

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

Trabajo Fin de Máster

**Título: Uso de las TIC para la participación activa del
alumnado en la clase expositiva**

Autor: Rocío Yuste Mieres

Director: Luis José Rodríguez Muñiz

Fecha: 30 de mayo de 2012

Nº de Tribunal
15

Autorización del Director

“El secreto de enseñar no es tanto transmitir conocimiento como contagiar ganas, especialmente a los que no las tienen (Vaello, 2007)”

A mi marido, mi hijo y mi madre

Trabajo Fin de Máster. Rocío Yuste Mieres (DNI: 10891225N)

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

– *Especialidad y curso académico:*

Matemáticas. Curso 2011/2012

– *Título del trabajo:*

Uso de las TIC para la participación activa del alumnado en la clase expositiva

– *Impreso:*

En Gijón, a 30 de mayo de 2012

– *Centro en el que se realizó el Practicum:*

Real Instituto de Jovellanos de Gijón. Principado de Asturias

– *Tutor del centro:*

Rafael Menéndez Ramos, Jefe del Departamento de Matemáticas del IES Jovellanos de Gijón

– *Tutor de la Universidad de Oviedo:*

Luis José Rodríguez Muñiz, Titular de Universidad del Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática

ÍNDICE

1	Introducción.....	5
2	El Real Instituto de Jovellanos de Gijón. Contexto.....	5
2.1	Instalaciones	6
2.2	Alumnado	7
2.3	Profesorado.....	7
2.4	Organización	8
2.5	Oferta formativa	9
2.6	Actividades complementarias y extraescolares.....	10
2.7	Atención a la diversidad	11
2.8	Objetivos para el curso 2011/12.....	12
3	Reflexión sobre el Practicum.....	13
3.1	Contribución de las asignaturas al desarrollo del Practicum.....	13
3.1.1	Desarrollo de competencias.....	14
3.1.2	Alcance de objetivos	14
3.2	Propuestas de mejora con referencia al Máster	15
3.2.1	Propuestas sobre los contenidos	15
3.2.2	Propuestas sobre la temporalización	15
4	Propuesta de innovación.....	16
5	Justificación de la programación didáctica.....	17
PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA		
6	Cuarto curso de la ESO, materia Matemáticas (Opción B).....	18
6.1	Introducción.....	18
6.2	Legislación vigente.....	18
6.3	Ámbito curricular.	19
6.4	Contexto	19
6.5	Objetivos de la ESO	19
6.6	Objetivos de las Matemáticas en la ESO.....	19
6.7	Contribución de las Matemáticas a la adquisición de las CCBB	19

6.8	Contenidos mínimos del curso	21
6.9	Criterios de evaluación y objetivos mínimos del curso.....	23
6.10	Objetivos del curso	26
6.11	Contenidos del curso	27
6.11.1	Contribución al alcance de los objetivos del curso	29
6.11.2	Tratamiento curricular transversal.....	29
6.12	Criterios de evaluación de los objetivos del curso	30
6.13	Contribución del curso al alcance de los objetivos de las Matemáticas. 30	
6.14	Contribución del curso a la adquisición de las CCBB	30
6.15	Contribución del curso al alcance de los objetivos de la ESO	31
6.16	Metodología.....	32
6.17	Actividades	33
6.18	Recursos, medios y materiales didácticos	34
6.19	Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	35
6.20	Criterios de calificación.....	36
6.21	Atención a la diversidad	37
6.22	Actividades y programa de recuperación	39
6.23	Actividades complementarias y extraescolares	40
6.24	Evaluación de la programación didáctica.....	40
6.25	Introducción a la programación de aula	41
PROPUESTA DE INNOVACIÓN DOCENTE		
7	Introducción.....	47
7.1	Presentación de la innovación docente.....	47
7.2	Organización y estructura formal del trabajo	48
8	Enmarque teórico y justificación del proyecto	48
8.1	Enmarque teórico	48
8.2	Justificación del proyecto	51
8.3	Criterios que caracterizan la innovación	52
9	Problemática, contexto y ámbito de aplicación.....	54
9.1	Definición del problema	54
9.2	Descripción del contexto	55

9.3	Ámbito curricular/docente.....	55
9.4	Diagnóstico previo	56
9.5	Nivel de actuación	59
9.6	Conocimiento del grupo clase	59
9.7	Ámbitos educativos afectados	60
9.7.1	Situación de los ámbitos educativos afectados en el Departamento .	60
9.8	Colectivos y agentes implicados	62
10	Objetivos	62
10.1	Objetivo general	62
10.2	Objetivos específicos.....	62
11	Análisis de los objetivos.....	63
12	Formación y recursos materiales	65
12.1	Formación.....	65
12.2	Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	66
12.2.1	Equipo. Requisitos del sistema.....	66
12.2.2	Hardware	67
12.3	Materiales de apoyo y recursos extraordinarios	67
12.4	Materiales de apoyo y recursos utilizados en la innovación	68
13	Metodología y desarrollo.....	68
13.1	Actividades consideradas y su naturaleza innovadora	68
13.1.1	Descripción de la herramienta	68
13.1.2	Posibilidades de la herramienta	69
13.2	Criterios metodológicos y procedimientos que aporta la innovación	70
13.2.1	Aportaciones al método de la enseñanza expositiva	70
13.2.2	Aportaciones en la evaluación de los alumnos.....	73
13.3	Detalle de la actividad innovadora	73
13.3.1	El diseño de la experiencia	73
13.3.2	El inicio de una clase con <i>Mouse Mischief</i>	74
13.3.3	El desarrollo de una clase con <i>Mouse Mischief</i>	77
13.3.4	El final de una clase con <i>Mouse Mischief</i>	79
13.3.5	Síntesis final. La competición con <i>Mouse Mischief</i>	79

13.4	Fases y actividades realizadas	80
13.5	Cronograma	81
13.6	Participación, coordinación y toma de decisiones.....	81
13.7	Supervisión y evaluación.....	82
14	Resultados y consecuencias.....	82
14.1	Impacto y su correspondencia con los objetivos	82
14.2	Principales cambios derivados de la innovación	84
14.3	Dificultades encontradas	84
14.4	Perspectivas de continuidad	85
14.5	Publicaciones, materiales o webs de referencia sobre la innovación	85
15	La investigación ligada a la innovación	86
15.1	Resultados	87
15.2	Conclusiones	92
16	Síntesis valorativa.....	95
16.1	Efectos en la mejora de la enseñanza y/o de la organización.....	95
16.2	Puntos fuertes y puntos débiles de la innovación.....	96
16.2.1	Puntos fuertes de la innovación.....	96
16.2.2	Puntos débiles de la innovación	97
16.3	Valoraciones finales de la innovación.....	98
17	Referencias	100

1 Introducción

Como colofón al Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo, se debe realizar un Trabajo Fin de Máster (TFM). Este TFM está estrechamente relacionado con el Practicum, que a su vez constituye una de las actividades principales del Máster.

Como alumna del Máster, curso 2011/12, especialidad de Matemáticas, tuve la oportunidad de realizar dicho Practicum en el Real Instituto de Jovellanos de Gijón, Principado de Asturias, (IES Jovellanos) desarrollando mi primer contacto con la práctica profesional docente, comenzando el día once de enero y finalizando el veintiocho de marzo de 2012.

Durante el Practicum he podido comprobar el funcionamiento general del IES y todo lo que ofrece, tanto a nivel interno, como a la ciudad de Gijón y a la sociedad. Si bien en el Practicum he vivido breves experiencias en diferentes grupos, materias y niveles educativos; el desarrollo y puesta en práctica del mismo lo realicé principalmente en un grupo de cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), materia de Matemáticas (Opción B), y otro grupo de segundo de Bachillerato, modalidad Humanidades y Ciencias Sociales, materia de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II.

