá sería más adecuado, o facilitaría la tarea del profesorado, que este campo fuese más concreto. Debido a ello, y por centrarse en otros bloques dedicándoles más tiempo, muchos profesores/as no llegan a impartir el último bloque contemplado en el currículo, el de Estadística y Probabilidad, lo que hace que, en numerosas ocasiones, gran parte del alumnado de la ESO llegue al Bachillerato sin conocer los conceptos más básicos de la Estadística. El temario de 4º de ESO no es demasiado extenso, como ocurre por ejemplo en 1º de Bachillerato, por lo que con una buena organización de la temporalización debería poder llegar a explicarse por completo. Debido a esto, se ha decidido hacer un cambio en la Programación del curso elegido para este trabajo modificando el orden los bloques de Geometría y de Estadística y Probabilidad, ya que el bloque de Geometría suele ser uno de los que más sencillos resulta al alumnado.

1.3. Propuestas innovadoras y de mejora.

Las Matemáticas son una asignatura que resulta complicada y, en ocasiones, desagradable para muchos alumnos. También puede llegar a resultar aburrida e incluso puede acabar desarrollándose cierto temor hacia la misma por parte del alumnado. Esto se ha podido comprobar gracias a las encuestas realizadas al grupo con el que he trabajado en el Centro sobre su interés y motivación hacia la asignatura, que resultaba bastante escaso.

Considero que la motivación es fundamental para el buen aprendizaje de la materia, por lo que propongo una innovación educativa cuyo objetivo principal es aumentar la motivación del alumnado en la clase de Matemáticas.

El título de mi innovación es LudoMaTIC y se basa en la introducción de los juegos y las TIC en el aula de Matemáticas.

Durante mi estancia en el Centro en el que he realizado el Prácticum he tenido la oportunidad de poner en práctica dicha innovación para la Unidad Didáctica de *Estadística Descriptiva: Tablas y Gráficos* y, aunque las actividades están adaptadas a esa unidad, considero que pueden adaptarse a cualquier otra Unidad Didáctica e incluso a otras asignaturas.

Para esta innovación se proponen 3 tipos diferentes de actividades. La estructura de cada una de ellas ha sido cuidadosamente elaborada para tratar de despertar el mayor interés posible en el alumnado, de modo que el hecho de participar en una actividad les motivara para la siguiente.

La primera de dichas actividades es el uso del software GeoGebra en el aula de Matemáticas, con lo que estamos introduciendo el uso de las TIC; la segunda es una introducción a la investigación a modo de competición por equipos, cuya finalidad es hacer surgir un interés en el alumnado hacia la investigación; la última de ellas es un Bingo matemático, que servirá de repaso de los contenidos más importantes de la unidad.

Para evaluar la innovación, se utilizaron dos encuestas, como ya se ha comentado anteriormente. Además, se compararon las notas del examen de la unidad en la que se

aplicó la innovación y la unidad anterior para comprobar si éstos habían mejorado y establecer así una relación entre la motivación y los resultados académicos.

En el tercer bloque del Trabajo se desarrollará la innovación con mayor profundidad y se expondrán los resultados obtenidos en la comparación de las encuestas y los exámenes.

BLOQUE II

2. Programación Docente para 4º de ESO de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas.

2.1. Contexto y descripción del Centro.

La actividad de este Centro comienza en el curso 1989/90 en las instalaciones del Cristo, que fueron cedidas por parte de la Consejería de Educación (anteriormente de Cultura) y que se compartían con la Escuela Oficial de Idiomas (E.O.I), tal y como indica el antiguo orientador en su página web (Álvarez, B.F., 2010), siendo el edificio actual inaugurado en febrero del curso 1994/95.

El Centro ha ido adaptándose a los cambios legislativos y modificando las enseñanzas impartidas según las distintas normativas vigentes en cada momento. Así, en sus comienzos se impartían las enseñanzas de B.U.P y C.O.U, para después pasar a desarrollarse la oferta educativa actual, que es la que sigue:

- 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.

Las normativas a las que ha tenido que adaptarse el Centro desde su año de fundación son las siguientes:

- 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**).

La construcción en 2008 de un nuevo edificio, anexionado al original, permitió ampliar de gran manera las instalaciones disponibles, de modo que actualmente se dispone de:

- Salón de actos.
- Aula para T.I.C.
- Aseos para profesoras y/o profesores (6).
- Cafetería.
- Aula para apoyo.
- Logopedia.
- Fisioterapia.
- Departamentos (17).
- P.T. (3).
- Sala motóricos.
- Sala Rac.
- Aseos adaptados (4).
- Vestuarios (4).
- Almacén (7).
- Aseos (9).
- Taller de tecnología (2).
- Sala de profesores.
- Aula polivalente (2).
- Sala de tutorías de atención a padres.
- Jefatura de estudios.

- Despacho del orientador.
- Vestíbulo (2).
- Conserjería.
- Biblioteca.
- Secretaría.
- Despacho del secretario.
- Despacho del Director.
- A.M.P.A.
- Sala de calderas.
- Personal laboral.
- Gimnasio.
- Porticados (2).
- Aulas (51).
- Ascensor.
- Laboratorio de Química.
- Laboratorio de Física.
- Laboratorio de Biología.
- Laboratorio de Geología.
- Aula de informática (4).
- Patio exterior.

La accesibilidad a todos los espacios del Centro está completamente adaptada a alumnado con problemas de movilidad, ya que se trata de un Centro específico motórico.

Por otro lado, en él se escolarizan en la E.S.O. alumnos y alumnas que proceden de diversos Centros de Oviedo y sus alrededores. Dicho alumnado pertenece a familias que viven en el casco urbano de Oviedo, y en zonas rurales. En total hay en torno a 950 alumnos, adscritos en la oferta educativa del Centro, aunque su número puede sufrir variaciones a lo largo del curso, debido a incorporaciones de alumnado (sobre todo inmigrante), traslados o bajas.

Con respecto a los distintos cursos, el alumnado se distribuye de la manera en que aparece en las Tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1. N° de estudiantes de la ESO

1° ESO	2° ESO	3° ESO	4° ESO	4° Div
95	120	108	91	15

Tabla 2. N° de estudiantes de Bachillerato

1° Bach Humanidades y C. Sociales	1° Bach Ciencias	2° Bach Humanidades y C. Sociales	2° Bach Ciencias
72	63	55	56

Tabla 3. N° de estudiantes de Formación Profesional

FORMACIÓN PROFESIONAL			
PRESENCIAL		A DISTANCIA	
1° Básica	15	1° Grado Medio	34
2° Básica	6		
1° Grado Medio	34		
2° Grado Medio	18	2° Grado Medio	38
1° Grado Superior	29		
2° Grado Superior	19		

El número de profesores, que también puede sufrir variaciones a lo largo del curso debido a bajas o sustituciones, entre otros motivos, es de **97** docentes. Además, el Centro también cuenta con **15** trabajadores no docentes, entre los que se encuentran el personal de conserjería, de secretaría y de limpieza, un fisioterapeuta y las auxiliares educativas que acompañan a los alumnos y alumnas con discapacidades psíquicas y/o motoras.

En mi opinión, el Centro ha mejorado notablemente desde mi paso por él como estudiante. Se han ampliado las infraestructuras, con lo que no hay problemas de falta de aulas; han mejorado los recursos tecnológicos disponiendo la mayoría de las aulas de, al menos, un ordenador con altavoces y un proyector y teniendo algunas de ellas, además, pizarras digitales. Sin embargo, respecto a las aulas TIC, los ordenadores están obsoletos y tienen problemas de funcionamiento. Considero que habría que tratar de invertir en mejorar dichos recursos.

Por otro lado, cabe destacar que no se aprecian diferencias académicas importantes entre el alumnado fijándonos en su procedencia, salvo en ciertos casos como pueden ser los alumnos y alumnas extranjeros que no entienden el idioma y que

participan en el programa de inmersión lingüística, o el alumnado que no siente ningún tipo de motivación por el estudio.

El Centro cuenta con una plantilla de profesorado altamente cualificado y se aprecia un buen ambiente de trabajo, de manera que al profesorado de nueva incorporación le resulta sencillo adaptarse a la dinámica del Centro.

2.2. Descripción de las aulas y del alumnado.

En mi primer día en el Prácticum, ya pude asistir a algunas de las clases que impartía mi tutora, pero fue en los días posteriores en los que pude tener contacto con todos sus grupos.

Los niveles en los que imparte docencia son: 4º de ESO de Enseñanzas Académicas (1 grupo, del que ella misma es tutora, durante 3 horas a la semana junto con una hora de tutoría), 1º de Bachillerato de Ciencias Sociales (2 grupos, durante 4 horas a la semana) y 2º de Bachillerato de Ciencias Sociales (1 grupo, durante 4 horas a la semana). También colabora los lunes durante una hora con otro profesor, en un grupo de 3º de ESO, resolviendo dudas de algunos alumnos.

La primera clase a la que asistí fue la de 2º de Bachillerato. El aula se sitúa en la parte nueva del edificio y es amplia, con un ventanal en la parte trasera. Tiene buena acústica y dispone de 2 pizarras, un cañón proyector, una pantalla, un ordenador y unos altavoces. Tanto el portátil como los altavoces se guardan en un armario bajo llave como medida de seguridad, al igual que en el resto de las aulas. Los pupitres son individuales, pero el alumnado de este curso se organiza con las mesas juntas de tres en tres. Pude comprobar que dicha agrupación les servía para colaborar y ayudarse unos a otros. En este grupo hay algún estudiante que repite curso pero que muestra interés por la materia. Hay 8 chicos y 11 chicas de nacionalidad española y un chico y una chica de otras nacionalidades. En general, la primera impresión sobre este grupo fue muy buena. La clase fue tranquila, con una gran participación y entusiasmo por parte de los estudiantes.

La segunda clase a la que asistí fue la de 4º de ESO. El aula de este curso, situada en la parte antigua del edificio, es la misma en la que yo había cursado 4º de ESO, por

lo que ya me resultaba conocida, salvo por algunos cambios como la incorporación de una pantalla, altavoces, cañón y portátil, como en el aula de 2º de Bachillerato. Es una clase amplia, rectangular, con una pared llena de ventanas y dos pizarras. Los pupitres son individuales, sin embargo, al haber un número tan reducido de alumnos en el grupo (son sólo 11 estudiantes, 8 chicos y 3 chicas, ya que es un desdoble), éstos se agrupan en las dos primeras filas, juntando 5 mesas en la primera y de dos en dos en la segunda. El alumnado perteneciente a este grupo, todos de nacionalidad española, salvo una estudiante de nacionalidad filipina, participa en el programa bilingüe del instituto y, hasta el momento, siempre había obtenido buenos resultados académicos. Este año, por el contrario, y según nos informa la tutora, los resultados han empeorado considerablemente, con más alumnos que suspenden alguna asignatura que alumnos que aprueban todo. Cuando comienza la clase, puedo comprobar que hay algunos alumnos que tienen un nivel bajo en Matemáticas e incluso me dicen que tienen pendientes las Matemáticas de 3º de ESO. También pude observar, cómo algún alumno se pierde con facilidad y no se molesta en preguntar las dudas a la profesora, aunque en alguna ocasión sí que pregunta a sus compañeros. Son habladores y, pese a que el nivel no es bueno, participan bastante en la clase y hay buen clima en el aula, ayudándose unos a otros. Con todo esto, considero que es una clase con muchas posibilidades de mejora, ya que, al tener una ratio baja (11), se puede explicar de una forma más personalizada.

Sin embargo, este grupo no está formado exclusivamente por 11 estudiantes sino que estos forman parte un grupo más grande en el que se incluye alumnado que cursa tanto las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas como las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas. Mi tutora del Centro, además de impartir docencia al desdoble de Enseñanzas Académicas, era tutora del grupo completo. En general, pude comprobar que el profesorado se encontraba muy descontento con ellos/as por su comportamiento y resultados. Además, el propio alumnado se quejaba constantemente de sus profesores y profesoras. No obstante, durante mi estancia en el Centro, y concretamente durante las clases de Matemáticas, no pude observar ese mal comportamiento del que todos hablaban.

Mi siguiente clase fue con el grupo de 1ºBC de Bachillerato (en esta clase están juntos los grupos B y C). El aula, que se encuentra situada en la parte nueva del edificio, tiene una forma irregular y es más ancha que larga. Una de las paredes es un gran ventanal. La clase dispone de recursos tecnológicos, al igual que las anteriores, y de dos

pizarras. Los pupitres también son individuales pero se organizan de tres en tres, en tres columnas. En cuanto al alumnado, tiene distinta procedencia, se mezclan en la clase varias nacionalidades (española, ecuatoriana, filipina, senegalesa...).

Al entrar en la clase, da la sensación de que faltan muchos alumnos, ya que en el grupo son 16 chicos y 8 chicas, y más tarde la tutora me confirma que en ese grupo hay un alto grado de absentismo. Algunos de los estudiantes extranjeros tienen muchas dificultades con el idioma lo que les impide seguir la clase con normalidad. Además, a ello hay que sumarle que faltan mucho a clase, con lo que los resultados no son tan buenos como cabría esperar. A pesar de todos los problemas, los estudiantes participan, salen a la pizarra y preguntan dudas, siendo notablemente más participativos los chicos que las chicas.

Finalmente, el último de los cursos que conocí fue el de 1ºA de Bachillerato. El aula se sitúa en el edificio nuevo y, al contrario que la clase de 1ºBC es una clase especialmente larga y estrecha, podríamos incluso decir que tiene forma de tubo. También tiene ventanales en una de las paredes. En este caso, sólo hay una pizarra pero se dispone de los mismos recursos tecnológicos que en las otras aulas. Los pupitres individuales se organizan en dos columnas de tres en tres como en otras de las clases. El grupo está formado por 12 chicas y 12 chicos habiendo de nuevo mezcla de nacionalidades. Mi primera impresión fue que eran más habladores que en el grupo BC pero que en cuanto se ponían a trabajar lo hacían en silencio. Muchos de ellos no hacen los deberes pero sí trabajan en clase. También me parecieron participativos y el clima del aula es muy bueno. En cuanto a los resultados académicos hay mucha diferencia entre unos alumnos, que son muy buenos, y otros, que sacan malos resultados.

En conclusión, mi opinión inicial general es buena. Las aulas tienen los recursos necesarios para dar clase utilizando distintas metodologías, combinando las clases expositivas con sesiones de ejercicios prácticos o presentaciones por ordenador; hay buena acústica e iluminación; el alumnado es bastante variado tanto en nacionalidades como en resultados académicos y actitudes en clase, pero a pesar de sus diferencias son participativos y están atentos, lo cual, a mi entender, ofrece muchas posibilidades tanto para variar las metodologías de enseñanza como para mejorar su rendimiento ya sea individual o colectivo.

2.3. Programas institucionales del Centro.

El IES en el que realicé mis prácticas participa en seis programas Institucionales, que se detallan en varios anexos de la PGA.

El primero de ellos es el *Programa Bilingüe*, ofertado por la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, que viene desarrollado en el Anexo I de la misma. Este programa se aplica en la ESO y funciona de distinta forma en los diferentes cursos: en 1º y 2º de ESO los estudiantes tienen 4 horas de inglés y hay dos áreas no lingüísticas que se imparten también en dicho idioma, en horas normales de clase; por su parte, los estudiantes de 3º y 4º de ESO tienen 5 horas de inglés y también dos áreas no lingüísticas que se imparten en ese idioma, sin embargo en 3º tienen una séptima hora y en 4º tienen dos. El IES, que implantó este programa en el curso 2008-09, cuenta actualmente con 196 alumnos adscritos al mismo, siendo uno de los institutos de Asturias con mayor número de estudiantes en Sección Bilingüe.

Las asignaturas no lingüísticas que se imparten en inglés son:

- Música (dos horas tanto en 1º como en 2º de ESO).
- Tecnología (tres horas en 2º de ESO y dos horas en 3º).
- Educación Física (dos horas tanto en 1º como en 4º de ESO).
- Física y química (dos horas en 3º de ESO y tres horas en 4º).
- Geografía (cuatro horas en 3º de ESO).

Lo que se pretende con este programa es que el alumnado domine al menos una lengua extranjera, desarrollando especialmente la competencia de comunicación oral.

Además, en todos los cursos hay actividades extraescolares y complementarias propuestas para el alumnado que curse el Programa Bilingüe y se dispone de un asistente lingüístico, que durante este curso es un chico americano.

El programa incorpora también el uso de las TIC gracias a plataformas de aprendizaje electrónico Moodle y un blog y un proyecto telecolaborativo internacional *eTwinning* que se encuentran en desarrollo.

El rendimiento de los estudiantes que cursan este programa en el IES ha sido calificado de “excelente” en el curso pasado y se espera que en este curso se repitan los mismos resultados.

En el programa participan un total de 16 profesores y profesoras de distintos Departamentos, siendo el coordinador del mismo un profesor del Departamento de Inglés.

Tanto la incorporación como el abandono del programa pueden solicitarse a Jefatura de Estudios a través de unos formularios, que se pueden pedir en la propia Jefatura o pueden encontrarse al final del Anexo I de la PGA.