El acercamiento a la práctica profesional docente se realizó bajo la supervisión del tutor del IES, Rafael Menéndez Ramos, Jefe del Departamento de Matemáticas, y del tutor de la Universidad de Oviedo, Luis José Rodríguez Muñiz, titular de Universidad del Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática.

2 El Real Instituto de Jovellanos de Gijón. Contexto

El Practicum comenzó el día once de enero de 2012. Los siete alumnos que desarrollaríamos nuestra experiencia en el IES Jovellanos en las materias de Matemáticas, Lengua, Historia, Filosofía y Tecnología, fuimos recibidos por el coordinador de las prácticas, Juan Carlos Ayllón Gómez, Jefe de Estudios del IES.



Imagen 1. Fachada principal del Real Instituto de Jovellanos de Gijón

El IES Jovellanos es un centro docente urbano situado en la Plaza de Compostela, nº 1, en la confluencia de las calles Carlos Marx y Pérez de Ayala (longitudinalmente) y la Avenida de la Constitución (transversalmente), en una zona de elevada concentración de centros educativos al estar rodeado por dos centros de Secundaria, Doña Jimena y Fernández Vallín; y tres centros de Primaria, Rey Pelayo, Asturias y Laviada.

A continuación, se detalla información relativa al IES Jovellanos con el fin de contextualizar el presente TFM.

2.1 Instalaciones

El IES Jovellanos es un edificio de cuatro plantas al que se puede acceder a través de tres entradas. Sobre la entrada central de las cinco que componen la entrada principal, por la Plaza de Compostela, se encuentra el primitivo escudo del IES con el conocido lema jovellanista “Quid verum, quid utile” (“A la verdad y a la utilidad pública”) que muestra los tres bloques fundamentales de enseñanzas en que basó su fundador, Gaspar Melchor de Jovellanos, su programa inicial (Matemática, Náutica y Mineralogía). Una segunda entrada lateral derecha, por la calle Pérez de Ayala, y la tercera entrada lateral izquierda, por la Avenida de la Constitución. Todas las entradas permiten el acceso al patio interior del IES, que dispone de dos pistas de atletismo y un polideportivo cubierto con tres canchas dedicadas a diversos deportes. Desde el citado patio interior hay dos accesos directos al exterior; uno permite el acceso al polideportivo y el otro es un amplio portón, con mando a distancia, para la entrada y salida de vehículos y la de todo el alumnado y personal del IES, en caso de siniestro.

Por el pasillo del ala derecha, entrada por la calle Pérez de Ayala, se accede a la sala de exposiciones, a uno de los dos archivos, al salón de actos, a las tres salas de visita, al aula de Tecnología, en cuyo interior se halla ubicado su Departamento Didáctico (DD) y a una de las tres escaleras que conducen a las plantas superiores. Por el pasillo del ala izquierda, entrada por la Avenida de la Constitución, se accede al segundo archivo, a las dos aulas de Nuevas Tecnologías (Informática y Medios de Comunicación), al local de la asociación de madres y padres de alumnos (AMPA), a la cafetería (no hay servicio de comedor) y a la segunda de las escaleras que conducen a las plantas superiores. Ambos pasillos permiten la entrada a los dos gimnasios del IES, el masculino, incluido el DD de Educación Física, y el femenino, respectivamente.

En el hall del edificio, entrada por la Plaza de Compostela, se hallan la conserjería y la sala de reprografía. También se encuentra la vivienda de uno de los ordenanzas del IES y la escalera principal de acceso a las plantas superiores, así como, el ascensor.

En la primera planta están las dependencias administrativas y educativas básicas: Dirección, Secretaría, Jefatura de Estudios, sala de profesores y oficinas, junto con el Departamento de Orientación (DO), la sala de juntas, otro aula de Nuevas Tecnologías, la biblioteca, dos aulas de Música y la sala de audiovisuales perteneciente al DD de Geografía e Historia. Además, se hallan situados en esta planta los DD de Francés,

Geografía e Historia, Música y Filosofía. Por último, hay siete aulas de clase y tres aseos, uno de profesores, otro para el personal de secretaría y otro para el alumnado.

La segunda planta consta de las siguientes dependencias: aula de Dibujo, aula de Plástica, una de las dos aulas de Diversificación, DD de Dibujo, Inglés, Matemáticas, Biología y Geología, Latín-Griego y Lengua Castellana y Literatura, así como el laboratorio y la sala de audiovisuales del DD de Ciencias Naturales. Además, existen doce aulas de clase y dos aseos, uno de profesores y otro para el alumnado.

En la tercera y última planta se halla el DD de Física y Química, con sus dos laboratorios, el aula de Religión, el segundo aula de Diversificación, con un pequeño espacio anejo aún sin utilizar (parte del primitivo hueco del montacargas), dieciséis aulas de docencia directa, así como un aseo para el alumnado.

El IES dispone de una caldera de biomasa para la calefacción, desde el veintiuno de marzo de 2011. Esta caldera consume pellets, logrando una mayor eficiencia energética y reduciendo la emisión de gases contaminantes. Se ha añadido un sistema solar térmico de apoyo para la generación de agua caliente sanitaria, lo que reduce el consumo de los generadores de calor y consigue una instalación más ecológica, sumándose el IES a las energías verdes y demostrando su compromiso medioambiental.

2.2 Alumnado

La Consejería de Educación y Universidades del Principado concedió al IES Jovellanos los siguientes grupos para el año académico 2011/12: seis grupos para cada uno de los cuatro cursos de la ESO (en total veinticuatro grupos) y cinco para cada curso de Bachillerato, contando los dos grupos del Bachillerato Internacional (diez grupos en total). El volumen total de grupos es, por tanto, de treinta y cuatro, la máxima capacidad que tiene el centro en cuanto a aulas genéricas. El volumen total de alumnos matriculados en el IES durante este curso académico 2011/12 es de ochocientos quince.

En el IES Jovellanos no se registra conflictividad entre los alumnos y, alumnado y profesorado; en general, existe un ambiente tranquilo de trabajo. En el IES Jovellanos se atienden las necesidades específicas de los alumnos que lo necesitan, siendo un centro preferente para el alumnado con discapacidades auditivas. Es el DO, con una Maestra especialista en Audición y Lenguaje, dos profesoras de Pedagogía Terapéutica (PT) y una Técnica de Servicios a la Comunidad, el que coordina la atención del alumnado, gracias a la colaboración de todo el profesorado del centro, y muy directamente, de la labor de los tutores y del Jefe de Estudios.

2.3 Profesorado

La plantilla actual del IES Jovellanos es de ochenta y ocho profesores de Secundaria (de los que catorce son Catedráticos), tres Maestros que dan clase en los dos primeros curso de la ESO, junto con una Maestra especialista en Audición y Lenguaje, y dos profesoras de PT, adscritas al DO, que también cuenta con una Profesora Técnica para el Área Práctica y una Técnica de Servicios a la Comunidad, no existiendo este

curso de nuevo ningún excedente real de profesores sobre la plantilla orgánica/funcional establecida por la Consejería de Educación y Universidades del Principado. Por último, se cuenta con un profesor de Religión, que presta sus servicios a medio horario. Para completar la plantilla funcional y desarrollar las medidas acordadas entre la Consejería y los sindicatos del sector, se han incorporado un total de veinticinco profesores este curso 2011/12: veinte interinos (cuatro de los cuales tienen medio horario), uno desplazado de otro centro, uno en Comisión de Servicios y tres Maestras (interinas, dos de las cuales tienen igualmente medio horario). Además, este curso el centro cuenta con un profesor visitante de apoyo a la Sección Bilingüe.