El Centro también participa en el *Programa de Tecnologías de la Información y la Comunicación*, ofertado por la Consejería de Educación del Principado de Asturias. El objetivo principal de este programa consiste en potenciar el empleo de las nuevas tecnologías como una herramienta de trabajo, tanto para profesorado como para alumnado, introduciéndolas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se pretende, además, emplear internet como fuente de información y de comunicación con las familias de los estudiantes. En la PGA se informa que, a través de Educastur, se puede acceder a numerosos recursos como son la intranet para profesores, padres y alumnos, el campus virtual bajo la plataforma Moodle, blogs, correo y el programa Sauce para gestión educativa tanto de control de faltas como de evaluaciones (que es utilizado por todo el profesorado del IES), entre otros.

Además, el Ministerio de Educación con su programa “Escuela 2.0” ha colaborado dotando al Centro de equipos y aplicaciones informáticas desde el año 2013. La Consejería de Educación también pone en marcha un *Plan de Seguridad y Confianza Digital* en el ámbito educativo para prevenir el ciberacoso e impulsar el uso seguro de las TIC. Éste, se encuentra enmarcado en el PAT del Centro y pretende ser una herramienta de ayuda al profesorado para la prevención, detección y actuación frente a casos de este tipo, de forma que sepan proporcionar al alumnado las herramientas necesarias para resolver estas situaciones.

Este programa ayuda a la adquisición de la competencia digital, introducida por la LOMCE con la evaluación por competencias. Es por ello que se considera necesaria la inclusión de actividades de formación tanto para el profesorado como para el alumnado y las familias.

Para realizar la evaluación del plan TIC, serán la Comisión de Coordinación Pedagógica junto con los Equipos Docentes los que se encarguen de valorar y proponer mejoras para los problemas detectados.

Otro de los programas institucionales en los que participa el Centro es el propio *Prácticum en colaboración con la Universidad de Oviedo*, del Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional.

Por otra parte, y habiéndose detectado carencias y dificultades relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la competencia lectoescritora e investigadora del alumnado del Centro, se ha considerado necesaria la implantación de un *Plan de Lectura, Escritura e Investigación*, ofertado por la Consejería de Educación del Principado de Asturias. Con él, se pretende potenciar la lectura de libros y prensa en distintos soportes en todas las materias de la Educación Secundaria Obligatoria de forma que, a su vez, se implique en el plan a todos los Departamentos del Centro. Además, el IES considera interesante impulsar este plan en colaboración con otras instituciones, personas y programas como podrían ser bibliotecas públicas, librerías o ayuntamientos entre otras.

La evaluación final del plan en el curso anterior se valoró muy positivamente debido a la organización de un grupo de trabajo de la biblioteca que realizó diversas actividades para el fomento de la lectura y del uso de la biblioteca escolar.

Actualmente, el IES se encuentra adaptando este plan al nuevo marco normativo.

Otro de los programas institucionales de los que participa el Centro y que está impulsado por la Consejería de Educación del Principado de Asturias, es el *Programa de préstamo y reutilización de libros de texto*, que está dirigido al alumnado de Centros públicos para todos los niveles de Educación Obligatoria. El fin de este programa es la creación de un banco de libros o fondo bibliográfico del Centro que pueda ser utilizado por el alumnado en régimen de préstamo. El Plan de Convivencia y el Reglamento de Régimen Interior, recogen las sanciones que se llevarán a cabo en caso de extravío o deterioro intencionado de los libros en préstamo. Al finalizar el curso escolar, el alumnado devolverá el material educativo al Centro, que es el que se encarga de la custodia y cuidado de los libros.

Por último, aunque en la PGA se recoge como un proyecto del Centro, y tras la correspondiente indicación del inspector educativo, se incluye como programa institucional la *Gestión y dinamización de la biblioteca del IES*, impulsado por un grupo de trabajo surgido en el curso 2014-2015 que pretendía consolidar el hábito lector. El

objetivo de este programa es el de garantizar la atención continuada a la gestión de fondos así como reforzar y ampliar el programa de animación a la lectura y la formación de usuarios. Además, el grupo elabora un programa anual de actividades dirigido al alumnado del Centro. En este programa participan 14 profesores pertenecientes a distintos Departamentos.

2.4. Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas.

La materia contribuirá al desarrollo de las competencias del currículo, establecidas en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, que son las que siguen:

- a) Comunicación Lingüística.
- b) Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología.
- c) Competencia Digital.
- d) Aprender a Aprender.
- e) Competencias Sociales y Cívicas.
- f) Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor.
- g) Conciencia y Expresiones Culturales.

Con las competencias se pretende que el alumnado adquiera la capacidad de aplicar de forma integrada los contenidos de la materia con el fin de que las actividades se realicen de forma adecuada y que se logre una resolución eficaz de problemas complejos.

Es claro que la asignatura Matemáticas contribuye al desarrollo de todos los aspectos que conforman la ***Competencia Matemática y las Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología.***

De dicha competencia forma parte la habilidad para interpretar y expresar con claridad informaciones, el manejo de elementos matemáticos básicos en situaciones de la vida cotidiana y la puesta en práctica de procesos de razonamiento y utilización de formas de pensamiento lógico que permitan interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella enfrentándose a situaciones cotidianas.

Todos los bloques de contenidos están orientados a la aplicación de aquellas destrezas y actitudes que permitan razonar matemáticamente y comprender una argumentación lógica, expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático e integrar el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para enfrentarse a situaciones cotidianas de diferente grado de complejidad. Las Matemáticas y las ciencias están interrelacionadas, no se puede concebir un desarrollo adecuado y profundo del conocimiento científico sin los contenidos matemáticos.

La materia también contribuye al desarrollo de la **Competencia en Comunicación Lingüística**, pues la expresión oral y escrita es utilizada constantemente en la formulación y exposición de las ideas. Fundamentalmente en la resolución de problemas adquiere especial importancia la comprensión y la expresión, tanto oral como escrita, de los procesos realizados y de los razonamientos seguidos, puesto que ayudan a formalizar el pensamiento. El propio lenguaje matemático es un vehículo de comunicación de ideas con gran capacidad para transmitir conjeturas gracias a un léxico propio de carácter sintético, simbólico, de términos precisos y abstractos. La traducción de los distintos lenguajes matemáticos al lenguaje cotidiano, y viceversa, también contribuye a la adquisición de esta competencia.

La incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico contribuye a mejorar la **Competencia Digital**. El uso de la calculadora y de otras herramientas informáticas permite abordar nuevas formas de adquirir e integrar conocimientos empleando estrategias diversas tanto para la resolución de problemas como para el descubrimiento de nuevos conceptos matemáticos. También podría realizarse una búsqueda, selección y tratamiento de la información accesible a través de la red.

La reflexión sobre los procesos de razonamiento, la contextualización de los resultados obtenidos, la autonomía para abordar situaciones de creciente complejidad, la sistematización, etc. ayudan a la adquisición de la **Competencia Aprender a Aprender**. La toma de conciencia de las propias capacidades, así como de lo que se puede hacer individualmente y de lo que se puede hacer con ayuda de otras personas (aprendizaje cooperativo), con otros recursos, etc. son elementos sustanciales para aprender a aprender. El desarrollo de estrategias necesarias para la resolución de problemas, la organización y regulación del propio aprendizaje, tanto individual como en equipo, tanto en la escuela como en casa, así como la gestión del propio desarrollo académico también contribuyen a Aprender a Aprender. La motivación y la autoconfianza son

decisivas para la adquisición de esta competencia. Saber aprender implica ser capaz de motivarse para aprender, para adquirir y asimilar nuevos conocimientos llegando a dominar capacidades y destrezas, de forma que el aprendizaje sea cada vez más eficaz y autónomo. Además, la competencia de Aprender a Aprender es fundamental para el aprendizaje permanente que se produce a lo largo de la vida.

Las Matemáticas, aportan criterios científicos para predecir y tomar decisiones en el ámbito social y ciudadano, contribuyendo así a la adquisición de las **Competencias Sociales y Cívicas**. La utilización de los lenguajes gráfico y estadístico ayuda a interpretar la información que aparece en los medios de comunicación. También se adquiere esta competencia analizando los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas con espíritu constructivo, lo que permite valorar los puntos de vista ajenos en plano de igualdad con los propios como formas alternativas de abordar una situación. La resolución de problemas de forma cooperativa es fundamental para el desarrollo de esta competencia por lo que supone el trabajo en equipo, la aceptación de otras maneras de pensar las cosas y la reflexión sobre las soluciones aportadas por otras personas.

Los procesos matemáticos, especialmente los de resolución de problemas, contribuyen a desarrollar el **Sentido de la Iniciativa y el Espíritu Emprendedor**. Para trabajar estos procesos es necesario planificar estrategias, asumir retos, valorar resultados y tomar decisiones. También, las técnicas heurísticas que desarrollan constituyen modelos generales de tratamiento de la información y de razonamiento y consolidan la adquisición de destrezas tales como la autonomía, la perseverancia, la sistematización, la reflexión crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo.

Las Matemáticas, parte fundamental de nuestra cultura en todos los ámbitos, y que a lo largo de la historia se han desarrollado ligadas al resto de conocimientos científicos y humanísticos, no pueden ser relegadas al ámbito escolar. Trabajar para relacionar las Matemáticas con otros conocimientos, para encontrarlas en los medios de comunicación y para integrarlas en nuestra vida cotidiana es trabajar la **Competencia Conciencia y Expresiones Culturales**. La historia de las Matemáticas constituye en sí misma una aportación a nuestra cultura y nos sirve de referencia en su aprendizaje; los distintos personajes que con su aportación abrieron nuevos caminos en esta disciplina, sirven de ejemplo de los retos que en cada época asumió la humanidad y de los esfuerzos por

conseguir desentrañar la verdad de los distintos procesos, físicos, químicos, biológicos o tecnológicos.

2.5. Objetivos.

A continuación se detallarán los objetivos que el alumnado debe alcanzar atendiendo a distintos niveles de concreción, que van de los más generales (objetivos generales de etapa, que en este caso son los objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria), hasta los más específicos, que son los objetivos generales de las Matemáticas en la etapa.

2.5.1. Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria.

Según lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá al desarrollo en el alumnado de las capacidades que le permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos y ellas. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los

- prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
 - f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
 - g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en su persona, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
 - h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, en su caso, en la lengua asturiana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
 - i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
 - j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de otras personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
 - k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de otras personas, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
 - l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.
 - m) Conocer y valorar los rasgos del patrimonio lingüístico, cultural, histórico y artístico de Asturias, participar en su conservación y mejora y respetar la diversidad lingüística y cultural como derecho de los pueblos e individuos, desarrollando actitudes de interés y respeto hacia el ejercicio de este derecho.

2.5.2. Objetivos generales de las Matemáticas en la etapa.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado en Matemáticas se trabajarán los aspectos instrumentales y formativos de las mismas, que se consideran fundamentales para su desarrollo cognitivo. Concretamente, tendrá por objeto el desarrollo de las siguientes capacidades:

- a) Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.
- b) Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, elaborar y utilizar diferentes estrategias para abordarlas y analizar los resultados utilizando los recursos más apropiados.
- c) Cuantificar aquellos aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor, utilizar técnicas de recogida de la información y procedimientos de medida, realizar el análisis de los datos mediante el uso de distintas clases de números y la selección de los cálculos apropiados a cada situación.
- d) Identificar los elementos matemáticos (datos estadísticos, geométricos, gráficos, cálculos y otros) presentes en los medios de comunicación, internet, publicidad u otras fuentes de información, analizar críticamente las funciones que desempeñan estos elementos matemáticos y valorar su aportación para una mejor comprensión de los mensajes.
- e) Reconocer las formas y relaciones espaciales que se presentan en la vida cotidiana, analizar las propiedades y relaciones geométricas implicadas y sensibilizarse a la belleza que generan al tiempo que estimulan la creatividad y la imaginación.
- f) Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores y otros) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.
- g) Actuar ante los problemas que se plantean en la vida cotidiana de acuerdo con modos propios de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la precisión en el lenguaje, la flexibilidad para

modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.

- h) Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de los resultados y de su carácter exacto o aproximado.
- i) Manifiestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las Matemáticas.
- j) Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas de modo que puedan emplearse de forma creativa, analítica y crítica.
- k) Valorar las Matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y aplicar las competencias Matemáticas adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.

2.6. Criterios de selección, determinación y secuenciación de contenidos: estructuración y Unidades Didácticas.

Los contenidos se seleccionarán en función de la estructura dada por el BOPA, que se divide en los 5 bloques de contenidos siguientes:

1. ***Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas***, que serán trabajados a lo largo de todo el curso.
2. ***Números y Álgebra***.
3. ***Geometría***.
4. ***Funciones***.

5. *Estadística y Probabilidad.*

Estructuraremos dichos bloques en 9 Unidades Didácticas en las que se van a especificar los contenidos, los objetivos de aprendizaje (tanto de comprensión como de aplicación), los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables. Además, se detallarán los objetivos mínimos y la temporalización de cada unidad.

Respecto a la secuenciación de dichos contenidos, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- **La estructura interna de las Matemáticas:** hay que tener en cuenta que las Matemáticas siguen una estructura jerarquizada, es decir, hay ciertos conocimientos que requieren apoyarse en otros previos, por lo que debemos seguir un orden específico que sea coherente con dicha estructura.
- **Dificultad, importancia y momento del curso:** en esta programación se va a impartir el bloque de Números y Álgebra en el primer trimestre pero se ha decidido hacer un intercambio entre el bloque de Geometría y el bloque de Estadística y Probabilidad. Se ha comprobado que en muchas ocasiones el alumnado no llega a cursar el último bloque de contenidos, siendo gran parte de las veces por falta de tiempo y, por tanto, llegan al Bachillerato sin conocimiento alguno del mismo. Al ser un temario que, además, suele resultar bastante sencillo para ellos se ha incorporado al segundo trimestre junto con el bloque de Funciones, uno de los que más difíciles resultan al alumnado. El bloque de Geometría, que suele gustar bastante a los alumnos y alumnas, se impartirá en el tercer trimestre tras acabar el de Funciones.
- **Coordinación con otras materias:** resultaría conveniente la coordinación entre los departamentos relacionados con el de Matemáticas, que precisen de conocimientos de esta asignatura para explicar los contenidos que puedan resultar necesarios para las demás, de forma que estas otras asignaturas puedan apoyarse en ellos y que no haya contenidos repetidos.

1^{er} BLOQUE DE CONTENIDOS: NÚMEROS Y ÁLGEBRA

El primer bloque de contenidos que encontramos en el currículo es el de *Números y Álgebra*, y para este curso se ha dividido en 3 Unidades Didácticas: *Números Reales*, *Polinomios y Fracciones Algebraicas* y *Ecuaciones, Inecuaciones y Sistemas*.

Está previsto que dicho bloque de contenidos se imparta durante el primer trimestre del curso. A continuación, veremos la programación de cada Unidad Didáctica, en la que podremos encontrar tanto los contenidos y los objetivos de aprendizaje, ya sean de comprensión o de aplicación, como los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables.

UNIDAD DIDÁCTICA 1

TÍTULO

NÚMEROS REALES.

NÚMERO DE SESIONES

10

*Los objetivos señalados en **negrita** se corresponden con los objetivos mínimos.

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Números irracionales.	Definir número racional y número irracional.	---	<p>Conocer los distintos tipos de números e interpretar el significado de algunas de sus propiedades más características: divisibilidad, paridad, infinitud, proximidad, etc.</p>
Números reales.	Definir el conjunto de los números reales.	<p>Representar los números, intervalos y semirrectas en la recta real.</p>	
	Distinguir los distintos tipos de conjuntos de números que pertenecen al conjunto de los números reales.		
	Definir la recta real.		
	Definir intervalo abierto, cerrado y semiabierto.		
	Definir semirrecta.		<p>Utilizar los distintos tipos de números y operaciones, junto con sus propiedades, para recoger, transformar e intercambiar información y resolver problemas relacionados con la vida diaria y otras materias del ámbito académico.</p>
Raíces, radicales y potencias.	Definir raíz n -ésima de un número.	Expresar radicales en forma exponencial.	
	Definir radical, radicando e índice de la raíz.	Realizar operaciones con radicales.	
	Reconocer las propiedades de los radicales.	Racionalizar denominadores.	
Números aproximados y notación científica.	Definir cifras significativas.	Calcular errores absolutos y relativos.	
	Definir error absoluto y error relativo.	Expresar números en notación científica.	
Logaritmos.	Definir logaritmo.	Calcular logaritmos.	
	Distinguir las		

	propiedades de los logaritmos.	Resolver problemas con logaritmos.	
--	-----------------------------------	---	--

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Reconoce los distintos tipos números (naturales, enteros, racionales e irracionales y reales), indicando el criterio seguido, y los utiliza para representar e interpretar adecuadamente información cuantitativa.
- Aplica propiedades características de los números al utilizarlos en contextos de resolución de problemas.
- Opera con eficacia empleando cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, calculadora o programas informáticos, y utilizando la notación más adecuada.
- Realiza estimaciones correctamente y juzga si los resultados obtenidos son razonables.
- Establece las relaciones entre radicales y potencias, opera aplicando las propiedades necesarias y resuelve problemas contextualizados.
- Aplica porcentajes a la resolución de problemas cotidianos y financieros y valora el empleo de medios tecnológicos cuando la complejidad de los datos lo requiera.
- Calcula logaritmos sencillos a partir de su definición o mediante la aplicación de sus propiedades y resuelve problemas sencillos.
- Compara, ordena, clasifica y representa distintos tipos de números sobre la recta numérica utilizando diferentes escalas.
- Resuelve problemas que requieran conceptos y propiedades específicas de los números.