El profesorado se encuentra distribuido en diecisiete DD, de los cuales el que cuenta con un mayor número de miembros es el de Matemáticas, con doce profesores. Le sigue el de Inglés con once, Biología y Geología, así como, Geografía e Historia cuentan con nueve miembros, y Lengua Castellana y Literatura ocho. Física y Química, así como Orientación están formados por seis miembros, respectivamente. Con cuatro miembros cuentan Francés, Educación Física, Filosofía y Tecnología. Con tres Dibujo y Música, y con dos Latín-Griego. Y finalmente, los tres DD unipersonales de Economía, Actividades Complementarias y Extraescolares (DACE) y Religión.

2.4 Organización

Como todo IES, el Jovellanos cuenta con un Equipo Directivo, que en este caso está formado por la Directora, el Secretario, un Jefe de Estudios y dos Jefes de Estudios Adjuntos. Además del profesorado, el centro dispone de un personal de Administración y Servicios (PAS) formado por la Secretaría (con una jefa de secretaría y dos auxiliares administrativos) y el personal laboral (limpieza con cinco trabajadores, un trabajador de mantenimiento y cinco subalternos con categoría de ordenanzas).

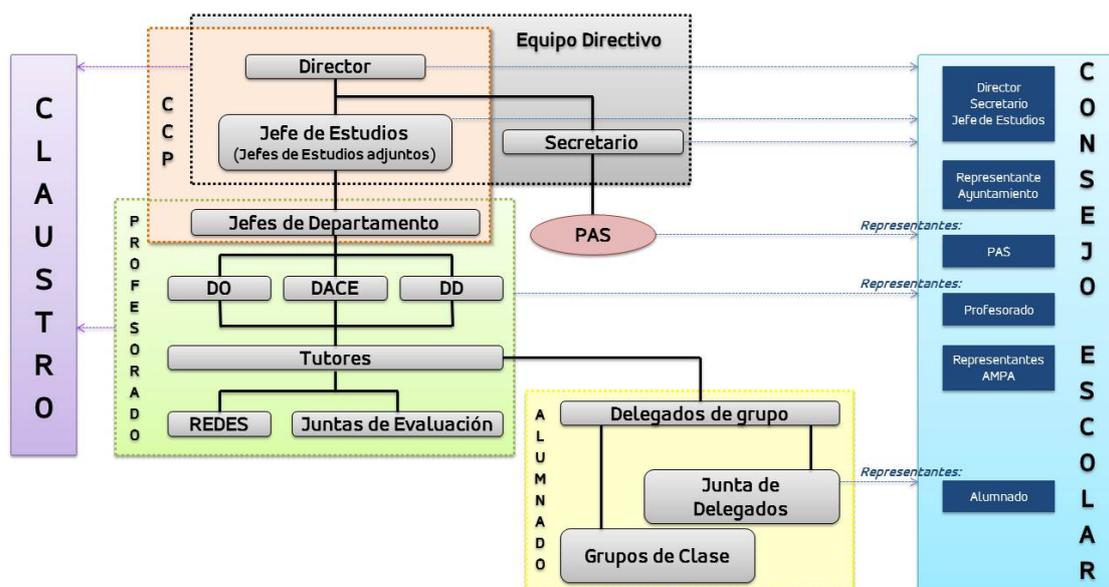


Imagen 2. Organización del IES Jovellanos

Uno de los órganos de gobierno colegiados principales es el Consejo Escolar, presidido por la Directora y constituido por el Secretario, el Jefe de Estudios, siete representantes del profesorado, un representante del AMPA, un representante del alumnado, un representante del PAS, y un representante municipal. Otro de los órganos de gobierno colegiados es el Claustro constituido por el Equipo Directivo al completo y todo el profesorado del IES. En la organización colaboran cuatro comisiones: la comisión de actividades extraescolares y complementarias, con cinco miembros, la de gestión económica, con cuatro, la de convivencia, con tres, y la de igualdad, con uno.

La organización docente del IES se realiza mediante diferentes reuniones periódicas o extraordinarias, en función de los diferentes acontecimientos que van surgiendo a lo largo del curso académico. Estas reuniones son:

Comisión de Coordinación Pedagógica (CCP): dirigidas por el Equipo Directivo (sin el Secretario) a las que se convoca a todos los Jefes de Departamento. Cualquier propuesta de modificación se lleva a la CCP, los Jefes de Departamento informan a los miembros de sus respectivos Departamentos, se devuelve la información a la CCP, y una vez estudiada se lleva al Claustro.

Reuniones de Departamento: dirigidas por el Jefe de Departamento a las que se convoca a todos los profesores del mismo. Se tratan temas como las evaluaciones o la preparación de la información para las reuniones del Claustro.

Reuniones de tutores: dirigidas por el Jefe de Estudios y coordinadas, por la Jefa del DO. Se convoca a todos los tutores de un curso. Se comentan actividades que deben hacer los tutores con sus grupos, cómo llevan las realizadas y cualquier tipo de problema o información que sea conveniente comunicar al alumnado.

Reuniones de equipos docentes (REDES): dirigidas por el tutor de un grupo a las que asiste el Jefe de Estudios y la Jefa del DO. Se convoca a todos los profesores de un grupo y se habla uno por uno de los alumnos, sus comportamientos, si van recuperando o no la anterior evaluación y si serán capaces de superar cada materia, así como, de las reuniones que ha tenido el tutor con las familias.

Juntas de evaluación: dirigidas por el tutor de un grupo a las que asiste la Jefa del DO. Se convoca a todos los profesores de un grupo, siendo el tema principal las calificaciones de cada alumno en cada materia, así como su posible futuro académico.

El horario de las actividades lectivas abarca desde las 08:15 hasta las 15:10 horas. Los períodos lectivos son de cincuenta y cinco minutos, incluidos los cambios de clase, y existe un único recreo de treinta minutos intercalado entre la tercera y cuarta hora.

2.5 Oferta formativa

Las enseñanzas que se imparten desde el curso 1996/97 en el IES Jovellanos son:

Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Primero y segundo cursos, impartidos por los Maestros y Maestras adscritos al centro junto con el profesorado de

Secundaria. Tercero y cuarto cursos, impartidos exclusivamente por el profesorado de Secundaria. Cada uno de los niveles anteriores, de primero a cuarto, cuenta este curso 2011/12 con dos grupos (quince alumnos por grupo) del Programa Bilingüe. En las materias de Inglés (primero, segundo, tercero todos los grupos, y en cuarto, cinco de seis) y de Tecnología (segundo y tercero) se desdoblan los grupos. Mediante estos desdobles los grupos se hacen más pequeños y se puede atender mejor a cada alumno. La oferta de materias optativas y opcionales del IES en la ESO se ajusta a lo dispuesto en la Resolución de 16 de mayo de 2008, por la que se establece la oferta y las condiciones para la elección de materias optativas y opcionales en esta etapa educativa.

Bachillerato. Se ofrecen las dos modalidades del Bachillerato LOE contempladas por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: Humanidades y Ciencias Sociales y, Ciencias y Tecnología. La optatividad en Bachillerato se ajusta al Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de dicha etapa.