UNIDAD DIDÁCTICA 2	
TÍTULO	POLINOMIOS Y FRACCIONES ALGEBRAICAS.
NÚMERO DE SESIONES	12

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Cociente de polinomios.	Definir la regla de Ruffini.	Dividir monomios.	Construir e interpretar expresiones algebraicas, utilizando con destreza el lenguaje algebraico, sus operaciones y propiedades.
		Dividir polinomios.	
	Enunciar el teorema del resto.	Utilizar la regla de Ruffini para dividir un polinomio por $x-a$.	
Factorización de polinomios.	Definir raíz de un polinomio.	Calcular las raíces y factorizar polinomios.	
	Definir el concepto de factorizar.		
Divisibilidad de polinomios.	Definir polinomio divisor y múltiplo.	Calcular mínimo común múltiplo y máximo común divisor de dos polinomios.	
	Definir polinomio irreducible.		
Fracciones algebraicas.	Definir fracción algebraica.	Simplificar fracciones algebraicas.	
	Definir fracción irreducible.	Determinar si dos fracciones algebraicas son equivalentes.	
	Definir fracciones equivalentes.	Reducir fracciones algebraicas a común denominador.	
		Realizar operaciones con fracciones algebraicas.	

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Se expresa de manera eficaz haciendo uso del lenguaje algebraico.
- Obtiene las raíces de un polinomio y lo factoriza utilizando la regla de Ruffini u otro método más adecuado.
- Realiza operaciones con polinomios, igualdades notables y fracciones algebraicas sencillas.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

TÍTULO	ECUACIONES, INECUACIONES Y SISTEMAS.
NÚMERO DE SESIONES	15

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Ecuaciones de segundo grado.	Definir ecuación de segundo grado.	Resolver ecuaciones de segundo grado tanto completas como incompletas.	Representar y analizar situaciones y relaciones Matemáticas utilizando inecuaciones, ecuaciones y sistemas para resolver problemas matemáticos y de contextos reales.
	Diferenciar ecuaciones de segundo grado completas e incompletas.		
Otros tipos de ecuaciones.	Definir ecuación bicuadrada.	Resolver ecuaciones bicuadradas, ecuaciones con denominadores algebraicos y ecuaciones con radicales.	
	Reconocer ecuaciones con denominadores algebraicos.		
	Reconocer ecuaciones con radicales.		
Sistemas de ecuaciones.	Definir sistema de ecuaciones.	Resolver sistemas de ecuaciones por el método de sustitución.	
		Resolver sistemas de ecuaciones por el método de igualación.	
		Resolver sistemas de ecuaciones por el método de reducción.	
Inecuaciones y sistemas de inecuaciones.	Definir inecuación.	Resolver inecuaciones algebraicamente.	
	Definir solución de una	Resolver inecuaciones	

	inecuación.	gráficamente.	
	Definir solución de un sistema de inecuaciones.	Resolver sistemas de inecuaciones tanto algebraica como gráficamente.	

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Hace uso de la descomposición factorial para la resolución de ecuaciones de grado superior a dos.
- Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, lo estudia y resuelve, mediante inecuaciones, ecuaciones o sistemas, e interpreta los resultados obtenidos.

2º Y 3º BLOQUE DE CONTENIDOS: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD Y FUNCIONES

Aunque en el currículo los bloques de contenidos se distribuyen de otra manera, al comprobar que la mayor parte del alumnado nunca ha estudiado *Estadística y Probabilidad*, ya que es el bloque que se encuentra normalmente al final de los libros de texto y muchas veces, por falta de tiempo, no llega a impartirse en muchos Centros, se ha decidido cambiar el orden de los bloques para que éste aparezca en el segundo trimestre. A continuación de dicho bloque se comenzará a impartir el bloque de *Funciones*, que se repartirá durante el segundo y el tercer trimestre.

El bloque de Estadística y Probabilidad se dividirá en dos Unidades Didácticas en este curso: *Estadística Descriptiva: Tablas y Gráficos* y *Probabilidad*.

Por su parte, el bloque de Funciones constará de dos Unidades Didácticas: *Funciones y sus Características* y *Funciones Elementales*.

UNIDAD DIDÁCTICA 4

TÍTULO

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:
TABLAS Y GRÁFICOS.**

NÚMERO DE SESIONES

10

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Identificación de las fases y tareas de un estudio estadístico.	Definir: población, individuo, muestra y tamaño muestral.	---	Elaborar e interpretar tablas y gráficos estadísticos, así como los parámetros estadísticos más usuales, en distribuciones unidimensionales y bidimensionales, utilizando los medios más adecuados (lápiz y papel, calculadora u ordenador) y valorando cualitativamente la representatividad de las muestras utilizadas.
Variables estadísticas.	Definir variable estadística.	Expresar los datos tomados de una muestra en una tabla.	
	Clasificar las variables estadísticas.		
	Definir las variables cualitativas y cuantitativas.		
	Clasificación de las variables cuantitativas: discretas y continuas.	Calcular las frecuencias.	
Definir frecuencia absoluta, frecuencia absoluta acumulada, frecuencia relativa, frecuencia relativa acumulada, frecuencia porcentual y frecuencia porcentual acumulada.			
Medidas de centralización, dispersión y posición: interpretación, análisis y	Definir los parámetros o medidas de centralización: media aritmética, mediana y moda.	Calcular los parámetros de centralización, dispersión y posición para muestras de datos	

utilización. Uso de medios tecnológicos para su cálculo.	Definir los parámetros o medidas de dispersión: varianza, desviación típica y coeficiente de variación.	organizadas en tablas de frecuencias.
	Definir los parámetros o medidas de posición: cuartiles, deciles y percentiles.	Utilizar la calculadora para introducir muestras y calcular con ella los parámetros de centralización, dispersión y posición.
Comparación de distribuciones mediante el uso conjunto de medidas de posición y dispersión.	---	Utilizar el coeficiente de variación para comparar las dispersiones de dos variables estadísticas.
Gráficas estadísticas: distintos tipos de gráficas. Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias.	Definir los distintos tipos de gráficas: diagramas de barras, de sectores, pictogramas, polígonos de frecuencias e histogramas.	Representar los datos obtenidos de la variable aleatoria, a partir de la tabla de frecuencias, en el gráfico más adecuado según el tipo de variable.
Utilización de datos de la población española y/o asturiana para estudios estadísticos y probabilísticos.	---	Utilizar datos reales para realizar un estudio estadístico y obtener, a partir de él, resultados de interés.

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Interpreta críticamente datos de tablas y gráficos estadísticos.
- Representa datos mediante tablas y gráficos estadísticos utilizando los medios tecnológicos más adecuados.

- Calcula e interpreta los parámetros estadísticos de una distribución de datos utilizando los medios más adecuados (lápiz y papel, calculadora u ordenador).
- Selecciona una muestra aleatoria y valora la representatividad de la misma en muestras muy pequeñas.
- Representa diagramas de dispersión e interpreta la relación existente entre las variables.

UNIDAD DIDÁCTICA 5

TÍTULO

PROBABILIDAD.

NÚMERO DE SESIONES

10

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Sucesos aleatorios. Espacio muestral. Sucesos elementales, sucesos compuestos.	Definir experimento aleatorio.	Realizar operaciones con sucesos.	Resolver diferentes situaciones y problemas de la vida cotidiana aplicando los conceptos del cálculo de probabilidades y técnicas de recuento adecuadas.
	Definir espacio muestral.		
	Definir suceso.		
	Definir los distintos tipos de sucesos.		
Definir las operaciones con sucesos.			
Probabilidad de un suceso.	Definir la probabilidad de un suceso.	Aplicar las propiedades de la probabilidad a la resolución de problemas.	
	Definir las propiedades de la probabilidad.		
Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace.	Enunciar la regla de Laplace.	Utilizar la regla de Laplace para calcular probabilidades.	
Probabilidad condicionada. Utilización de tablas de contingencia y diagramas de árbol para la asignación de probabilidades.	Definir probabilidad condicionada.	Calcular probabilidades utilizando árboles.	Calcular probabilidades simples o compuestas aplicando la regla de Laplace, los diagramas de árbol, las tablas de contingencia u otras técnicas combinatorias.
	Diferenciar entre suceso dependiente e independiente.	Calcular probabilidades utilizando tablas de contingencia.	
	Conocer los diagramas de árbol y las tablas de contingencia.		
Juegos de azar y sorteos. Análisis de resultados.	---	Experimentar con juegos de azar o sorteos sencillos como lanzamiento	

		de dados o monedas o extracciones de cartas y obtener conclusiones sobre las distintas probabilidades asociadas a los resultados del juego.	
Combinatoria.	Definir variaciones con y sin repetición.	Calcular probabilidades utilizando la combinatoria.	
	Definir permutaciones con y sin repetición.		
	Definir combinaciones.		

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Aplica en problemas contextualizados los conceptos de variación, permutación y combinación.
- Identifica y describe situaciones y fenómenos de carácter aleatorio, utilizando la terminología adecuada para describir sucesos.
- Aplica técnicas de cálculo de probabilidades en la resolución de diferentes situaciones y problemas de la vida cotidiana.
- Formula y comprueba conjeturas sobre los resultados de experimentos aleatorios y simulaciones.
- Utiliza un vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.
- Interpreta un estudio estadístico a partir de situaciones concretas cercanas al alumno.
- Aplica la regla de Laplace y utiliza estrategias de recuento sencillas y técnicas combinatorias.
- Calcula la probabilidad de sucesos compuestos sencillos utilizando, especialmente, los diagramas de árbol o las tablas de contingencia.
- Resuelve problemas sencillos asociados a la probabilidad condicionada.

- Analiza matemáticamente algún juego de azar sencillo, comprendiendo sus reglas y calculando las probabilidades adecuadas.

UNIDAD DIDÁCTICA 6

TÍTULO

**FUNCIONES Y SUS
CARACTERÍSTICAS.**

NÚMERO DE SESIONES

9

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Conceptos básicos de las funciones.	Definir función.	Obtener el dominio de una función.	Identificar relaciones cuantitativas en una situación, determinar el tipo de función que puede representarlas y aproximar e interpretar la tasa de variación media a partir de una gráfica, de datos numéricos o mediante el estudio de los coeficientes de la expresión algebraica.
	Definir variable dependiente y variable independiente.		
	Definir ejes de coordenadas.	Obtener gráficamente el recorrido de una función.	
	Definir dominio y recorrido de una función.		
Representación de funciones.	---	Representar funciones mediante una gráfica.	Analizar información proporcionada a partir de tablas y gráficas que representen relaciones funcionales asociadas a situaciones reales obteniendo
	---	Representar funciones mediante un enunciado.	
	---	Representar funciones mediante una tabla de valores.	
	---	Representar funciones mediante su expresión analítica.	
Continuidad de funciones.	Definir función continua.	Determinar si una función es continua o discontinua y que tipos de	
	Definir función continua en un intervalo.		

	Distinguir los distintos tipos de discontinuidades.	discontinuidades presenta.	información sobre su comportamiento, evolución y posibles resultados finales.
Monotonía y extremos. Periodicidad.	Definir función creciente y función decreciente.	Determinar la monotonía y los extremos, tanto relativos como absolutos, de funciones dadas.	
	Definir máximo relativo y mínimo relativo.		
	Definir máximo absoluto y mínimo absoluto.		
	Definir función periódica.		
	Definir periodo.		
Tasa de Variación Media.	Definir Tasa de Variación Media de una función.	Calcular la Tasa de Variación Media de funciones dadas.	

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Identifica y explica relaciones entre magnitudes que pueden ser descritas mediante una relación funcional y asocia las gráficas con sus correspondientes expresiones algebraicas.
- Expresa razonadamente conclusiones sobre un fenómeno a partir del comportamiento de una gráfica o de los valores de una tabla.
- Analiza el crecimiento o decrecimiento de una función mediante la tasa de variación media calculada a partir de la expresión algebraica, una tabla de valores o de la propia gráfica.
- Interpreta críticamente datos de tablas y gráficos sobre diversas situaciones reales.
- Representa datos mediante tablas y gráficos utilizando ejes y unidades adecuadas.
- Describe las características más importantes que se extraen de una gráfica señalando los valores puntuales o intervalos de la variable que las determinan utilizando tanto lápiz y papel como medios tecnológicos.
- Relaciona distintas tablas de valores y sus gráficas correspondientes.

UNIDAD DIDÁCTICA 7

TÍTULO

FUNCIONES ELEMENTALES.

NÚMERO DE SESIONES

10

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Funciones lineales.	Definir pendiente de una función.	Hallar la expresión algebraica de una función lineal a partir de un enunciado.	Identificar relaciones cuantitativas en una situación, determinar el tipo de función que puede representarlas y aproximar e interpretar la tasa de variación media a partir de una gráfica, de datos numéricos o mediante el estudio de los coeficientes de la expresión algebraica.
	Definir ordenada en el origen.		
	Definir función lineal.		
	Definir función afín.	Representar los distintos tipos de funciones lineales.	
	Definir función constante.	Representar gráficamente funciones a trozos.	
	Definir función a trozos.		
Funciones cuadráticas.	Definir función cuadrática.	Hallar la expresión algebraica de una función cuadrática a partir de un enunciado.	
	Definir parábola.	Calcular el vértice de una parábola y los puntos de corte con los ejes.	
	Definir vértice de una parábola.	Representar funciones cuadráticas gráficamente.	
	Definir puntos de corte con los ejes.	Representar gráficamente funciones a trozos en las que se combinen funciones lineales y cuadráticas.	

Funciones de proporcionalidad inversa.	Definir funciones de proporcionalidad inversa.	Hallar la expresión algebraica de una función de proporcionalidad inversa a partir de un enunciado.	Analizar información proporcionada a partir de tablas y gráficas que representen relaciones funcionales asociadas a situaciones reales obteniendo información sobre su comportamiento, evolución y posibles resultados finales
		Representar gráficamente funciones de proporcionalidad inversa.	
Funciones radicales.	Definir funciones radicales.	Representar gráficamente funciones radicales.	
Funciones exponenciales.	Definir funciones exponenciales.	Representar gráficamente funciones exponenciales utilizando la calculadora.	
Funciones logarítmicas.	Definir función logarítmica.	---	
	Distinguir las características de las funciones logarítmicas.		

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Identifica y explica relaciones entre magnitudes que pueden ser descritas mediante una relación funcional y asocia las gráficas con sus correspondientes expresiones algebraicas.
- Explica y representa gráficamente el modelo de relación entre dos magnitudes para los casos de relación lineal, cuadrática, proporcionalidad inversa, exponencial y logarítmica, empleando medios tecnológicos, si es preciso.
- Identifica, estima o calcula parámetros característicos de funciones elementales.
- Expresa razonadamente conclusiones sobre un fenómeno a partir del comportamiento de una gráfica o de los valores de una tabla.

- Analiza el crecimiento o decrecimiento de una función mediante la tasa de variación media calculada a partir de la expresión algebraica, una tabla de valores o de la propia gráfica.
- Interpreta situaciones reales que responden a funciones sencillas: lineales, cuadráticas, de proporcionalidad inversa, definidas a trozos y exponenciales y logarítmicas.
- Interpreta críticamente datos de tablas y gráficos sobre diversas situaciones reales.
- Representa datos mediante tablas y gráficos utilizando ejes y unidades adecuadas.
- Describe las características más importantes que se extraen de una gráfica señalando los valores puntuales o intervalos de la variable que las determinan utilizando tanto lápiz y papel como medios tecnológicos.
- Relaciona distintas tablas de valores y sus gráficas correspondientes.

4º BLOQUE DE CONTENIDOS: GEOMETRÍA

Este bloque suele encontrarse hacia la mitad de los libros e impartirse en el segundo trimestre. Sin embargo, en esta programación se ha cambiado el orden de este bloque con el de Estadística y Probabilidad, con lo que la *Geometría* se impartirá en el tercer trimestre del curso.

Dividiremos el bloque de Geometría en dos Unidades Didácticas para este curso: *Semejanza y Trigonometría* y, por último, *Geometría Analítica*.

UNIDAD DIDÁCTICA 8

TÍTULO

SEMEJANZA Y TRIGONOMETRÍA.

NÚMERO DE SESIONES

10

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Figuras semejantes.	Definir escala.	Utilizar las escalas para obtener magnitudes de la realidad.	Utilizar las unidades angulares del sistema métrico sexagesimal e internacional y las relaciones y razones de la trigonometría elemental para resolver problemas trigonométricos en contextos reales.
	Definir razón de semejanza.		
	Distinguir la relación entre las áreas y entre los volúmenes.		
Semejanza de triángulos y triángulos rectángulos.	Enunciar el Teorema de Tales.	Construir triángulos semejantes.	
	Definir triángulos semejantes.		
	Distinguir si dos triángulos están en posición de Tales.		
	Definir criterio de semejanza de dos triángulos.	Comprobar que dos triángulos son semejantes.	
	Enunciar los tres criterios de semejanza de dos triángulos.		
	Enunciar el criterio de semejanza de triángulos rectángulos.	Utilizar los Teoremas de Tales, del cateto y de la altura para la resolución de problemas.	
	Enunciar el Teorema del cateto.		
	Enunciar el Teorema de la altura.		
Homotecias.	Definir homotecia.	---	Calcular magnitudes efectuando medidas directas e indirectas a partir de situaciones reales, empleando los instrumentos, técnicas o fórmulas más adecuadas y aplicando las unidades de medida.
Razones trigonométricas de un ángulo agudo y relaciones	Definir seno de un ángulo.	Utilizar las razones	
	Definir coseno de un ángulo.		

trigonómicas fundamentales.	Definir tangente de un ángulo.	trigonómicas para la resolución de problemas.
	Definir las relaciones trigonométricas fundamentales.	
	Reconocer las razones trigonométricas de los ángulos de 30°, 45° y 60°.	
Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos.	---	Resolver un triángulo rectángulo conocidos sus lados.
		Resolver un triángulo rectángulo conocidos un lado y un ángulo.
		Resolver triángulos oblicuángulos utilizando su altura para convertirlo en dos triángulos rectángulos.

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Utiliza conceptos y relaciones de la trigonometría básica para resolver problemas empleando medios tecnológicos, si fuera preciso, para realizar los cálculos.
- Resuelve triángulos utilizando las razones trigonométricas y sus relaciones.
- Utiliza las herramientas tecnológicas, estrategias y fórmulas apropiadas para calcular ángulos, longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos y figuras geométricas.
- Utiliza las fórmulas para calcular áreas y volúmenes de triángulos, cuadriláteros, círculos, paralelepípedos, pirámides, cilindros, conos y

esferas y las aplica para resolver problemas geométricos, asignando las unidades apropiadas.

UNIDAD DIDÁCTICA 9

TÍTULO

GEOMETRÍA ANALÍTICA.

NÚMERO DE SESIONES

12

***Los objetivos señalados en negrita se corresponden con los objetivos mínimos.**

CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Objetivos de comprensión	Objetivos de aplicación	
Vectores en el plano.	Definir vector.	Representar vectores gráficamente.	Conocer y utilizar los conceptos y procedimientos básicos de la geometría analítica plana para representar, describir y analizar formas y configuraciones geométricas sencillas.
	Definir origen y extremo de un vector.		
	Definir coordenadas de un vector.	Determinar las coordenadas de vectores.	
	Definir módulo, dirección y sentido de un vector.	Calcular el módulo de un vector.	
	Definir vectores iguales.	Comprobar que dos vectores son iguales.	
	Definir vectores opuestos.	Comprobar si dos vectores son opuestos.	
	Operaciones con vectores.	Definir combinación lineal de dos vectores.	
Calcular sumas de vectores.			
Calcular restas de vectores.			
Calcular la combinación lineal de dos vectores.			
Vectores y puntos.	Definir segmento.	Calcular las coordenadas del punto medio de un segmento.	
	Definir punto medio de un segmento.		
	Definir punto simétrico.	Calcular las coordenadas del punto simétrico.	
	Distinguir cuándo tres puntos están	Comprobar que tres puntos están	

	alineados.	alineados.	
	Definir distancia entre dos puntos.	Calcular la distancia entre dos puntos.	
Ecuaciones de rectas. Posición relativa de dos rectas	Definir la ecuación vectorial de la recta.	Calcular la ecuación de la recta que pasa por dos puntos.	
	Definir la pendiente a partir de las coordenadas de dos puntos.	Hallar una recta paralela a otra.	
	Definir vector director.	Hallar vectores perpendiculares.	
	Definir vectores perpendiculares.	Hallar rectas perpendiculares.	
	Definir rectas paralelas.	Representar rectas paralelas a los ejes de coordenadas.	
	Definir rectas paralelas a los ejes de coordenadas.	Representar gráficamente rectas paralelas, perpendiculares y coincidentes.	
	Definir rectas perpendiculares.		
	Definir rectas coincidentes.		
	Ecuación de la circunferencia.	Enunciar la ecuación de la circunferencia.	Calcular la ecuación de la circunferencia dados su centro y su radio o su centro y un punto por el que pasa.
Regiones en el plano.	---	Delimitar regiones en el plano a partir de inecuaciones o sistemas de inecuaciones.	

Los Estándares de Aprendizaje Evaluables de esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- Establece correspondencias analíticas entre las coordenadas de puntos y vectores.
- Calcula la distancia entre dos puntos y el módulo de un vector.
- Conoce el significado de pendiente de una recta y diferentes formas de calcularla.

- Calcula la ecuación de una recta de varias formas, en función de los datos conocidos.
- Reconoce distintas expresiones de la ecuación de una recta y las utiliza en el estudio analítico de las condiciones de incidencia, paralelismo y perpendicularidad.
- Utiliza recursos tecnológicos interactivos para crear figuras geométricas y observar sus propiedades y características.

2.6.1. Distribución temporal.

En 4º de ESO, el alumnado dispone de 3 horas semanales de la asignatura de Matemáticas. Fijándonos en el calendario escolar del curso 2015-2016, que puede encontrarse en Educastur, a lo largo de este curso los alumnos y alumnas de 4º de ESO dispondrían de un total de 110 horas de la asignatura, sin contar festivos y días no lectivos, de los que hay un total de 8 días. Considerando que todos ellos coincidiesen con días en los que se imparte la asignatura de Matemáticas se dispondría de un mínimo de 102 horas lectivas.

En la Tabla 4 podemos observar una comparativa de los días de clase por cada trimestre y la temporalización programada para las Unidades Didácticas del curso.

Tabla 4. Comparativa de los números máximos y mínimos de horas posibles con la temporalización programada para 4º de ESO.

	Nº máximo de horas sin considerar festivos y días no lectivos.	Nº mínimo de horas considerando que coincidan todos los festivos y días no lectivos con clases.	Nº total de horas previstas en la temporalización de las U.D.
1º Trimestre	43	38	37
2º Trimestre	32	30	29
3º Trimestre	35	34	32
Nº Total de horas	110	102	98

De esta forma podemos comprobar que en todos los trimestres tenemos un margen de sesiones que pueden servir para realizar una presentación el primer día de clase, hacer una prueba inicial para comprobar el nivel previo del alumnado al comenzar el curso y cubrir días de actividades extraescolares sin problema de perder tiempo en las explicaciones de la asignatura o, en caso de que los hubiese, cubrir retrasos en la explicación del temario.

2.6.2. Metodología, técnicas de trabajo en el aula y actividades.

La metodología es la utilización técnica y razonada de métodos para enseñar, de manera que faciliten el aprendizaje a los alumnos (Luengo, 2016).

La base de nuestra metodología serán las pautas dadas por el Decálogo de Puig Adam (1955) para la mejora de la enseñanza en Matemáticas, que son las siguientes:

- a) *No adoptar una didáctica rígida, sino amoldarla en cada caso al alumno, observándole constantemente.*
- b) *No olvidar el origen concreto de la matemática, ni los procesos históricos de su evolución.*
- c) *Presentar la matemática como una unidad en relación con la vida natural y social.*
- d) *Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.*
- e) *Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.*
- f) *Estimular la actividad creadora, despertando el interés directo y funcional hacia el objeto de conocimiento.*
- g) *Promover en todo lo posible la autocorrección.*
- h) *Conseguir una cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.*
- i) *Cuidar que la expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.*
- j) *Procurar que todo alumno tenga éxitos que eviten su desaliento.*

Por otro lado, si nos fijamos en el currículo de Matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria, podemos ver que se organiza en torno a los objetivos generales tanto de la etapa como de las propias Matemáticas y a los contenidos de cada curso con sus respectivos criterios de evaluación y sus estándares de aprendizaje evaluables. Además, con la LOMCE, también se pretende que el alumnado desarrolle un aprendizaje por competencias. Con ello se busca que, al final de dicha etapa, el alumnado consiga alcanzar los objetivos fijados y adquiera las 7 competencias básicas, que estarán integradas en cada asignatura.

Para conseguir la adquisición de los objetivos y de dichas competencias es necesario que el profesorado se sirva de distintos métodos de enseñanza. El método empleado dependerá de varios factores, como puede ser el nivel cognitivo del

alumnado. Lo más adecuado sería ajustar cada modelo de enseñanza a cada caso concreto, sin embargo, suele resultar bastante complicado y es por ello que se incorporan las medidas de atención a la diversidad, de las que se hablará más adelante.

En Matemáticas, en la mayor parte de las ocasiones se seguirá el *método de la enseñanza expositiva*, que se basa en la teoría del aprendizaje asimilativo de Ausubel (1983), la cual supone que el alumnado ha de mantener una cierta predisposición inicial a lo que se enseña, lo que hace necesario el uso de estrategias motivadoras que consigan mantener su atención. También se considera que el alumnado aprende a través de la transmisión-recepción, no el descubrimiento, lo que implica, entre otras cosas, una participación activa por parte del alumnado. Finalmente, según Ausubel, el aprendizaje significativo presupone una estructura lógica de contenido.

Si nos centramos entonces en el método de la enseñanza expositiva, en el que el profesor presenta la información organizada en su forma final para que el/la alumno/a la pueda aprender con un cierto grado de significatividad, podemos considerar 4 pasos (Luengo 2016):

1. **Motivación:** debemos tratar de presentar la información al alumnado de una forma que les resulte atractiva, interesante y que despierte su curiosidad por aprender. De esta manera, cuando sea posible, se puede presentar la explicación, por ejemplo, como solución a alguna pregunta que resulte motivadora ya sea un problema lógico, práctico o afectivo. Podríamos comenzar con las consecuencias prácticas y luego explicar la teoría o poner ejemplos de la realidad en los que se pueda utilizar el tema a tratar en clase.
2. **Organizadores previos:** con ellos conseguiremos activar los conceptos inclusores que el alumnado ya conoce, pero quizá no recuerda, de modo que puedan relacionarlos con nuevos aprendizajes y así conseguir un aprendizaje significativo.
3. **Desarrollo de la explicación:** organizar bien la información que se va a transmitir es fundamental para que el alumnado reciba un mensaje coherente que pueda asimilar de forma significativa. Para un buen desarrollo de la explicación hay que tener en cuenta los siguientes pasos:
 - a. La información ha de organizarse jerárquicamente yendo de lo más general a lo particular, considerando la estructura interna de las

- Matemáticas y pudiendo ilustrar los nuevos conceptos con ejemplos.
- b. Trataremos de incluir elementos de conocimiento menos importantes en conceptos más generales (diferenciación progresiva).
 - c. Hay que tratar de facilitar la reconciliación integradora poniendo de manifiesto las relaciones entre las informaciones conceptuales cuando se pase de unas a otras.
 - d. Realizaremos síntesis periódicas para afianzar los conocimientos.
 - e. Cuando no se posean se proporcionarán los conceptos inclusores necesarios.
4. **Síntesis final:** en la síntesis final se recordarán los contenidos más importantes impartidos hasta el momento. Podríamos volver a introducir preguntas para favorecer la participación del alumnado y comprobar que han seguido la explicación. En caso afirmativo, podría conseguirse que aumentase su seguridad respecto a los conocimientos adquiridos.

Por otra parte, en algunas situaciones se seguirá la metodología del *aprendizaje por descubrimiento* de Bruner (1963). Esta teoría, que es adecuada para enseñar los objetivos de aplicación que sean procesos algorítmicos, considera que para aprender una información de forma significativa es indispensable tener la experiencia personal de descubrirla. En este caso, la organización de la información no se dará elaborada al individuo sino que éste la debe “descubrir” personalmente para poder realizar un aprendizaje significativo. La estructura lógica del contenido estará muy simplificada al principio para que se vayan descubriendo de forma progresiva los conceptos y procedimientos, lo cual requiere que se diseñen secuencias particular-general por las que el alumnado va a ir descubriendo qué tiene que aprender. Los alumnos y alumnas pueden encontrarse en distintos niveles cognitivos. Con ello, se consideran varios niveles y cada persona deberá “comenzar” en el nivel que permita su estado de desarrollo. Estos niveles son tres: *enactivo*, nivel en el que el sujeto representa la información por medio de la acción o manipulación del entorno; *icónico*, nivel en el que se representa la información por medio de imágenes basadas en datos percibidos o imaginados y *simbólico*, nivel en el que se representa la información por medio de sistemas simbólicos.

A lo largo del curso se combinarán ambos métodos de manera que se evite que las clases sean siempre magistrales para, así, fomentar la participación activa del alumnado.

Considero que no hay una metodología que sea la más adecuada, sino que la combinación de diversas metodologías, dependiendo del tema, de las actividades o los objetivos propuestos, entre otras cosas, puede llegar a ser más efectiva, ya que se ha observado que al introducir cambios en las clases los alumnos y alumnas mantienen un mayor nivel de atención e interés por la asignatura, de modo que se consigue un aprendizaje significativo más fácilmente.

Además, se tratará de que el alumnado trabaje de forma autónoma, contribuyendo a la adquisición de la competencia Aprender a Aprender. También se realizarán trabajos en grupo, para fomentar el trabajo colaborativo y pequeñas competiciones con la finalidad de aumentar la motivación del alumnado hacia la materia.

En el aula está permitido que se formen grupos de dos o tres personas para que durante la resolución de ejercicios puedan colaborar, contrastar resultados e intercambiar ideas.

Respecto a las actividades que se desarrollarán durante este curso está previsto que se realicen distintos tipos que se adapten a las exigencias de la materia, pero también a las necesidades del alumnado. Se propondrán actividades que complementen los contenidos teóricos, también se realizarán actividades grupales de iniciación a la investigación en Matemáticas y actividades individuales en el aula TIC utilizando el recurso GeoGebra que sirvan como motivación al alumnado. Se propondrán, a su vez, actividades de comprensión para comprobar que se comprenden los conceptos teóricos. Además, se plantearán actividades de ampliación para el alumnado que lo precise (alumnado de altas capacidades) o para el alumnado que simplemente tenga curiosidad de profundizar más en la materia y actividades de refuerzo (alumnado con dificultades de aprendizaje) y recuperación (alumnado que necesite recuperar la asignatura o parte de ella).

Se tratará de realizar la mayor parte de las actividades en el aula, de manera que el alumnado pueda recibir el apoyo del profesor/a cuando lo precise, aunque también se propondrán algunos ejercicios o trabajos como tarea para realizar en casa.

Finalmente, se realizarán actividades de evaluación (prueba escrita teórico-práctica) cuya finalidad será medir el grado de adquisición de los objetivos.

2.6.3. Recursos y materiales didácticos.

Durante las clases de Matemáticas se utilizarán recursos y materiales diversos tratando de aprovecharlos al máximo.

Por lo general, el recurso más empleado es el libro de texto. En este curso se utilizará el libro “Matemáticas 4º Opción B Educación Secundaria”, de la Editorial Anaya, que viene presentado en formato de tres cuadernillos y será por el que se impartirá la materia, aunque en algunas ocasiones es posible que no se siga el libro y se utilicen otros recursos, que el profesorado facilitará a los alumnos y alumnas.

Para la exposición de los contenidos y la corrección de actividades se utilizará la pizarra de clase. Además, se podrá utilizar el ordenador junto con el proyector para mostrar presentaciones, imágenes o videos explicativos y para la exposición de trabajos propuestos.

El alumnado deberá disponer de un cuaderno donde vaya tomando los apuntes que precise y realizando los ejercicios que se propongan en clase. Los cuadernos se revisarán cada semana para comprobar que el alumnado realiza las actividades y que estas están bien resultas. Estas revisiones se reflejarán en la nota de evaluación continua de cada trimestre. A su vez, se permite el uso de calculadora en el aula y en los exámenes, a no ser que el/la profesor/a indique puntualmente lo contrario.

Se podrá acceder al aula TIC para la realización de actividades empleando recursos informáticos como eXeLearning, para responder a test auto-correctibles en línea, que sirvan de repaso de conceptos conocidos y GeoGebra, para la realización de representaciones gráficas de distintos tipos por ordenador (funciones, vectores, gráficas estadísticas...). El cono del aprendizaje de Edgar Dale (Dale, 1969), que representa la profundidad del aprendizaje adquirido mediante diversos medios, indica que después de un cierto tiempo tendemos a recordar un 90% de lo que decimos y hacemos, luego las actividades de simulación, como las que se pueden desarrollar mediante GeoGebra, son uno de los tipos de actividades que mejores aprendizajes genera.

Finalmente, y debido a la innovación que se introducirá más adelante, el profesorado desarrollará materiales propios que se describirán en detalle en el apartado de innovación educativa.

2.6.4. Criterios 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 forma de calificación, con vistas a una toma de decisiones (Luengo, 2016).