Otras ofertas formativas que se han ido incorporando al centro son:

Programa bilingüe. En este programa se imparte al menos una materia no lingüística parcialmente en inglés y se aumenta el número de horas semanales de este idioma en las enseñanzas de ESO. En el IES Jovellanos se imparten Ciencias Naturales y Educación Plástica y Visual en primero, Tecnologías en segundo, Educación para la Ciudadanía y Matemáticas en tercero, y Matemáticas (Opción B) en cuarto. A la semana se imparte una hora más de inglés en primero, segundo y tercero; y dos horas más en cuarto. Estas horas extras se desarrollan a séptima hora.

Bachillerato Internacional. Plan de estudios con carácter preuniversitario de dos años de duración, coincidente con los actuales primero y segundo del Bachillerato LOE, que se cursan simultáneamente. Este plan, impartido en diferentes centros públicos y privados de todo el mundo, está coordinado, desde su sede de Ginebra, por la Oficina del Bachillerato Internacional, que es una organización que posee estatus consultivo con la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y que cuenta con el apoyo de una conferencia permanente de los gobiernos en cuyos países existen centros de Bachillerato Internacional.

2.6 Actividades complementarias y extraescolares

El DACE del IES Jovellanos organiza una serie de actividades anualmente, en función de las capacidades del centro, así como, de situaciones extraordinarias como la que se dio durante el curso 2010/11 en el que se celebró el bicentenario de la muerte de su fundador, Gaspar Melchor de Jovellanos, y se organizaron varias actividades alrededor de este evento.

Algunas ejemplos de estas actividades son: publicación anual de la revista “Aldaba”, concurso Jovellanos (pintura, literatura y fotografía), intercambios escolares con el extranjero (Alemania, Gran Bretaña y Estados Unidos), deportes, música, conferencias y coloquios, semana blanca y azul, viaje de estudios, etc.

2.7 Atención a la diversidad

Grupos flexibles. Apoyos en primero y segundo de ESO que se lleva a cabo a través de la formación de grupos de un máximo de diez alumnos. Se denominan flexibles porque los alumnos pueden volver al grupo ordinario si han adquirido en nivel adecuado, ser sustituidos por otros compañeros que necesiten un apoyo más individualizado y ser rechazados los que no sepan aprovechar esta oportunidad.

Programa de refuerzo educativo. Refuerzos en primero y segundo de ESO, en Matemáticas y Lengua Castellana y Literatura, que se lleva a cabo a través de la formación de grupos, de un máximo de diez alumnos. Este refuerzo es de dos horas semanales en las materias indicadas, además del horario ordinario del resto del grupo.

Programa de integración. Se dirige a alumnos que poseen diagnóstico sin adaptaciones curriculares significativas. Logopedia: apoyos fuera del aula que se realizan en el aula de sistemas alternativos de comunicación (SAC) en grupos con un máximo de siete alumnos. Pedagogía terapéutica: apoyos dentro del aula, muy importantes para alumnos con dificultades, por ejemplo auditiva, e inmigrantes.

Programa para el alumnado con altas capacidades intelectuales. Medidas específicas de acción tutorial y enriquecimiento del currículo. Su currículo se flexibiliza de forma que pueda anticipar la etapa o reducirse la duración de la misma, cuando se prevea que es lo más idóneo para el desarrollo de su equilibrio personal y socialización.

Programa de Diversificación Curricular. Grupos de diversificación de tercero y cuarto de ESO de un máximo de quince alumnos que cumplan los requisitos de edad y repeticiones en cursos anteriores y cuya incorporación sea propuesta por el equipo docente, cuente con la evaluación psicopedagógica del DO y sea aprobada por la Consejería de Educación y Universidades, una vez oídos el alumno y sus padres o tutores legales, que podrían negarse si su edad y repeticiones anteriores se lo permiten.

Programa de refuerzo para el alumnado que promociona curso con materias pendientes. Destinado a alumnos de segundo, tercero y cuarto de ESO que han promocionado con materias del curso anterior evaluadas negativamente. Se realizan actividades de refuerzo sobre los contenidos mínimos del curso pendiente. Existen tres posibilidades de recuperación en cada evaluación, una final en Junio y una extraordinaria en septiembre. Estos programas se especifican en las Programaciones Didácticas y los lleva a la práctica el profesor en su Programación de Aula.

Plan individualizado para el alumnado repetidor. Este alumnado se distribuye en cada uno de los grupos de primero a tercero de ESO; en cuarto y Bachillerato se prioriza el itinerario o la modalidad. A través del informe del Tutor y del Equipo Docente del curso anterior se realiza una detección diagnóstica de las dificultades y se interviene desde todos los ámbitos posibles en las causas, se plantean ejercicios y tareas de refuerzo que incidan en aquellos contenidos y capacidades en los que el alumno presenta mayores dificultades de aprendizaje.

2.8 Objetivos para el curso 2011/12

El Equipo Directivo propone como objetivos generales del IES Jovellanos para el curso 2011/12 los siguientes:

1) Revisar el plan integral de convivencia fundamentalmente para fomentar la formación y participación de las familias en los planes de mejora de la convivencia y desarrollar procesos de mediación previos a la aplicación de correcciones, que conduzcan a la conciliación de las partes en, al menos, un 30% de los casos.

2) Fomentar la implicación de las familias en el proceso de aprendizaje de sus hijos e hijas y en la vida del centro.

3) Optimizar la distribución y utilización de las Nuevas Tecnologías, propiciando y fomentando un uso responsable de las mismas

4) Conseguir de la Consejería de Educación y Universidades el compromiso de acometer el arreglo total de la instalación eléctrica del centro.

5) Revisar y renovar el Plan de lectura, escritura e investigación del centro (PLEI).

6) Difundir entre todos los sectores de la Comunidad Educativa la Carta de Servicios del centro; aplicar y asumir los compromisos en ella adquiridos.

7) Consolidar y mejorar, en la medida de lo posible, ya que se parte de resultados muy satisfactorios, las tasas de promoción y titulación. Resultados del curso anterior:

Alumnos que han promocionado de curso:

- Primero de la ESO: 127 de un total de 140 (90,7%)
- Segundo de la ESO: 119 de un total de 136 (87,5%)
- Tercero de la ESO: 115 de un total de 129 (89,1%)
- Primero de Bachillerato: 103 de un total de 130 (79,2%)

Alumnos que han obtenido el título de graduado en Secundaria:

- Cuarto de la ESO: 99 de un total de 113 (87,6%)

Alumnos que han obtenido el título de Bachillerato:

- Segundo de Bachillerato: 113 de un total de 141 (80,1%)

Han aprobado la PAU el 100% del alumnado presentado en Junio y Septiembre.

8) Mantener la tasa de abandono del sistema educativo por debajo del 1% en la ESO y del 2% en el Bachillerato. Reducir el absentismo escolar, relacionado con el fracaso escolar y la no obtención de titulación, en la ESO y Bachillerato.

9) Desarrollar un Plan integral de limpieza y conservación de las aulas y espacios del centro, potenciando la participación de todos los sectores de la Comunidad Educativa, pero especialmente del profesorado y alumnado.

3 Reflexión sobre el Practicum

El Practicum es una de las actividades principales del Máster. La valoración personal que hago sobre mi primera experiencia como docente en prácticas en el IES Jovellanos es de excelente, ha superado con mucho mis expectativas. Tengo que agradecer a mi tutor del centro, a mi tutor de la Universidad, al coordinador de las prácticas y a todos los miembros del IES, a los que he acompañado en las diferentes experiencias educativas que he desarrollado en el centro, su dedicación, su amabilidad y los conocimientos que de ellos he adquirido.