Para la evaluación se considerará la adquisición de los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación. Para realizarla se van a utilizar distintos procedimientos que asociaremos a varios instrumentos de evaluación.

- **Procedimientos de evaluación:**
 - Se realizará una prueba inicial, que no tendrá ningún peso en la nota de la asignatura, para determinar de qué punto parte cada uno de nuestros estudiantes.
 - Se propondrán actividades para realizar en casa, tanto de forma individual como en grupo, que deberán ser expuestas en clase al resto de compañeros. Estas actividades pueden ser trabajos de investigación o actividades utilizando recursos TIC.
 - Durante cada uno de los trimestres se realizarán dos controles parciales, en este caso de una Unidad Didáctica, y un examen final que englobará todos los contenidos del trimestre y que tendrá un peso mayor en la nota final de la evaluación.
 - Se valorará una evaluación continua en la que se tendrán en cuenta la actitud y participación en el aula y el trabajo tanto en clase como el propuesto para realizar en casa.

- **Instrumentos de evaluación:**
 - Prueba inicial, como material informativo.
 - Recogida de datos por observación directa.
 - Pruebas escritas teórico-prácticas.
 - Revisión y análisis de trabajos individuales y grupales.

En todas las pruebas escritas, que se fijarán con al menos una semana de antelación, se detallarán, además de los enunciados de los ejercicios, la puntuación de cada ejercicio, el tiempo disponible para la realización de la misma y la posibilidad de utilizar calculadora.

El alumnado será informado, en la mayor brevedad posible, de todas las calificaciones que obtenga tanto en las pruebas escritas teórico-prácticas como en los trabajos individuales y grupales y podrá revisar las correcciones con el/la profesor/a, que resolverá las dudas que puedan surgir.

Respecto a los criterios de calificación, distinguiremos entre la evaluación ordinaria y la extraordinaria. Esta distinción se puede observar en la Tabla 5.

Tabla 5. Comparativa de evaluación ordinaria y extraordinaria.

Evaluación ordinaria		Evaluación extraordinaria	
Pruebas escritas	70%	Prueba escrita teórico-práctica	80%
Entrega de trabajos individuales y grupales	20%		
Evaluación continua	10%	Entrega de ejercicios propuestos	20%

La calificación de cada prueba escrita en cada evaluación puede verse en las Tablas 6, 7 y 8.

Tabla 6. Calificación de las pruebas escritas del primer trimestre.

1^{er} TRIMESTRE	SOBRE UN 70%
Control 1: Números Reales.	15%
Control 2: Polinomios y Fracciones Algebraicas.	20%
Examen global: <ul style="list-style-type: none"> • Números Reales. • Polinomios y Fracciones Algebraicas. • Ecuaciones, Inecuaciones y Sistemas. 	65%

Tabla 7. Calificación de las pruebas escritas del segundo trimestre.

2^o TRIMESTRE	SOBRE UN 70%
Control 1: Estadística Descriptiva: Tablas y Gráficos.	20%
Control 2: Probabilidad.	20%
Examen global: <ul style="list-style-type: none"> • Estadística Descriptiva: Tablas y Gráficos. • Probabilidad. • Funciones y sus Características. 	60%

Tabla 8. Calificación de las pruebas escritas del tercer trimestre.

3^{er} TRIMESTRE	SOBRE UN 70%
Control 1: Funciones Elementales.	20%
Control 2: Semejanza y Trigonometría.	15%
Examen global: <ul style="list-style-type: none"> • Funciones Elementales. • Semejanza y Trigonometría. • Geometría Analítica. 	65%

La nota final de la asignatura se obtendrá mediante la **media aritmética** de las tres evaluaciones.

2.6.5. Actividades de recuperación.

Dentro de las actividades de recuperación se considerarán varios tipos de casos para los que se tomarán medidas diferentes:

- **Alumnado que no haya superado alguna de las evaluaciones del curso:** este alumnado dispondrá de una hoja de ejercicios que deberá realizar para entregar al profesor o profesora y que serán similares a los realizados en clase. Además, se deberá entregar el examen de la evaluación resuelto como ejercicio extra. Si se considerase necesario el/la docente realizará un examen de recuperación de la materia.
- **Alumnado que no haya superado la asignatura:** en este caso se entregarán resueltos una serie de ejercicios propuestos por el/la profesor/a y deberá realizarse un examen global de la materia. El 80% de la nota se corresponderá con la calificación en el examen global, mientras que el 20% restante se corresponderá con la nota obtenida en los ejercicios entregados.
- **Alumnado que tenga las Matemáticas del curso anterior pendientes:** para este caso, el Centro dispone de un programa de recuperación en el que el alumnado deberá realizar y entregar actividades de cada Unidad Didáctica periódicamente, que el profesor o profesora revisará. La entrega es obligatoria pero esto no garantiza que se apruebe la asignatura. En determinados casos el profesorado decidirá si es necesaria la realización de pruebas escritas para determinar la adquisición de los conocimientos necesarios para superar ese curso. El alumnado que no supere los bloques de contenidos o que no pueda evaluarse según los instrumentos establecidos en la programación deberá presentarse a un examen final para alumnos pendientes que el propio Centro fijará antes de la evaluación final de junio.

- **Alumnado repetidor con la materia suspensa:** se podrá proponer un plan personalizado de refuerzo a dicho alumnado siempre y cuando se pueda comprobar que las dificultades que tienen a la hora de superar la materia se deben a falta de base o a dificultades de aprendizaje y no a faltas de asistencia injustificadas u otras circunstancias que no estén relacionadas propiamente con la materia. Las actividades que realicen para entregar al profesorado tendrán un peso significativo en la nota final de la asignatura.

2.6.6. Medidas de Atención a la Diversidad.

En el Capítulo III del BOPA, dedicado a la atención a la diversidad, se define esta 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.

Según los principios generales del BOPA: *“Las medidas de atención a la diversidad en esta etapa están orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado y al logro de los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria y la adquisición de las competencias correspondientes y no podrán, en ningún caso, suponer una discriminación que les impida alcanzar dichos objetivos y competencias y la titulación correspondiente.”*

Por tanto, se pretende que todo el alumnado pueda acceder a una educación común, utilizando métodos que se adecuen a los distintos ritmos de aprendizaje, favoreciendo la capacidad de aprender de todos los alumnos y alumnas y consiguiendo evitar la discriminación.

2.6.6.1. Alumnado con dificultades de aprendizaje.

El alumnado con dificultades de aprendizaje deberá realizar actividades de refuerzo propuestas por el profesorado que tendrá que entregar periódicamente. Asimismo, si se dispone de profesor de apoyo, se tratará de que este alumnado pueda ser atendido en los temas en los que presente más dificultades.

Si se presenta un desfase curricular muy grande se asignará a dicho alumnado a agrupamientos flexibles cuya distribución podrá modificarse según las necesidades de los propios alumnos/as. Los contenidos que se impartirán en estos agrupamientos serán los mismos que en los grupos ordinarios, sin embargo, se hará un cambio metodológico para adaptarse a las necesidades del grupo-clase.

2.6.6.2. Alumnado de altas capacidades.

Se atenderá al alumnado de altas capacidades proponiéndole actividades de ampliación y de profundización en la materia que puedan resultar de su interés y que resulten un reto para ellos/as. En Matemáticas, un tipo de actividad muy adecuado para esta clase de alumnado es la realización de trabajos de investigación o de demostraciones Matemáticas adaptadas a su nivel.

En caso de que se considerase necesario, podría sopesarse la posibilidad, con la colaboración del Departamento de Orientación, de subir de curso a dicho alumnado.

2.6.6.3. Alumnado con problemas graves de salud.

El alumnado que por un problema grave de salud se encuentre incapacitado para asistir al Centro por un periodo superior a dos meses podrá participar en el Programa de Aulas Hospitalarias y Atención Domiciliaria, cuyo Equipo colaborará con el Equipo Educativo en la aplicación del plan de trabajo que se haya diseñado para cada caso concreto.

Para poner en marcha este programa, el Centro, a través del Equipo Directivo y de los Servicios de Orientación, se pondrá en contacto con el Equipo Regional para la atención al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo en un plazo inferior a 10 días enviando la documentación necesaria que puede encontrarse en la página web de Educastur.

En colaboración con el Departamento de Orientación del Centro, se establecerán los procedimientos e instrumentos para el seguimiento, la evaluación de la efectividad del programa y su mejora si se considera necesario.

Trimestralmente se hará una revisión considerando los resultados del alumnado.

BLOQUE III

3. Propuesta de innovación: LudoMaTIC

3.1. Justificación y objetivos.

Cuando se pregunta al alumnado de los IES por sus preferencias en relación a las diversas asignaturas que cursan, en numerosas ocasiones, encontramos que la asignatura de Matemáticas es una de las menos populares por diversos motivos: entrañan una especial dificultad para muchos/as alumnos/as lo que exige un mayor esfuerzo y tiempo de dedicación a la misma. Además, la metodología empleada suele ser poco motivadora, debido a que la mayoría de las clases se imparten de forma magistral, lo que podemos comprobar al observar los resultados de las encuestas sobre motivación realizadas en el Centro.

Durante mis prácticas he podido constatar el escaso grado de motivación que había entre el alumnado respecto a los estudios en general y a la asignatura de Matemáticas en particular. Muchos de ellos/as piensan que si están en las aulas es por obligación, incluso en algunas de las clases de Bachillerato, que ya no se considera Enseñanza Obligatoria. Además, en ciertos grupos, se podía observar un alto grado de absentismo en la asignatura.

Considero que la motivación es fundamental para el buen aprendizaje de cualquier materia y es por ello que propongo una innovación educativa, a través de los juegos y las TIC en el aula, cuyos objetivos son aumentar la motivación del alumnado en la clase de Matemáticas y hacer que disfruten aprendiendo, descubran la utilidad de las mismas y pierdan el temor a la asignatura.

Actualmente, si nos fijamos en el posible futuro laboral del alumnado, cada vez más empresas dan una especial importancia a la creatividad y el carácter de sus aspirantes. Por ejemplo, la empresa Microsoft somete a sus candidatos a ciertas

preguntas que en apariencia son sencillas pero que, en realidad, son más complejas de lo que podrían parecer (El Comercio, 2016). Una de ellas es la siguiente:

“Un triángulo rectángulo tiene una hipotenusa que mide 10 cm y una altura de 6 cm. Calcular el área del triángulo.”

Si hiciésemos esa pregunta a nuestros estudiantes, la mayoría de ellos o incluso todos nos responderían que el área es la base por la altura dividido entre 2, con lo que tendríamos $\frac{10 \cdot 6}{2} = 30 \text{ cm}^2$, y todos ellos habrían respondido mal a la pregunta.

Es por ello que, en mi opinión se ha pasado a enseñar las matemáticas de una forma mucho más mecánica, aplicando los resultados directamente sin profundizar en el porqué, lo que lleva al alumnado, por ejemplo, a memorizar fórmulas pero no a entender cómo se ha llegado a ellas. Se necesitaría, por tanto, cambiar esta tendencia mediante la introducción de nuevas metodologías.

Se fomentarán el trabajo en equipo y el trabajo individual y se procurará que los/as alumnos/as ganen seguridad en sí mismos/as respecto a la materia.

Finalmente, se tratará de comprobar si, realmente, la motivación influye en los resultados académicos. Si podemos observar una mejora en la motivación y en el rendimiento del alumnado, se considerará que esta innovación tiene resultados positivos.

3.2. Contexto.

Durante mi estancia en el Centro, he tenido la oportunidad de impartir una Unidad Didáctica completa en el grupo C de 4º de ESO, que cursa las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas, y de poner en práctica con ellos/as la innovación aquí propuesta, que se llevó a cabo en tres sesiones, realizándose una de ellas en una de las aulas TIC y las otras dos en el aula del grupo.

Aunque se ha puesto en práctica para 4º de ESO, esta innovación está pensada para que pueda adaptarse a cualquier curso de la ESO y Bachillerato, e incluso a cualquier asignatura.

3.3. Marco teórico de referencia.

Los grandes matemáticos de todos los tiempos, entre los que se encuentran Leonardo de Pisa, Cardano, Tartaglia, Ferrari, Pascal, Euler, Hamilton, Gauss, Hilbert o John von Newman, han empleado los juegos como una inspiración para desarrollar las Matemáticas, que son muy similares a éstos en muchos aspectos: tienen sus piezas y sus reglas (De Guzmán, 1984). Según De Guzmán, la matemática en sí puede concebirse como un juego, ya que produce los mismos estímulos y actividades que cualquier otro juego intelectual: se deben aprender las reglas, estudiar las jugadas, experimentar con partidas sencillas y observar a mejores jugadores para, finalmente, tratar de enfrentarse a retos mayores, tanto nuevos como antiguos, surgidos gracias a la riqueza del juego.

Pero si nos centramos en los juegos propiamente dichos, su finalidad es ser un pasatiempo y divertir, no enseñar. Esto hace que haya muchos/as docentes que no apoyen la enseñanza a través de los juegos, ya que consideran que el alumnado se quedará simplemente con el divertimento y no con el aprendizaje.

Sin embargo, el romper con la monotonía de las clases magistrales, tan comunes en la enseñanza de las Matemáticas, introduciendo algo de diversión en el aula, incluso aunque no tuviese que ver con el contenido de la clase, mejoraría notablemente la componente emocional de nuestro alumnado en la relación profesor/a-alumno/a.

“El juego bien escogido y bien explotado puede ser un elemento auxiliar de gran eficacia para lograr algunos de los objetivos de nuestra enseñanza más eficazmente” (De Guzmán, 1984), es decir, si se elige bien, podríamos utilizar los juegos en muchos aspectos como introducir un tema, ayudar a comprender mejor ciertos conceptos o consolidar contenidos ya aprendidos, entre otros.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la enseñanza básica y la enseñanza secundaria es ayudar al alumnado a desarrollar de forma armoniosa su mente y su potencial intelectual, sensitivo, físico y afectivo (Salvador, 2013), es importante conseguir estimularles en cada materia y no basarse en enseñarles conocimientos “enlatados”.

Los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla,

comprenderla y compensarla. De tal modo el juego es esencialmente la asimilación de la realidad del yo.

(Piaget, 1985, pág. 20).

Es por todo ello que los juegos tienen un claro valor educativo y que pueden resultar valiosos como elemento metodológico, relacionando los procesos intelectuales con los afectivos (aumentando la motivación del alumnado), fomentando el intercambio de distintos puntos de vista, el trabajo colaborativo y la participación activa y favoreciendo el desarrollo de la creatividad y la imaginación. Además, mediante el juego, se pueden crear situaciones de gran valor educativo y cognitivo que permitan experimentar, investigar, resolver problemas, descubrir nuevos conceptos y reflexionar. Una clase con un juego es una sesión en la que el alumnado estará motivado en todo momento pues produce en los/as estudiantes entusiasmo, diversión, interés, desbloqueo y gusto por estudiar la asignatura (Salvador, 2013).

La utilización de los juegos en el aula requiere del uso de una pedagogía activa y tanto trabajo individual como en grupo. Asimismo, queremos ayudar al desarrollo de la reflexión y el razonamiento, tan importantes en las Matemáticas, y de la expresión oral haciendo que el alumnado, además de jugar, discuta y comparta ideas y que sepa explicar sus razonamientos.

En definitiva: “Las Matemáticas son arte y juego y en los juegos hay Matemáticas” (Salvador, 2013).

3.4. Descripción y realización de la innovación.

Como ya se ha dicho anteriormente, la motivación juega un papel importante en el interés y la forma de aprender del alumnado.

Basándonos en la idea de que los juegos y las TIC son dos herramientas muy motivadoras para nuestros/as alumnos/as se ha desarrollado LudoMaTIC, una innovación que introduce el uso de dichas herramientas en el aula de Matemáticas como recurso didáctico.

LudoMaTIC está pensada para su incorporación a los dos ciclos de la ESO y Bachillerato, ya sea una vez al trimestre, englobando todos los contenidos vistos en cada uno de ellos, o para cada una de las Unidades Didácticas, de forma que toda la materia quede incluida en la innovación. Las actividades realizadas servirán como repaso de la materia antes del examen sustituyendo a las clases de repaso tradicionales en las que se realizan ejercicios en la pizarra.

Cada vez que se utilice LudoMaTIC, se realizarán tres modalidades de actividades:

1. Una actividad en el Aula TIC.
2. Una actividad grupal de iniciación a la investigación que se desarrollará como una competición por equipos.
3. Una actividad llamada *Bingo Matemático* que se desarrollará de manera individual.

Durante mis prácticas en el Centro Educativo, pude desarrollar y poner en práctica LudoMaTIC en un grupo de 4º de ESO en el que mi tutora del Centro impartía docencia y del que ella misma era tutora. En este caso, se desarrolló para la Unidad Didáctica *Estadística Descriptiva: Tablas y Gráficos*.

Se decidió pasar una encuesta para comprobar la motivación del alumnado respecto a la asignatura de Matemáticas antes de realizar la innovación y pasar la misma encuesta tras haberla realizado para hacer una comparativa de si ésta había aumentado o no.

Además, se compararon las notas del alumnado en el examen de la Unidad Didáctica anterior con las de la Unidad Didáctica impartida introduciendo la innovación, para comprobar si los resultados académicos habían mejorado.

Los resultados, como explicaremos más adelante, fueron muy positivos.

3.4.1. Plan de actividades, materiales y recursos.

Como ya hemos comentado, la innovación está dividida en tres modalidades de ejercicios que se detallarán a continuación:

1. Actividades en el aula TIC.

Para cada Unidad Didáctica se propone sacar al grupo de su aula habitual y llevarlo al aula TIC, donde se realizará una actividad a elección del profesor/a, relacionada con dicha unidad, utilizando la herramienta GeoGebra, ya sea mediante un applet o enseñado a los/as alumnos/as a crear uno. La elección del tipo de actividad dependerá de la situación: en las primeras clases en las que se utilice el programa, cuando el alumnado no esté muy familiarizado con el mismo, se trabajará con applets desarrollados por el profesorado utilizándolos como ayuda en la resolución de problemas. Más adelante, se podrá proponer la utilización de algunas de las herramientas que ofrece GeoGebra, como la realización de diagramas de barras. Finalmente, cuando el alumnado tenga un cierto manejo del programa, se podrá proponer que ellos/as mismos/as desarrollen un applet siguiendo las indicaciones ofrecidas por el profesorado. Para casos en los que el alumnado se encuentre muy interesado, se propondrá el desarrollo de un applet a su elección que pueda tener utilidad para el curso y que ellos/as mismos/as podrán presentar al resto de compañeros/as. La actividad se trabajará de forma individual durante la clase y, al finalizar, el/la docente entregará una ficha de ejercicios, similar a los realizados en clase, que el alumnado deberá resolver en casa para entregar en un plazo fijado.

La actividad TIC que propuse durante mi estancia en el Centro consistía en la utilización de GeoGebra para la realización de diagramas de barras, histogramas, polígonos de frecuencias y diagramas de sectores. Para poner en práctica la actividad redacté unas pequeñas instrucciones sobre cómo obtener dichas representaciones gráficas, apoyadas en ejemplos prácticos. El propio programa realiza los tres primeros tipos de gráficas automáticamente, por lo que únicamente era necesario saber introducir los datos y buscar los botones que creaban las gráficas. Sin embargo, GeoGebra aún no tiene muy desarrollado el apartado de estadística y no dibuja el diagrama de sectores a menos que se cree a mano. Por tanto, en los materiales entregados al alumnado incluí un apartado sobre cómo realizar un diagrama de sectores paso a paso con GeoGebra.

Al finalizar la clase, entregué una hoja con ejercicios similares a los realizados en clase para resolver en casa y entregar posteriormente.

En el ANEXO I pueden encontrarse el material entregado al alumnado del Centro para la realización de esta actividad, en el que se explica cómo realizar las gráficas con GeoGebra y también la hoja de ejercicios que se les propuso realizar.

2. Iniciación a la investigación: Duelo.

Al igual que en la actividad anterior, para esta actividad se ofrece cierta libertad al/a la docente sobre qué tema de investigación proponer, aunque dicho tema debe estar relacionado con los contenidos que se están impartiendo en ese momento.

El/la docente distribuirá al alumnado en grupos heterogéneos de unas 4 o 5 personas, de manera que haya alumnos/as con diferentes capacidades y rendimiento en cada grupo; de esta forma, los/as alumnos/as más aventajados/as podrán ayudar a aquellos/as con más dificultades. El/la profesor/a explicará en qué consistirá la actividad de investigación a través de una pequeña presentación de PowerPoint. A cada grupo se le entregará un sobre al azar que contendrá información sobre los contenidos a investigar y una batería de preguntas para realizar a los equipos contrarios de las que el grupo elegirá dos. El alumnado dispondrá de un tiempo limitado para desarrollar su pequeña investigación. Transcurrido ese tiempo, todos los grupos presentarán las ideas principales de cada investigación al resto de sus compañeros, finalizando con una tanda de preguntas. El/la profesor/a elegirá al equipo ganador del duelo teniendo en cuenta ciertos aspectos como son el interés, el trabajo en equipo, la participación activa de todos los/as estudiantes y la calidad de la investigación, de la presentación y de las respuestas.

En mi caso, se realizó un *Duelo de Encuestas*. Se utilizó una hora de clase para realizar la actividad y se dividió al alumnado en dos grupos de 5 personas. Ésta se presentó a través de un PowerPoint y cada grupo eligió un sobre que contenía dos encuestas y una serie de preguntas para el equipo contrario. Habría sido muy interesante que ellos/as mismos/as hubieran realizado sus propias encuestas, pero es inviable disponiendo de una hora de clase para realizar la actividad completa.

El alumnado dispuso de 30 minutos para la realización de la actividad y, a continuación, cada grupo expuso sus conclusiones. En el turno de preguntas ambos equipos contestaron correctamente a todo, demostrando dominar la materia trabajada durante la actividad.

Finalmente, se eligió al equipo ganador atendiendo únicamente a la actitud con la que habían trabajado en equipo, ya que ambos habían realizado un buen trabajo y habían contestado a las preguntas de manera correcta y coherente.

De esta manera conseguimos acercar un poco al alumnado al procedimiento real de recogida y análisis de datos estadísticos.

En el ANEXO II se muestra la presentación realizada en clase durante el Prácticum y los materiales entregados a cada grupo.

3. Bingo Matemático.

Con la actividad *Bingo Matemático* se pretende hacer un repaso de los contenidos más importantes de la Unidad Didáctica. Mediante una presentación de PowerPoint se explicará al alumnado, que realizará la actividad de forma individual, en qué consiste dicha actividad. A cada alumno se le entregará un sobre que contendrá:

- 1 cartón de bingo con el mismo número de casillas que de preguntas se vayan a realizar.
- Fichas de respuestas que respondan a las preguntas y otras que sean falsas. Habrá el doble de fichas de respuestas que casillas en el cartón, de las cuales la mitad serán respuestas correctas a las preguntas y la otra mitad serán erróneas.
- Gometes para corregir: verdes para los aciertos y rojos para los errores.
- Si el/la docente lo considera necesario, podrá introducir más materiales extra.
- Se pedirá al alumnado que lleven una barra de pegamento para pegar las respuestas en el cartón de Bingo.

Se proyectarán los problemas que el alumnado deberá resolver. Estos dispondrán de un tiempo limitado para la realización de los ejercicios. Pasado ese tiempo, se proyectarán las preguntas y el alumnado deberá elegir la respuesta correcta de entre las fichas de respuesta fijándose en los resultados que ha obtenido para, a continuación, pegarlas en las casillas correspondientes. Una vez que todo el mundo haya rellenado sus cartones de Bingo, se procederá a corregir los ejercicios. Cada alumno/a puntuará con los Gometes sus propias respuestas. Que sean ellos mismos quienes peguen la pegatina, siempre que sea verde (respuesta correcta) supone un premio y un incentivo para ellos. Se propone que, al igual que en el juego clásico del Bingo, se *cante* Línea cada vez que tengan una línea completa de respuestas correctas y que se *cante* Bingo si han respondido correctamente a todas las preguntas del cartón.

Con este juego, además de repasar de una manera lúdica, el alumnado se da cuenta de cuáles son sus fallos y dónde debe incidir cuando prepare el examen. Además, es una buena forma para el profesorado de saber dónde fallan más sus alumnos/as y plantearse cambiar la forma de explicar los conceptos o incidir en ellos si se ve que no han quedado claros.

Durante el Prácticum realicé la actividad bajo el título de *Bingo Estadístico*. Se planteó un problema de estadística descriptiva en el que se preguntaban todos los contenidos importantes explicados y trabajados en clase. En el sobre se incluyó, además del resto de materiales, una muestra de datos sobre la que tenían que trabajar. Se realizaron 6 preguntas, algunas de datos concretos del problema y otras de razonamiento lógico para comprobar que se entendían bien los conceptos.

La actividad fue acogida con entusiasmo por el alumnado, que obtuvo unos resultados muy satisfactorios.

La presentación realizada en clase junto con los materiales introducidos en cada sobre (cartón y fichas) pueden encontrarse en el ANEXO III.

En la Tabla 9 se puede observar la relación de recursos y materiales necesarios para cada una de las actividades de LudoMaTIC.

Tabla 9. Recursos y materiales necesarios para cada bloque de actividades de LudoMaTIC.

	Actividad TIC	Introducción a la investigación	Bingo Matemático
Recursos y materiales	Aula TIC: ordenadores y proyector.	Ordenador con proyector.	Ordenador con proyector.
		PowerPoint.	PowerPoint.
		PowerPoint.	Cartón de Bingo.
	GeoGebra.	Información sobre temas de investigación.	Respuestas para el cartón.
		Enunciados de problemas.	Gomets.
		Enunciados de problemas.	Pegamento.

3.4.2. Evaluación y seguimiento.

Para la evaluación y el seguimiento de la innovación se decidió pasar un cuestionario sobre la motivación inicial que tenía el alumnado respecto a la asignatura. El cuestionario, que puede encontrarse en el ANEXO IV, es una adaptación del “Test de Motivación en el Área de las Matemáticas para Educación Secundaria” elaborado por el Dr. Ing. Jorge Díaz Dumont (Dumont, 2013).

Ese mismo cuestionario se volvió a pasar al alumnado tras la realización de la innovación, para su posterior comparación con el primero, y así comprobar si se habían producido cambios. Los resultados obtenidos se comentarán en el apartado “3.4.3. Resultados”.

Por otro lado, la observación directa, también ha servido para determinar el interés y la actitud que muestran nuestros alumnos y alumnas en clase.

Durante la puesta en práctica de mi innovación en el Centro se decidió otorgar, además, un pequeño porcentaje de la nota de la Unidad Didáctica a la misma, quedando distribuidos los porcentajes como se pueden apreciar en la Tabla 10, de modo que el hecho de realizar bien las actividades resultase ser un incentivo para ellos/as.

Tabla 10. Evaluación de la innovación LudoMaTIC.

		% EN LA NOTA DE LA U.D.
LudoMaTIC	<i>Actividad TIC</i>	10%
	<i>Introducción a la investigación</i>	Se tendrá en cuenta para la evaluación continua, al finalizar el trimestre, valorándose positivamente el trabajo en grupo, la actitud, el interés y la calidad de la investigación, las presentaciones y las respuestas.
	<i>Bingo Matemático</i>	10%
Prueba escrita Teórico-Práctica		80%

Finalmente, se decidió hacer una comparación entre las notas del alumnado en el examen anterior y en el realizado sobre la Unidad Didáctica en la que se aplicó la

innovación. Los resultados de esta comparación se pueden consultar en el apartado siguiente.

3.4.3. Resultados.

Durante mis prácticas, como ya he comentado anteriormente, tuve la oportunidad de introducir esta innovación en las clases. Los resultados obtenidos con ella se basan en la comparación de los datos obtenidos en la realización de un test de motivación antes y después de su realización y en la comparación de los resultados académicos obtenidos en un examen anterior, así como en el examen de la Unidad Didáctica que se impartió aplicando LudoMaTIC. Además, se ha empleado la observación directa para contrastar mi propia opinión con dichos resultados.

Respecto a los datos recogidos en la primera encuesta sobre motivación se puede comprobar que, en general, el alumnado considera que pone bastante o mucho interés en la clase de Matemáticas (81.8%) y que ponen gran atención a las explicaciones (81.9%), aunque todos ellos afirman que no es una clase que disfruten.

Al comparar estos porcentajes con los obtenidos en la segunda encuesta, se puede ver un aumento del interés por la materia (90.9%) y en el porcentaje de alumnos que dice disfrutar bastante las clases que ha pasado de un 0% a un 36.4%. La atención en clase se mantiene constante.

Por otro lado, en ambas encuestas, un 72.8% dice participar activamente en la clase. El porcentaje de alumnos que se distraen en las clases ordinarias es del 63.7% y los que se aburren o se duermen suman un 27.3%, lo que contrasta con el 27.3% que dice distraerse en las clases en las que se aplica LudoMaTIC y con que ningún alumno dice aburrirse en estas clases.

Un 72.4% del alumnado se siente satisfecho con las actividades que se realizan en las clases ordinarias frente a un 100% que lo hacen con las actividades realizadas aplicando LudoMaTIC. Además, un 63.6% dice estar satisfecho con su aprendizaje, mientras que ese porcentaje aumenta hasta un 72.8% con LudoMaTIC.

El 81.5% del alumnado manifiesta tener unas altas expectativas al principio de las clases ordinarias, ya que piensa que el/la docente utilizará recursos que conoce y por ello aprenderán mejor, frente a un 100% del alumnado que considera que aprenderá mejor con las actividades realizadas con LudoMaTIC.

Por otra parte, el alumnado opina que el/la profesor/a es más cercano cuando realiza actividades diferentes en el aula.

Respecto a la motivación propiamente dicha, antes de ser aplicada la innovación, el alumnado opinaba que interactuar con el profesor usando diversos medios influía bastante en su motivación (81.5%). Tras haberse impartido la innovación ese porcentaje aumentó hasta el 91%. Para ellos/as la motivación es parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje (90.9% en la primera encuesta y 100% en la segunda). Sin embargo, se ve un cambio bastante grande en la percepción que tienen sobre quién debe motivar a quién: el 54.5% opinaba que su motivación era responsabilidad del profesorado, pero tras la aplicación de LudoMaTIC, un 72.8% opina que ellos mismos deben auto-motivarse. Esto hace pensar que la propia innovación ayuda a que se sientan más seguros respecto a sus capacidades y conocimientos sobre la materia, lo cual les ayuda a aumentar su propia motivación.

En ambas encuestas se puede observar que el 100% del alumnado espera que sus profesores y profesoras sean creativos a la hora de plantear los temas a tratar, que no se haga “lo de siempre” y se busque hacer algo que haga el tema más interesante.

Respecto a los recursos utilizados en las clases ordinarias por el profesor, un 63.7% considera que ayudan a entender mejor el tema tratado, lo cual les incita a investigar más por su cuenta, frente a un 100% obtenido en la segunda encuesta.

Finalmente, en relación a sus resultados académicos, un 54.6% se sentía satisfecho con la productividad de sus estudios antes de realizarse la innovación y un 63.7% se sentía satisfecho con la productividad después de la misma. El porcentaje habría aumentado casi un 10% entre el alumnado que se sentía muy satisfecho antes y después.

Si comparamos los resultados académicos del alumnado en el examen de la Unidad Didáctica en la que se aplicó LudoMaTIC y la unidad anterior podemos observar la siguiente relación de notas:

	EXAMEN SIN LUDOMATIC	EXAMEN APLICANDO LUDOMATIC
ALUMNO/A 1	5.25	8.7
ALUMNO/A 2	7.75	7.65
ALUMNO/A 3	9.25	9.35
ALUMNO/A 4	8.25	7.3
ALUMNO/A 5	4	9.6
ALUMNO/A 6	6.5	7.75
ALUMNO/A 7	7.5	9.3
ALUMNO/A 8	4.25	8.9
ALUMNO/A 9	2	6
ALUMNO/A 10	8.25	6.9
ALUMNO/A 11	0	4.55
NOTA MEDIA	5.73	7.82

3.4.4. Conclusiones.

Tras el análisis realizado para la innovación LudoMaTIC, podemos observar que se han obtenido unos resultados muy positivos: la opinión general del alumnado es que la motivación es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que la utilización de unos buenos recursos y técnicas novedosas por parte del profesorado a la hora de impartir la materia, son muy importantes para influir en la forma de aprender y en su autoconfianza, ayudando a aumentar la seguridad que tienen en sí mismos/as frente a la asignatura.

A pesar de que ellos/as consideran que ponen interés, la asignatura resulta aburrida y tediosa lo que hace que se distraigan con facilidad. Al introducir la innovación, estamos cubriendo esa demanda de incluir algo nuevo en la metodología, a la vez que despertamos su interés por participar y aprender. Asimismo, se ha podido comprobar que aumentaba el nivel de satisfacción tanto respecto a la asignatura como respecto a sus resultados en la misma, que también hemos visto que mejoraban considerablemente.

En definitiva, podemos considerar que la motivación sí influye en la forma de aprender y en los resultados de nuestros estudiantes: a mayor motivación, mejores resultados.

Por otro lado, considero que el modelo de esta innovación es fácilmente adaptable a otras asignaturas, simplemente cambiando los contenidos de las mismas para adecuarlos a las diferentes materias.

Pese a que para muchos profesores/as las innovaciones suponen un coste importante de tiempo de trabajo extra, en mi opinión, y a la vista de los resultados, merece la pena elaborar los materiales y desarrollar la innovación.

Estos resultados no solo son gratificantes para el profesorado, sino también para los/as propios/as estudiantes que han visto como han mejorado sus expectativas respecto a la asignatura.

A la vista de los mismos podemos concluir que a través de esta innovación el alumnado ha alcanzado los objetivos propuestos, mejorado las calificaciones y su disposición y participación en las clases.