La organización ha sido impecable, no se solaparon actividades y tratamos todas las ofertas y actividades del centro, de esta forma creo que he adquirido un amplio conocimiento sobre el sistema educativo actual y su aplicación en un centro público. El único aspecto que no hemos tratado son los Programas de Cualificación Profesional Inicial (PCPI) al no estar contemplado en la oferta educativa del IES Jovellanos. Los alumnos, con su actitud, han facilitado considerablemente mi primera experiencia como docente. Atendieron en mis explicaciones, participaron, comprendieron mis equivocaciones y nunca hubo problemas de comportamiento.

En definitiva, si como nos comentaron en la presentación del Practicum puede que de él dependa nuestra vocación docente, la experiencia ha sido tan positiva que ojalá pueda continuar desarrollando mi vida profesional dedicada a la docencia.

3.1 Contribución de las asignaturas al desarrollo del Practicum

Se pueden diferenciar tres partes en el Máster: asignaturas, Practicum y TFM. De octubre a diciembre se imparten asignaturas. Durante los meses de enero a marzo se desarrolla el Practicum, junto con otras asignaturas. Durante abril y mayo se siguen impartiendo estas últimas asignaturas, varios seminarios y los alumnos desarrollamos el TFM, que se presenta en el mes de Junio (convocatoria ordinaria). Uno de los objetivos principales de las asignaturas del Máster es apoyar y fundamentar el Practicum, es decir, ayudar a que los alumnos seamos capaces de desarrollar las competencias y alcanzar los objetivos programados en dicha primera experiencia docente.

El análisis personal realizado se completa mediante tablas, en las que las abreviaturas utilizadas para cada asignatura son: Diseño y desarrollo del currículo (DDC), Sociedad, familia y educación (SFE), El cine y la literatura en el aula de ciencias (CINE), Innovación docente e iniciación a la investigación educativa (II), Aprendizaje y desarrollo de la personalidad (ADP), Procesos y contextos educativos (PCE) (I: Características organizativas de las etapas y centros de Secundaria, II: Tutoría y orientación educativa, III: Atención a la diversidad, IV: Interacción, comunicación y convivencia en el aula), Complementos a la formación disciplinar: Matemáticas (CFM), Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas (AEM)

3.1.1 Desarrollo de competencias

	TIC	DDC	SFE	CINE	II	ADP	PCE I	PCE II	PCE III	PCE IV	CFM	AEM
ECTS:	1	2	3	3	4	5	7				8	8
CG01				X							X	X
CG02												X
CG03				X	X							
CG04		X										X
CG05									X		X	
CG06			X									
CG07						X						
CG08										X		
CG09								X				
CG10	X			X							X	
CG11	X				X							
CG12							X					
CG13												
CG14												
CG15			X									

Tabla 1. Contribución de las asignaturas al desarrollo de las competencias del Practicum

En la Guía Docente del Practicum se recogen quince competencias ha desarrollar. Los contenidos son muy amplios para un año de Máster, por esta razón creo que aunque todas las asignaturas han contribuido en el desarrollo de alguna competencia, con tiempo suficiente, se podría haber profundizado. No he encontrado una asignatura del Máster que haya contribuido al desarrollo de la catorce (Conocer la configuración social de la profesión docente, su situación actual y sus perspectivas). Finalmente, la trece (Conocer los modelos de gestión de calidad y su aplicación a los centros de Enseñanza Secundaria) no ha sido desarrollada ni en las asignaturas, ni durante el Practicum.

3.1.2 Alcance de objetivos

	TIC	DDC	SFE	CINE	II	ADP	PCE I	PCE II	PCE III	PCE IV	CFM	AEM
ECTS:	1	2	3	3	4	5	7				8	8
Ob01												X
Ob02												X
Ob03												
Ob04			X					X				
Ob05					X							

Tabla 2. Contribución de las asignaturas al alcance de los objetivos del Practicum

Los objetivos planteados en el Practicum tienen una finalidad claramente práctica, por lo que no todas las asignaturas pudieron contribuir a alcanzarlos, se consiguieron gracias a la propia práctica en el IES, sobre todo los relativos al dominio de habilidades y destrezas, que no fueron posibles practicar previamente o durante las asignaturas del Máster, en particular el tercer objetivo (Dominar las destrezas y habilidades necesarias para fomentar un clima que facilite el aprendizaje y la convivencia).

3.2 Propuestas de mejora con referencia al Máster

Tras haber estudiado las asignaturas del Máster y vivido la experiencia del Practicum, propongo los siguientes cambios que considero podrían mejorar el Máster.

3.2.1 Propuestas sobre los contenidos

Aumentar en número de créditos de la asignatura de Diseño y Desarrollo del currículo. Uno de los contenidos que considero tiene una mayor importancia en la práctica docente, así como, en posibles oposiciones, es la programación. Por esta razón propongo aumentar el número de créditos, y en consecuencia de horas, de la asignatura de DDC, programando los contenidos en coordinación con Aprendizaje y enseñanza.

Cambiar el enfoque del bloque III de PCE, Tutoría y orientación educativa. Este bloque se ha centrado en la realización en grupo de un Plan de Acción Tutorial, sin embargo, en el Departamento de Orientación del IES se nos ha dado formación sobre cómo ser tutores o profesores con una labor orientadora, ya que la responsabilidad de elaboración y seguimiento del PAT es de dicho Departamento. Si eligiera, o me tocara, ser tutor, intervendría en la aplicación del PAT, con un cierto grado de autonomía, pero no en su elaboración, por lo que orientaría la asignatura a dar formación sobre cómo ser tutor y tratar con alumnos, familias y otro profesorado en la labor tutorial.

3.2.2 Propuestas sobre la temporalización

Si el ajuste de las asignaturas se pudiera hacer en función del número de créditos, tras la experiencia propongo el siguiente cambio:

Adelantar las siguientes asignaturas, para recibirlas antes del Practicum:

- Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas (8 ECTS)
- Innovación docente e iniciación a la investigación educativa (4 ECTS)
- El Cine y la Literatura en el Aula de ciencias (3 ECTS)

Retrasar las siguientes asignaturas, para recibirlas durante el Practicum:

- Procesos y contextos educativos (7 ECTS)
- Complementos a la formación disciplinar: Matemáticas (8 ECTS)

Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas. En esta asignatura se nos ha enseñado a programar, a realizar unidades didácticas, metodologías de enseñanza y aprendizaje y cómo organizar y realizar un examen, al mismo tiempo que desarrollábamos la experiencia práctica en el IES. Creo que toda esta información me hubiera sido más útil conocerla antes de empezar el Practicum, ya que hemos tenido que ir poniendo en práctica conocimientos antes de que se nos hubieran enseñado. Los contenidos de esta

asignatura son muy importantes y me han servido para ir comprobando lo que iba haciendo bien o mal y para finalizar las unidades didácticas de cara al cuaderno, así como, realizar el TFM, pero no para poner en práctica conocimientos ya adquiridos.

Innovación docente e iniciación a la investigación educativa. En esta asignatura se nos ha enseñado qué es innovar, qué es investigar y cómo realizar un proyecto de innovación o de investigación, al mismo tiempo que desarrollábamos la experiencia práctica en el IES. Creo que me hubiera sido más fácil encontrar una idea sobre alguno de los dos tipos de proyectos, justificarla, ponerla en práctica y evaluarla, si todos estos conocimientos nos los hubieran proporcionado antes del Practicum.

Procesos y contextos educativos. En esta asignatura se nos han explicado los documentos de un centro. Antes del Practicum se nos dio una visión teórica sobre estos documentos. Durante el Practicum analizamos personalmente los de cada IES. En los seminarios de Mayo, se iban a comentar las diferencias entre lo visto en la teoría y lo que nos encontramos realmente en los centros, pero se quedaron en coloquios sobre la satisfacción del Practicum. Creo que si el estudio de los documentos se hiciera a la vez que el Practicum podríamos ir comparando lo que en teoría nos dicen qué debería ser, con lo que en realidad es, y plantear nuestras dudas e ir resolviéndolas al mismo tiempo con nuestros profesores del Máster, ya que durante el Practicum no tenemos contacto con ellos, a no ser que quedemos particularmente, y con la carga horaria se hace difícil.