Dado que el objetivo de LudoMaTIC era el aumento de la motivación del alumnado hacia la asignatura de Matemáticas a través del uso de los juegos y las TIC, así como mejorar sus conocimientos y, en consecuencia, sus calificaciones podemos señalar que dicho objetivo ha sido ampliamente superado.

Referencias bibliográficas

- ✓ **Dto. de Orientación del I.E.S. "La Ería" (2010).** Recuperado el 5 de Febrero de 2016 de baldomeroab.webcindario.com
- ✓ **Programación General Anual.** IES "La Ería". Curso 2015/2016.
- ✓ **Plan Integral de Convivencia y Reglamento de Régimen Interior.** IES "La Ería". Aprobado en el Consejo Escolar 28/06/2013.
- ✓ Colera, J., Martínez, M^a.M., Oliveira, M^a.J y Gaztelu, I. (2012) **ISBN:978-84-678-0251-1 Matemáticas 4^o Opción B Educación Secundaria.** Madrid, España: Grupo Anaya, S.A.
- ✓ Medvedev, A. (2013). **Germany's School-Based Parent Cafés: A new Hype or a Sustainable Way to Update Home-School Policies?** *International Journal about Parents in Education*, 7(2), pp. 59-68.
- ✓ Educastur. (2016). Portal de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Principado de Asturias. Recuperado el 10 de Mayo de 2016 de www.educastur.es
- ✓ Luengo, M.A. (2016). *Contenidos.* Materiales del Máster de 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. (2016). *Evaluación.* Materiales del Máster de 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. (2016). *Metodología.* Materiales del Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad de Oviedo (papers).
- ✓ Gairín, J.M. (1990). **Efectos de la utilización de los juegos educativos en la enseñanza de las Matemáticas.** *Educar*, 17, pp. 105-118.
- ✓ De Guzmán, M. (1984). **Juegos matemáticos en la enseñanza.** *Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas.* Santa Cruz de

Tenerife, 10-14 Septiembre 1984. Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton.

- ✓ Salvador, A. (2013). **El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas**. *Universidad Politécnica de Madrid*.
- ✓ Piaget, J. (1985). **Seis estudios de Psicología**. *Ed. Planeta*. Barcelona. p.20.
- ✓ Dale, E. (1969). **El cono de la experiencia**. Recuperado el 18 de Mayo de 2016, de <http://iabpv.edu.mx/documentos/avisos2012/Dale.pdf>
- ✓ El Comercio. (2016). La pregunta más difícil jamás hecha en una entrevista de trabajo. Asturias. Recuperado el 20 de Mayo de 2016 de <http://www.elcomercio.es/sociedad/201605/19/pregunta-dificil-formulada-entrevista-20160519102848.html>
- ✓ Consejería de Educación, Cultura y Deporte, (2015). Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece un currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.

ANEXOS

ANEXO I

GRÁFICAS ESTADÍSTICAS CON GEOGEBRA

GeoGebra es un software matemático interactivo libre para la educación en colegios y universidades.

Se trata de un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, es un software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo, por lo que puede ser usado también en física y otras disciplinas.

Nosotros aprenderemos a utilizar el programa para realizar gráficas estadísticas. En concreto, diagramas de barras, histogramas, polígonos de frecuencias y diagramas de sectores.

1. Diagrama de barras.

Para estudiar la construcción de estos diagramas vamos a hacerlo a través de un ejemplo.

La siguiente tabla muestra el número de zapato que calzan 70 alumnos de un IES.

Nº de Zapato	Nº de alumnos/as
35	4
36	15
37	17
38	20
40	10
42	4

1. En la pestaña *Vista* seleccionaremos la opción *Hoja de Cálculo*.

2. Introducimos los datos en las columnas A y B.

3. Seleccionamos los datos de la columna A.

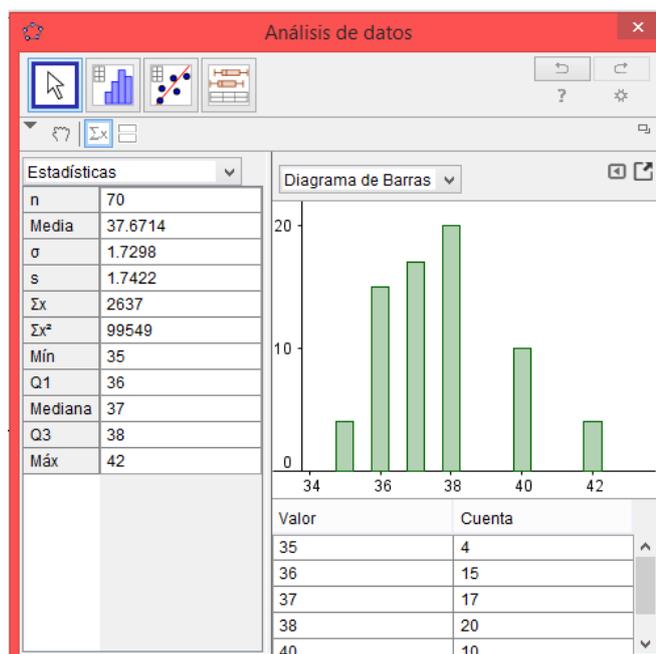
4. Pinchamos en el botón  *Análisis de una Variable*. Se abre un cuadro de diálogo que se llama *Fuente de Datos*.

5. Seleccionamos en el botón  *Opciones* que tiene forma de rueda y de ahí en *Datos con Frecuencias*.

6. Ahora seleccionamos los datos de la columna B y pinchamos en la mano que se encuentra al lado de  *Frecuencia*. La columna de frecuencias se rellenará sola.

7. Clicamos en el botón *Analiza* y ya tenemos nuestra representación gráfica con un diagrama de barras.

8. Si pinchamos en el botón  *Mostrar estadísticas* obtendremos un análisis detallado de la muestra.



2. *Histograma y polígono de frecuencias.*

Veamos otro ejemplo pero para realizar un histograma, en esta ocasión.

Disponemos de una tabla con datos sin agrupar:

35	38	37	40	37	38	36	40	38	36
37	35	36	36	37	40	37	38	37	38
37	38	40	37	38	36	42	38	36	42
35	38	36	38	37	38	36	36	42	37
37	40	38	37	38	40	37	40	38	35
37	38	36	42	40	36	38	38	37	38
38	36	40	38	37	40	36	36	36	37

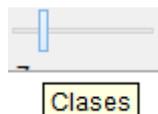
1. Introducimos los datos de la tabla en la hoja de cálculo.

2. Seleccionamos todos los datos.

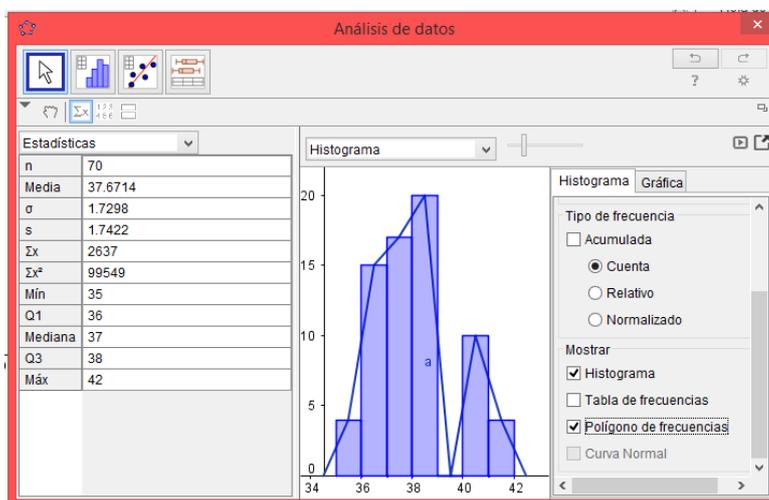
3. Pinchamos en el botón  *Análisis de una Variable*. Se abre un cuadro de diálogo que se llama *Fuente de Datos*.

4. Pulsamos el botón *Analiza* y nos aparece un histograma.

5. Podemos elegir el número de intervalos que queremos que aparezcan moviendo el deslizador *Clases*.



6. Podemos pintar encima un polígono de frecuencias. Para ello pinchamos en el botón *Opciones*  y marcamos la opción “Polígono de frecuencias”.



3. *Diagrama de sectores.*

En este caso, GeoGebra, no tiene ninguna opción que nos haga un diagrama de sectores, con lo que tendríamos que programarlo a mano. Veamos, entonces, un ejemplo de cómo realizar un diagrama de sectores.

Las exportaciones hortofrutícolas en Almería durante la campaña 2012/2011, alcanzaron las siguientes cifras:

PRODUCTO	PORCENTAJE
Berenjena	5.14
Calabacín	9.34
Lechuga	5.45
Melón	3.73
Pepino	15.36
Pimiento	27.73
Sandía	5.47
Tomate	27.77

1. Ocultamos los ejes.
2. Copiamos los datos de la columna “Porcentaje” en el rango de celdas B1:B9 de la hoja de cálculo.
3. Dibujamos una circunferencia c , con la herramienta *Circunferencia* dados su Centro y uno de sus puntos .

4. Vamos a renombrar el punto B. Pinchamos sobre él con el botón derecho, clicamos en *Renombra* y lo llamamos A1 (las coordenadas de ese punto aparecerán en la casilla A1 de la hoja de cálculo).

5. En la casilla de *Entrada* vamos a introducir:

$$\mathbf{A2 = Rota[A1, B2 *3.6^\circ, A]}$$

El símbolo de grado se introducirá con el desplegable *Tabla de Símbolos* que aparece en el campo de entrada. Se creará un punto A2. Es el que se obtiene al rotar el punto A1, una proporción de circunferencia correspondiente al porcentaje del primer producto hortofrutícola, con respecto al centro de la circunferencia, el punto A.

6. Para introducir el resto de puntos se pincha en A2 y desde el recuadrado azul se arrastra hasta A9.

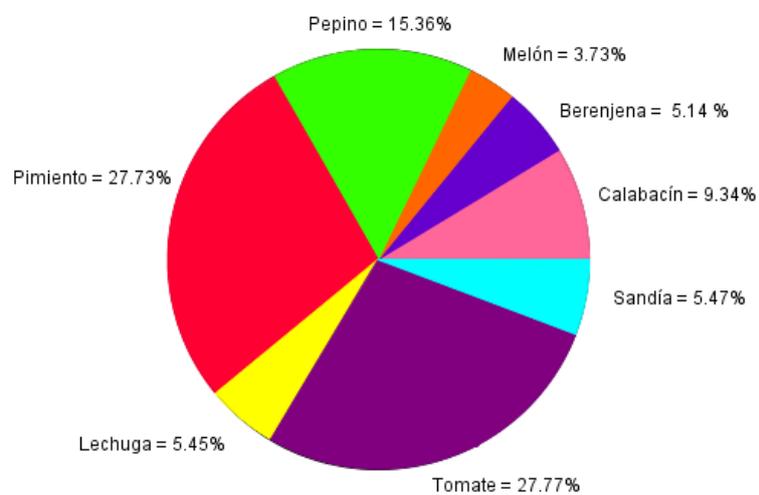
7. Seleccionamos las celdas A1:A9 y sobre ellas, con el botón derecho del ratón desmarcamos la opción *Muestra Objeto*. También ocultaremos el centro de la circunferencia A.

8. A continuación, vamos a pintar los sectores. En la barra de *Entrada* vamos a escribir **C2=Sector[c,A1,A2]**. En la circunferencia aparece dibujado el primer sector, y en la celda C2 aparece el valor del área del sector circular. Podemos decorar el sector en las propiedades.

9. Para calcular el resto de los sectores solo hay que marcar la celda C2 y estirar del cuadrado azul.

10. Decoraremos cada sector con distintos colores.

11. Por último, escribiremos los porcentajes de cada sector. Para ello insertaremos un texto, por ejemplo, Berenjena = B1%, introduciendo B1 como *Objeto*. Se hará igual con el resto de los productos.





ACTIVIDAD PARA REALIZAR CON GEOGEBRA



1. La siguiente tabla muestra los meses de edad a los que empezaron a andar un grupo de 50 niños y niñas.

Meses	Nº de niños/as
9	1
10	4
11	9
12	16
13	11
14	8
15	1

Construir un diagrama de barras e indicar cuales son la media, la moda y los 3 cuartiles.

2. Disponemos los mismos datos que en el ejercicio anterior pero, en este caso, los datos se encuentran sin agrupar:

15	14	12	13	12	14	11	12	10	13
12	13	13	10	13	11	12	14	13	11
11	13	12	12	14	13	12	11	12	10
12	14	11	13	12	10	12	14	11	9
11	13	12	14	11	12	13	12	14	12

Construir un histograma y su polígono de frecuencias.

3. Los porcentajes de coches vendidos en una Comunidad Autónoma de distintas marcas aparecen en la siguiente tabla:

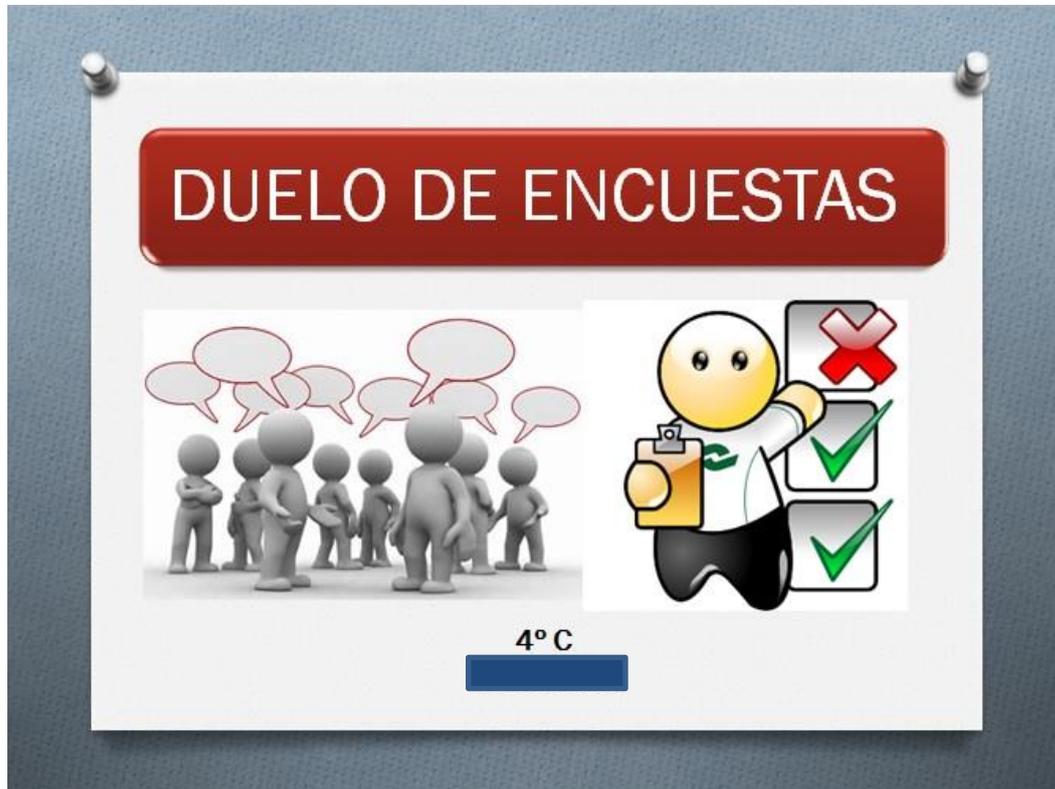
MARCA	PORCENTAJE
Audi	8.3
Opel	23.9
Mercedes	13.9
Peugeot	16.7
Ford	22.2
Seat	15

Construir un diagrama de sectores indicando los porcentajes correspondientes a cada sector en el gráfico.

Esta actividad vale 1 punto sobre 10 de la nota del examen. Se puede entregar en formato papel (recordar hacer las capturas de pantalla de las gráficas; podéis hacerlas con el botón *Impr pant Pet Sis* del teclado y pegarlas en un documento Word haciendo los comentarios pertinentes), o en formato digital.

Tenéis hasta el lunes día 7 para entregar la actividad.