Siendo necesario redondear el número de créditos se propone el cambio temporal de las asignaturas de **El Cine y la Literatura en el Aula de ciencias** y **Complementos a la formación disciplinar: Matemáticas**, considerando que dichos cambios no tendrían efectos negativos sobre el desarrollo del Practicum.

4 Propuesta de innovación

Durante la experiencia del Practicum he ido observando qué posibilidades se podían aprovechar para proponer una innovación docente, teniendo en cuenta la propia inexperiencia en docencia, que dificulta diferenciar entre lo que es tradicional y lo que puede resultar innovador. En el tiempo transcurrido en el IES Jovellanos he podido observar y, en algunos casos realizar pequeñas intervenciones, en diferentes grupos, materias y niveles educativos. De todas estas experiencias, lo que me ha inspirado para la propuesta de investigación, es la observación de la actitud de los alumnos en las aulas, así como, la metodología empleada por el profesorado en general.

Posteriormente, en la propia innovación, se desarrollará más ampliamente la justificación de la misma, pero como introducción me gustaría adelantar que tras detectar una falta de atención general en el alumnado, más acusado en los grupos de ESO que en el Bachillerato, así como poca motivación y baja participación, se propuso una modificación en la metodología. Esta modificación vino generada también por la generalmente baja utilización que hace el profesorado de las TIC y que, en muchos casos, podría servir de apoyo a la práctica docente. Mediante la introducción de un

nuevo software educativo, llamado *Mouse Mischief*, los alumnos, desde sus pupitres, interactúan con la exposición del profesor respondiendo a preguntas mediante ratones conectados a su ordenador. Simplemente con ratones, un concentrador de USB y mucha creatividad, se puede conseguir que los alumnos mejoren su motivación en el aula, aumenten y mantengan la atención, y participen en el desarrollo de las clases; consiguiendo, en consecuencia, mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

5 Justificación de la programación didáctica

Como ya se ha introducido, la innovación educativa se enfoca hacia un cambio en la metodología. Teniendo en cuenta las posibilidades de tiempo y de capacidad de actuación que ofrece el Practicum, la innovación se desarrolló y aplicó en un aula de cuarto curso de la ESO del IES Jovellanos, materia de Matemáticas (Opción B), unidad didáctica de Trigonometría, pero este cambio metodológico se podría aplicar a otras unidades didácticas, cursos y materias. Dado que una de las partes del TFM es proponer una programación didáctica de una materia de la especialidad para un curso determinado, la programación didáctica que se propone en el presente TFM se corresponde al ámbito curricular de la innovación. Se incluye en dicha programación, como propuesta de mejora, la metodología desarrollada en la innovación y validada durante el Practicum, gracias a la colaboración del grupo de alumnos de la ESO del IES, así como, de los tutores del centro, de la Universidad y de la profesora de la materia de Innovación docente e iniciación a la investigación educativa del Máster.

La Educación Secundaria es una etapa obligatoria y constituye, junto con la Educación Primaria, la educación básica. A su vez, consta de cuatro cursos académicos que se cursan, ordinariamente, entre los doce y dieciséis años de edad. Con carácter general, los alumnos tienen derecho a permanecer en régimen ordinario hasta los dieciocho años de edad cumplidos en el año que finalice el curso.

Respecto a la materia de Matemáticas, el *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias*, establece su obligatoriedad en los cuatro cursos de la ESO, así como, la posibilidad de elegir entre dos opciones en cuarto curso, en función del carácter terminal y propedéutico que dicha materia tenga para cada alumno. Por lo tanto, en el cuarto curso de la ESO, materia de Matemáticas, es necesario desarrollar dos programaciones, una para cada opción. Los distintos currículos en las Matemáticas de Secundaria, repiten en buena medida los conocimientos de cursos anteriores añadiendo algo de complejidad a cada tema e incorporando algún tema nuevo. Es decir, sigue un avance “en hélice” que refuerza cada año lo aprendido en los cursos anteriores, incorporando nuevas propuestas que complementan lo ya sabido. Esta característica del currículo de Matemáticas en la ESO refuerza la necesidad de utilizar una metodología variada (propuesta de innovación del presente TFM) en la enseñanza de los contenidos, con el fin de evitar el aburrimiento de los alumnos que ya los han adquirido, así como, facilitar a los alumnos con dificultades otras formas de aprendizaje.

PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

6 Cuarto curso de la ESO, materia Matemáticas (Opción B)

6.1 Introducción

Se desarrolla a continuación la programación didáctica (PD) correspondiente al cuarto curso de la ESO, materia de Matemáticas (Opción B). Esta PD puede verse modificada en función de la evaluación formativa que cada profesor vaya realizando de sus alumnos. En el caso que sea necesario realizar una modificación significativa, para reajustar, mejorar u optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, ha de ser aprobada por el Jefe de Departamento.

6.2 Legislación vigente

Desde la aprobación de la Constitución Española de 1978, el sistema educativo español ha experimentado un proceso de transformación por el que, paulatinamente, la Administración del Estado ha transferido funciones, servicios y recursos a las diferentes Comunidades Autónomas. Este modelo descentralizado de administración del sistema educativo español distribuye las competencias entre el Estado, las Comunidades Autónomas, las Administraciones Locales y los centros docentes.

El Estado tiene reservado el ejercicio en exclusiva de las competencias que velan por la homogeneidad y la unidad sustancial del sistema educativo y que garantizan las condiciones de igualdad básica de todos los españoles en el ejercicio de sus derechos educativos fundamentales, determinados por la Constitución. Son, en su mayor parte, competencias de índole normativa para la regulación de los elementos o aspectos básicos del sistema, aunque también cuenta con otras de carácter ejecutivo.

A las Comunidades Autónomas les corresponden competencias normativas de desarrollo de las normas estatales y de regulación de los elementos o aspectos no básicos del sistema educativo, así como las competencias ejecutivo-administrativas de gestión del sistema en su propio territorio, con la excepción de las que están reservadas al Estado. Cada Comunidad Autónoma redacta sus propios decretos de cada una de las etapas. En el caso de la ESO, cada Comunidad Autónoma redacta la normativa que regula la etapa a partir de la *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación* y el *Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*.

En el caso del Principado de Asturias el decreto que se tiene de referencia es el *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias (BOPA N° 162 - Jueves, 12 de julio de 2007)*. La presente PD ha sido elaborada a partir de dicho *Decreto 74/2007*.

6.3 **Ámbito curricular.**

El *Artículo 2. Principios generales (Decreto 74/2007: p.10)* regula:

1. La etapa de Educación Secundaria Obligatoria tiene carácter obligatorio y gratuito y constituye, junto con la Educación Primaria, la educación básica. Comprende cuatro cursos académicos, que se seguirán ordinariamente entre los doce y los dieciséis años de edad. Con carácter general, los alumnos y las alumnas tendrán derecho a permanecer en régimen ordinario hasta los dieciocho años de edad cumplidos en el año en que finalice el curso.

El *Artículo 7. Organización del cuarto curso (Decreto 74/2007: p.14)* regula:

1. Todos los alumnos y alumnas deberán cursar en cuarto curso las materias siguientes: Ciencias sociales, geografía e historia, Educación ético-cívica, Educación física, Lengua castellana y literatura, Matemáticas, Primera lengua extranjera.

3. La materia de Matemáticas se organizará en dos opciones en función del carácter terminal o propedéutico que dicha materia tenga para cada alumno o alumna.

La opción B debería ser elegida por todos aquellos alumnos que piensen continuar estudios de Bachillerato pero algunos alumnos identifican la opción A como “fácil” y la escogen pensando continuar sus estudios. Para minimizar este hecho se debe dar la información adecuada a los estudiantes y sus familias al finalizar tercero de la ESO.

6.4 **Contexto**

Las características del centro y del grupo en particular se pueden consultar en el apartado 2. *El Real Instituto de Jovellanos de Gijón. Contexto* y en el 9.6 *Conocimiento del grupo clase* del presente TFM.

6.5 **Objetivos de la ESO**

La ESO contribuirá a desarrollar en los alumnos las capacidades que les permitan alcanzar una serie de objetivos recogidos en el *Artículo 4. Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria (Decreto 74/2007: p.10)*. Un total de trece objetivos enumerados desde la letra a hasta la k (O_{ESO_a}, ... , O_{ESO_m}).

6.6 **Objetivos de las Matemáticas en la ESO**

En el *Anexo II. Matemáticas. Objetivos (Decreto 74/2007: p.414)*, se recogen los objetivos de la enseñanza de las Matemáticas en la ESO. Un total de once objetivos enumerados del uno al once (OM₀₁, ... , OM₁₁).

6.7 **Contribución de las Matemáticas a la adquisición de las CCBB**

En el *Anexo I. Competencias básicas (Decreto 74/2007: p.45)* se describen profundamente cada una de las ocho competencias básicas (CCBB), y la contribución de cada una de las materias, incluida Matemáticas, introduciendo su concepto como:

“Son aquellas competencias que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de su vida.”

En el *Anexo II. Matemáticas. Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas* (Decreto 74/2007: p.408) se recoge esta contribución:

1. Competencia en comunicación lingüística

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

2. Competencia matemática

Puede entenderse que todo el currículo de la materia contribuye a la adquisición de la competencia matemática, puesto que la capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento matemático, con objeto de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella, forma parte del propio objeto de aprendizaje. Todos los bloques de contenidos están orientados a aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas adecuadas, e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para obtener conclusiones, reducir la incertidumbre y para enfrentarse a situaciones cotidianas de diferente grado de complejidad. Conviene señalar que no todas las formas de enseñar Matemáticas contribuyen por igual a la adquisición de la competencia matemática: el énfasis en la funcionalidad de los aprendizajes, su utilidad para comprender el mundo que nos rodea o la misma selección de estrategias para la resolución de un problema, determinan la posibilidad real de aplicar las Matemáticas a diferentes campos de conocimiento o a distintas situaciones de la vida cotidiana.

3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

La discriminación de formas, relaciones y estructuras geométricas, especialmente con el desarrollo de la visión espacial y la capacidad para transferir formas y representaciones entre el plano y el espacio contribuye a profundizar la competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico. La modelización constituye otro referente en esta misma dirección. Elaborar modelos exige identificar y seleccionar las características relevantes de una situación real, representarla simbólicamente y determinar pautas de comportamiento, regularidades e invariantes, a partir de las que poder hacer predicciones sobre la evolución, la precisión y las limitaciones del modelo.

4. Tratamiento de la información y competencia digital

Por su parte, la incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas, contribuye a mejorar la competencia en tratamiento de la información y competencia digital de los estudiantes, del mismo modo que la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico ayuda a interpretar mejor la realidad expresada por los medios de comunicación. No menos importante resulta la interacción entre los distintos tipos de lenguaje: natural, numérico, gráfico, geométrico y algebraico como forma de ligar el tratamiento de la información con la experiencia del alumnado.

5. Competencia social y ciudadana

La aportación a la competencia social y ciudadana desde la consideración de la utilización de las Matemáticas para describir fenómenos sociales. Las Matemáticas, fundamentalmente a través del análisis funcional y de la estadística, aportan criterios científicos para predecir y tomar decisiones. También se contribuye a esta competencia enfocando los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas con espíritu constructivo, lo que permite de paso valorar los puntos de vista ajenos en plano de igualdad con los propios como formas alternativas de abordar una situación.

6. Competencia cultural y artística

Las Matemáticas contribuyen a la competencia cultural y artística porque el mismo conocimiento matemático es expresión universal de la cultura, siendo, en particular, la geometría parte integral de la expresión artística de la humanidad al ofrecer medios para describir y comprender el mundo que nos rodea y apreciar la belleza de las estructuras que ha creado. Cultivar la sensibilidad y la creatividad, el pensamiento divergente, la autonomía y el apasionamiento estético son objetivos de esta materia.

7. Competencia para aprender a aprender

También, las técnicas heurísticas que desarrolla constituyen modelos generales de tratamiento de la información y de razonamiento y consolida la adquisición de destrezas involucradas en la competencia de aprender a aprender tales como la autonomía, la perseverancia, la sistematización, la reflexión crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo.

8. Autonomía e iniciativa personal

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

6.8 Contenidos mínimos del curso

Cada Comunidad Autónoma desarrolla los contenidos a partir del decreto de mínimos establecido en el *Real Decreto 1631/2006*. En el caso del Principado se recogen los contenidos mínimos, de cada curso, agrupados por bloques, en el *Anexo II. Matemáticas. Cuarto curso. Opción B. Contenidos (Decreto 74/2007: p.448)*.

Bloque 1. Contenidos comunes.

Cm_1.1 *Planificación y utilización de procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, tales como la emisión y justificación de hipótesis o la generalización.*

Cm_1.2 *Expresión verbal de argumentaciones, relaciones cuantitativas y espaciales y procedimientos de resolución de problemas con la precisión y rigor adecuados a la situación.*

Cm_1.3 *Interpretación de mensajes que contengan argumentaciones o informaciones de carácter cuantitativo o sobre elementos o relaciones espaciales.*

Cm_1.4 *Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, comprender las relaciones Matemáticas y tomar decisiones a partir de ellas.*

Cm_1.5 *Perseverancia y flexibilidad en la búsqueda de soluciones a los problemas y en la mejora de las encontradas.*

Cm_1.6 Utilización de herramientas tecnológicas para facilitar los cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico, las representaciones funcionales y la comprensión de propiedades geométricas.

Bloque 2. Números.

Cm_2.1 Reconocimiento de números que no pueden expresarse en forma de fracción. Números irracionales.

Cm_2.2 Representación de números e intervalos en la recta real: significado y formas de expresarla.

Cm_2.3 Interpretación y uso de los números reales en diferentes contextos eligiendo la notación y aproximación adecuadas en cada caso.

Cm_2.4 Expresión de raíces en forma de potencia. Radicales equivalentes. Comparación y simplificación de radicales.

Cm_2.5 Utilización de la jerarquía y propiedades de las operaciones para realizar cálculos con potencias de exponente entero y fraccionario y radicales sencillos.

Cm_2.6 Utilización de la calculadora para realizar operaciones con cualquier tipo de expresión numérica. Cálculos aproximados. Reconocimiento de situaciones que requieran la expresión de resultados en forma radical.

Bloque 3. Álgebra.

Cm_3.1 Manejo de expresiones literales. Utilización de igualdades notables. Factorización.

Cm_3.2 Resolución gráfica y algebraica de los sistemas de ecuaciones. Resolución de problemas cotidianos y de otras áreas de conocimiento mediante ecuaciones y sistemas.

Cm_3.3 Resolución de otros tipos de ecuaciones mediante ensayo-error o a partir de métodos gráficos con ayuda de los medios tecnológicos.