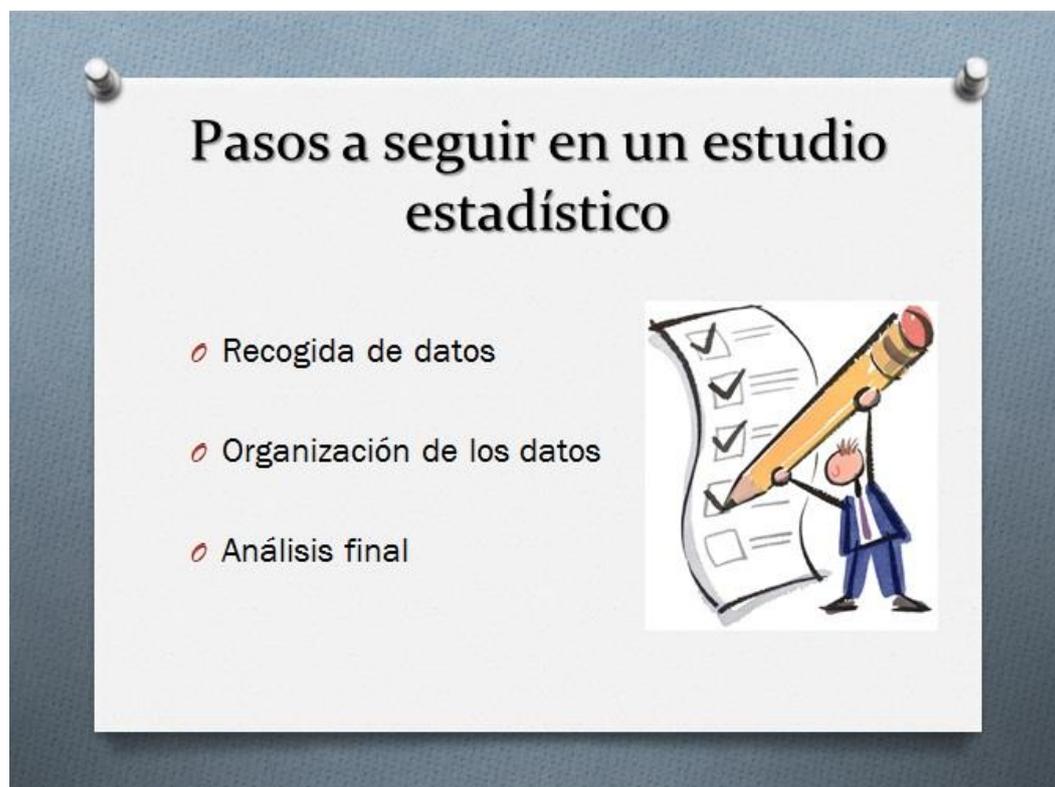
Iniciación a la investigación: Presentación PowerPoint.



DUELO DE ENCUESTAS

4° C

This slide features a red banner at the top with the text "DUELO DE ENCUESTAS". Below the banner, on the left, is an illustration of a group of grey 3D figures with speech bubbles above them. On the right is a cartoon character holding a clipboard and a surveyor's hat, standing next to a checklist with a red 'X' and two green checkmarks. At the bottom center, there is a blue bar with the text "4° C".



Pasos a seguir en un estudio estadístico

- o Recogida de datos
- o Organización de los datos
- o Análisis final

This slide has a title "Pasos a seguir en un estudio estadístico" and a list of three steps: "o Recogida de datos", "o Organización de los datos", and "o Análisis final". To the right of the list is an illustration of a man in a suit holding a large pencil and pointing to a checklist with several items checked.

¿Qué vamos a hacer?

- Formaremos dos equipos.
- Entre dos sobres, que contienen dos encuestas, cada equipo elegirá uno al azar.
- Ambos equipos deben realizar un análisis de datos, siguiendo los pasos indicados en la ficha correspondiente a sus encuestas.
- Al finalizar el análisis se hará la representación gráfica de los datos.



- Por último, cada equipo hará una pequeña presentación para explicar al resto de sus compañeros, qué han estudiado y qué resultados han obtenido y el equipo contrario hará 2 preguntas por encuesta.



**Disponéis de 30 minutos para
realizar la actividad**

Salón de la Fama

Campeones

Equipo...

Formado por:

...

...

...

...

...



DUELO DE ENCUESTAS



EQUIPO 1

1. Se ha tomado una muestra de 80 personas cuyos pesos, en Kg, se recogen a continuación:

60 – 66 – 77 – 70 – 66 – 68 – 57 – 70 – 66 – 52 – 75 – 65 – 69 – 71 – 58 – 66 – 67 – 74 – 61 – 63
69 – 80 – 59 – 66 – 70 – 67 – 78 – 75 – 64 – 71 – 81 – 62 – 64 – 69 – 68 – 72 – 83 – 56 – 65 – 74
67 – 54 – 65 – 65 – 69 – 61 – 67 – 73 – 57 – 62 – 67 – 68 – 63 – 67 – 71 – 68 – 76 – 61 – 62 – 63
76 – 61 – 67 – 67 – 64 – 72 – 64 – 73 – 79 – 58 – 67 – 71 – 68 – 59 – 69 – 70 – 66 – 62 – 63 – 66

- a) Realizar un análisis completo de los datos, agrupando en intervalos de amplitud 5.
b) Calcular media, moda, cuartiles, percentil 12, percentil 80, desviación típica y coeficiente de variación.
c) Representar gráficamente los datos de dos formas distintas.
2. Se ha encuestado a 50 matrimonios sobre su número de hijos y se han obtenido los siguientes datos:

2 – 4 – 2 – 3 – 1 – 2 – 4 – 2 – 3 – 0 – 2 – 2 – 2 – 3 – 2 – 6 – 2 – 3 – 2 – 2 – 3 – 2 – 3 – 3 – 4 – 1 – 3
3 – 4 – 5 – 2 – 0 – 3 – 2 – 1 – 2 – 3 – 2 – 2 – 3 – 1 – 4 – 2 – 3 – 2 – 4 – 2 – 3 – 3 – 2

- a) Realizar un análisis completo de los datos.
b) Calcular media, moda, cuartiles, percentil 20, percentil 90, desviación típica y coeficiente de variación.
c) Representar gráficamente los datos de dos formas distintas.



DUELO DE ENCUESTAS



EQUIPO 2

1. Las temperaturas registradas en el mes de mayo en Oviedo, en grados centígrados son las siguientes:

13 – 18 – 16 – 15 – 17 – 16 – 19 – 17 – 18 – 20 – 17 – 14 – 18 – 18 – 19 – 21 – 15 – 18
17 – 18 – 20 – 22 – 19 – 16 – 17 – 19 – 20 – 18 – 17 – 18 – 21

- a) Realizar un análisis completo de los datos.
b) Calcular media, moda, cuartiles, percentil 15, percentil 85, desviación típica y coeficiente de variación.
c) Representar gráficamente los datos de dos formas distintas.
2. Un centro benéfico acoge a un grupo de 112 personas y se desea estudiar su edad. Los datos obtenidos en la encuesta realizada son los siguientes:

42 – 80 – 50 – 71 – 78 – 49 – 47 – 40 – 64 – 51 – 61 – 71 – 70 – 48 – 67 – 64 – 58 – 67 – 72
66 – 73 – 72 – 45 – 78 – 69 – 56 – 76 – 73 – 60 – 71 – 60 – 51 – 52 – 77 – 44 – 54 – 78 – 41
83 – 42 – 78 – 74 – 62 – 71 – 43 – 63 – 74 – 64 – 87 – 64 – 65 – 69 – 70 – 75 – 82 – 66 – 46
44 – 61 – 89 – 49 – 55 – 77 – 58 – 85 – 66 – 55 – 52 – 53 – 72 – 63 – 68 – 67 – 54 – 81 – 54
77 – 75 – 50 – 78 – 76 – 88 – 78 – 69 – 65 – 87 – 57 – 84 – 90 – 64 – 77 – 79 – 55 – 62 – 51
52 – 55 – 74 – 53 – 62 – 75 – 65 – 74 – 76 – 56 – 61 – 68 – 55 – 79 – 55 – 77 – 70

- a) Realizar un análisis completo de los datos, agrupando en intervalos de amplitud 10.
b) Calcular media, moda, cuartiles, percentil 30, percentil 76, desviación típica y coeficiente de variación.
c) Representar gráficamente los datos de dos formas distintas.



Bingo Matemático: Presentación PowerPoint.



MATERIALES

- ▶ 1 sobre que contiene:
 - ▶ 1 cartón de bingo con 6 casillas.
 - ▶ Los datos de 1 muestra.
 - ▶ 12 respuestas.

CUIDADO

¡6 de las respuestas son ciertas
y las otras 6 son falsas!

- ▶ Una barra de pegamento.

INSTRUCCIONES

- ▶ Disponéis de una muestra.
- ▶ Debéis realizar un recuento de los datos para organizarlos en una tabla de frecuencias.
- ▶ Será necesario realizar un análisis completo de los datos.
- ▶ A continuación, se proyectarán 6 preguntas que debéis responder.
- ▶ Las 6 respuestas correctas se encuentran entre los 12 papeles con respuestas.
- ▶ Cuando encontréis la respuesta correcta debéis pegarla en la casilla correspondiente del cartón de bingo.

CALIFICACIÓN

- ▶ Con el Bingo podéis llegar a conseguir hasta 1 punto sobre 10 en el examen. Cada pregunta acertada sumará 1/6.
- ▶ La nota del Bingo se sumará a la puntuación obtenida en el examen, que se calificará sobre 9 puntos.



ENUNCIADO

Se ha tomado una muestra de 60 niños y niñas que han realizado una prueba de habilidad motora. Los datos obtenidos son los siguientes:

$X_i \sim$ puntuación obtenida en una prueba de habilidad motora

15 - 35 - 18 - 23 - 75 - 81 - 19 - 27 - 15 - 18 - 63 - 45 - 31 - 32 - 45
18 - 29 - 17 - 30 - 77 - 76 - 75 - 19 - 15 - 23 - 35 - 81 - 15 - 81 - 41
76 - 24 - 27 - 69 - 15 - 18 - 13 - 18 - 76 - 14 - 29 - 31 - 52 - 46 - 18
17 - 35 - 62 - 44 - 31 - 18 - 27 - 32 - 74 - 19 - 31 - 47 - 19 - 82 - 50

Agrupar los datos en intervalos de amplitud 10, comenzando por el 10.

PREGUNTA 1

¿Cuáles son la media, la moda y la mediana de la muestra?



PREGUNTA 2

¿Cuál es el coeficiente de variación de los datos de la muestra?



PREGUNTA 3

¿Qué porcentaje de niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora?



PREGUNTA 4

¿En qué intervalos de puntuación se encuentran los cuartiles 1 y 3?



PREGUNTA 5

¿Cuántos niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba?



PREGUNTA 6

¿En qué intervalo se encuentra el percentil 95 en la muestra?



RESPUESTAS

1	2	3
4	5	6

RESPUESTAS

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20]$ $Me = [30, 40]$	2	3
4	5	6

RESPUESTAS

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20]$ $Me = [30, 40]$	$CV = 0.62$	3
4	5	6

RESPUESTAS

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20)$ $Me = [30, 40)$	$CV = 0.62$	El 76% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.
4	5	6

RESPUESTAS

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20)$ $Me = [30, 40)$	$CV = 0.62$	El 76% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.
$Q_1 = [10, 20)$ $Q_3 = [50, 60)$	5	6

RESPUESTAS

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20)$ $Me = [30, 40)$	$CV = 0.62$	El 76% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.
$Q_1 = [10, 20)$ $Q_3 = [50, 60)$	11 niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba de habilidad motora.	6

RESPUESTAS

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20)$ $Me = [30, 40)$	$CV = 0.62$	El 76% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.
$Q_1 = [10, 20)$ $Q_3 = [50, 60)$	11 niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba de habilidad motora.	$p_{95} = [80, 90]$

Good job!



CARTÓN DE BINGO

1	2	3
4	5	6

MUESTRA DE DATOS

MUESTRA					
15	35	18	23	75	81
19	27	15	18	63	45
31	32	45	18	29	17
30	77	76	75	19	15
23	35	81	15	81	41
76	24	27	69	15	18
13	18	76	14	29	31
52	46	18	17	35	62
44	31	18	27	32	74
19	31	47	19	82	50

RESPUESTAS VERDADERAS Y FALSAS

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20)$ $Me = [30, 40)$	$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20)$ $Me = [20, 30)$	$CV = 0.62$
$CV = 0.26$	$p_{95} = [70, 80)$	$p_{95} = [80, 90]$
$Q_1 = [10, 20)$ $Q_3 = [50, 60)$	$Q_1 = [10, 20)$ $Q_3 = [70, 80)$	<p>El 76% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.</p>
<p>El 81% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.</p>	<p>11 niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba de habilidad motora.</p>	<p>49 niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba de habilidad motora.</p>

Respuestas del ejercicio

Muestra: $X_i \sim$ puntuación obtenida en una prueba de habilidad motora

15 – 35 – 18 – 23 – 75 – 81 – 19 – 27 – 15 – 18 – 63 – 45 – 31 – 32 – 45 – 18 – 29 – 17 – 30 – 77
76 – 75 – 19 – 15 – 23 – 35 – 81 – 15 – 81 – 41 – 76 – 24 – 27 – 69 – 15 – 18 – 13 – 18 – 76 – 14
29 – 31 – 52 – 46 – 18 – 17 – 35 – 62 – 44 – 31 – 18 – 27 – 32 – 74 – 19 – 31 – 47 – 19 – 82 – 50

$[x_n, x_m]$	x_i	f_i	F_i	h_i	H_i	$p_i\%$	$P_i\%$
[10,20)	15	20	20	0.33	0.33	33	33
[20,30)	25	8	28	0.13	0.46	13	46
[30,40)	35	10	38	0.17	0.63	17	63
[40,50)	45	6	44	0.1	0.73	10	73
[50,60)	55	2	46	0.03	0.76	3	76
[60,70)	65	3	49	0.05	0.81	5	81
[70,80)	75	7	56	0.12	0.93	12	93
[80,90]	85	4	60	0.07	1	7	100
		N=60					

$$\bar{x} = 38.17$$

$$\sigma_x^2 = 558.1$$

$$\sigma_x = 23.62$$

$$CV = \frac{23.62}{38.17} = 0.62$$

$$Mo = [10,20)$$

$$Me = Q_2 = [30,40)$$

$$p_{95} = [80,90]$$

- El 76% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.
- 11 niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba de habilidad motora.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS EN EL CARTÓN

Pregunta 1: ¿Cuáles son la media, la moda y la mediana de la muestra?

Pregunta 2: ¿Cuál es el coeficiente de variación de los datos de la muestra?

Pregunta 3: ¿Qué porcentaje de niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora?

Pregunta 4: ¿En qué intervalos de puntuación se encuentran los cuartiles 1 y 3?

Pregunta 5: ¿Cuántos niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba?

Pregunta 6: ¿En qué intervalo se encuentra el percentil 95 en la muestra?

$\bar{x} = 38.17$ $Mo = [10, 20)$ $Me = [30, 40)$	$CV = 0.62$	El 76% de los niños y niñas ha sacado una puntuación inferior a 60 puntos en la prueba de habilidad motora.
$Q_1 = [10, 20)$ $Q_3 = [50, 60)$	11 niños y niñas han sacado una puntuación superior a 70 puntos en la prueba de habilidad motora.	$p_{95} = [80, 90]$

ANEXO IV

CUESTIONARIO SOBRE MOTIVACIÓN EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

EDAD _____

SEXO

Hombre

Mujer

El presente cuestionario tiene como finalidad recopilar información sobre el **interés del alumnado de este grupo por la asignatura de Matemáticas**.

El cuestionario es anónimo y los datos obtenidos del mismo se emplearán únicamente con fines investigadores. En ningún caso se publicarán datos personales.

Se ruega sinceridad en las respuestas.

A continuación, marca con una **(X)** la opción con la que te sientas más identificado/a, siendo:

1: MUY EN DESACUERDO; 2: EN DESACUERDO; 3: DE ACUERDO y 4: MUY DE ACUERDO

PREGUNTAS		1	2	3	4
1	Pongo mucho interés en lo que hacemos en clase de Matemáticas.				
2	Durante las clases deseo con frecuencia que no termine.				
3	Pongo gran atención a lo que dice el/la profesor/a.				
4	Habitualmente tomo parte en las discusiones o actividades que se realizan en clase, pues siento el deseo de hacerlo.				
5	No me distraigo en clase haciendo garabatos, hablando con mis compañeros/as o pasándome notas.				
6	En ocasiones, soy yo el/la que expongo a mis compañeros/as el trabajo realizado en clase, pues siento el deseo de hacerlo.				
7	En clase no suelo aburrirme o quedarme dormido/a.				
8	En la asignatura de Matemáticas, realizo trabajos extra por iniciativa propia.				
9	En clase me siento a gusto y bien.				
10	Estoy satisfecho/a con las actividades académicas que se realizan en clase.				
11	Estoy satisfecho/a con mi aprendizaje.				
12	Mis expectativas son altas al principio de la clase, porque pienso que el/la docente utilizará recursos que conozco y aprenderé mejor.				
13	Se han colmado mis expectativas con respecto a la forma de enseñar y entenderme del/la profesor/a.				

14	Considero que la motivación por los estudios es resultado de interactuar con el/la profesor/a usando diversos medios.				
15	Considero que el esfuerzo empleado en el proceso de aprendizaje debe estar encauzado de forma productiva, mediante la motivación.				
16	Considero que el propio alumnado es quién tiene la responsabilidad de auto motivarse.				
17	Considero que los/las docentes deben ser creativos/as para plantear sus temas tratados, y que sea un/a docente actualizado/a.				
18	Estoy satisfecho/a con la productividad en mis estudios.				
19	Estoy satisfecho/a con el logro de mis metas académicas en Matemáticas.				
20	Considero que los recursos utilizados por el/la profesor/a ayudan a entender mejor el tema tratado y, al entenderlo, me siento con ganas de investigar más.				

Muchas gracias por vuestra participación