Cm_3.4 Resolución de inecuaciones. Interpretación gráfica. Planteamiento y resolución de problemas en diferentes contextos utilizando inecuaciones.

Bloque 4. Geometría.

Cm_4.1 Aplicación de las razones trigonométricas. Relaciones entre ellas. Relaciones métricas en los triángulos.

Cm_4.2 Uso de la calculadora para el cálculo de ángulos y razones trigonométricas.

Cm_4.3 Aplicación de los conocimientos geométricos a la resolución de problemas métricos en el mundo físico: medida de longitudes, áreas y volúmenes.

Cm_4.4 Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.

Bloque 5. Funciones y gráficas.

Cm_5.1 Interpretación de un fenómeno descrito mediante un enunciado, tabla, gráfica o expresión analítica. Análisis de resultados.

Cm_5.2 La tasa de variación media como medida de la variación de una función en un intervalo. Análisis de distintas formas de crecimiento en tablas, gráficas y enunciados verbales.

Cm_5.3 Funciones definidas a trozos. Búsqueda e interpretación de situaciones reales.

Cm_5.4 Reconocimiento de otros modelos funcionales: función cuadrática, de proporcionalidad inversa, exponencial y logarítmica. Aplicaciones a contextos y situaciones reales. Uso de las tecnologías de la información en la representación, simulación y análisis gráfico.

Bloque 6. Estadística y probabilidad.

Cm_6.1 Identificación de las fases y tareas de un estudio estadístico.

Cm_6.2_ Análisis elemental de la representatividad de las muestras estadísticas.

Cm_6.3_ Gráficas estadísticas: gráficas múltiples, diagramas de caja. Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias.

Cm_6.4_ Representatividad de una distribución por su media y desviación típica o por otras medidas ante la presencia de descentralizaciones, asimetrías y valores atípicos. Valoración de la mejor representatividad, en función de la existencia o no de valores atípicos. Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones.

Cm_6.5_ Experiencias compuestas. Utilización de tablas de contingencia y diagramas de árbol para el recuento de casos y la asignación de probabilidades. Probabilidad condicionada.

Cm_6.6_ Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.

6.9 Criterios de evaluación y objetivos mínimos del curso

Los criterios de evaluación (CE) son el referente fundamental para comprobar la consecución de los objetivos de la ESO, los objetivos de las Matemáticas y el grado de adquisición de las competencias básicas. Los criterios de evaluación indican a los Departamentos lo fundamental a la hora de preguntar, objetivos mínimos (Om), o lo que es lo mismo, las competencias básicas de la materia; y son el referente para la elaboración de los procedimientos e instrumentos de evaluación, así como, los criterios de calificación recogidos en la PD.

Se establecen en el *Anexo II. Matemáticas. Criterios de evaluación (Decreto 74/2007: p.450)* tras los bloques de contenido de cada uno de los cursos, por lo tanto, se establecen para el cuarto curso (Opción B).

CE_1 Utilizar los distintos tipos de números y operaciones, junto con sus propiedades, para recoger, transformar e intercambiar información y resolver problemas relacionados con la vida diaria y otras materias del ámbito académico.

Mediante este criterio se evaluará si el alumno ha alcanzado los siguientes Om:

Om_1.1 Interpretar y transmitir información, identificando y empleando los distintos tipos de números reales.

Om_1.2 Representar números en la recta real y realizar operaciones con los mismos incluidas potencias y radicales sencillos, valorando la conveniencia de expresar estos en forma de potencia y respetando la jerarquía de las operaciones.

Om_1.3 Resolver problemas con más de una solución y representar los resultados mediante intervalos de la recta real.

Om_1.4 Resolver problemas de la vida diaria o relacionados con otras materias del ámbito académico, eligiendo la forma de cálculo más adecuada, aplicando las potencias, las fracciones y los radicales y dando la solución, exacta o aproximada, según la exigencia del contexto de partida.

Om_1.5 Utilizar la calculadora y programas informáticos sencillos para realizar cálculos con todo tipo de números y para valorar los resultados obtenidos en la resolución de los problemas.

CE_2 Representar y analizar situaciones y estructuras Matemáticas utilizando símbolos y métodos algebraicos para resolver problemas.

Mediante este criterio se evaluará si el alumno ha alcanzado los siguientes Om:

Om_2.1 Traducir situaciones de la realidad cotidiana y de otras materias a modelos algebraicos y a través de dichos modelos resolver problemas asociados a estas situaciones.

Om_2.2 Realizar con soltura operaciones con expresiones algebraicas usuales como las igualdades notables, fracciones algebraicas, o expresiones irracionales sencillas.

Om_2.3 Resolver problemas de enunciado que requieran plantear una ecuación de primer, segundo grado o irracional sencilla, facilitar las soluciones de forma clara y valorarlas en su contexto.

Om_2.4 Resolver, por métodos gráficos y analíticos, problemas de enunciado que requieran plantear un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, facilitando las soluciones de forma clara y relacionándolas con el enunciado.

Om_2.5 Resolver sistemas de dos ecuaciones lineales o no lineales (funciones cuadráticas) y facilitar la interpretación geométrica en casos sencillos.

Om_2.6 Plantear y resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita, a partir de enunciados sencillos, valorando y contextualizando los resultados dentro del problema.

Om_2.7 Utilizar medios tecnológicos para resolver ecuaciones y sistemas por métodos gráficos.

CE_3 Utilizar instrumentos, fórmulas y técnicas apropiadas para obtener medidas directas e indirectas en situaciones reales.

Mediante este criterio se evaluará si el alumno ha alcanzado los siguientes Om:

Om_3.1 Calcular medidas no conocidas en situaciones problemáticas reales, utilizando las razones trigonométricas y las relaciones entre ellas.

Om_3.2 Realizar mediciones en el entorno, utilizando los instrumentos de medida disponibles, tanto de forma individual como en grupo, para obtener, mediante cálculos adecuados, perímetros, áreas y volúmenes.

Om_3.3 Manejar las fórmulas de cálculo de perímetros, áreas y volúmenes y aplicarlas en situaciones diversas, valorando los resultados y expresándolos de forma precisa en las unidades más adecuadas.

Om_3.4 Calcular medidas de cuerpos en el espacio, observando la relación que existe entre perímetros, áreas y volúmenes de figuras semejantes.

CE_4 Identificar relaciones cuantitativas en una situación y determinar el tipo de función que puede representarlas y aproximar e interpretar la tasa de variación media a partir de una gráfica, de datos numéricos o mediante el estudio de los coeficientes de la expresión algebraica.

Mediante este criterio se evaluará si el alumno ha alcanzado los siguientes Om:

Om_4.1 Discernir a qué tipo de función, de entre los estudiados, responde una gráfica o un fenómeno determinado.

Om_4.2 Observar y expresar la continuidad, los extremos relativos y la monotonía de una función facilitada mediante la gráfica, una tabla o su expresión analítica.

Om_4.3 Calcular e interpretar la tasa de variación de una función a partir de datos gráficos, numéricos o de la expresión algebraica, relacionándola con la monotonía.

Om_4.4 Extraer y expresar, verbalmente o por escrito, conclusiones razonables sobre un fenómeno asociado a una función, dada en forma algebraica, tabla o gráfica.

Om_4.5 Utilizar, cuando sea preciso, las tecnologías de la información para el análisis de una función.

Om_4.6 *Valorar la utilidad de las gráficas y de su análisis para facilitar información sobre fenómenos cotidianos en materias diversas, así como para extraer conclusiones sobre los mismos.*

CE_5 *Elaborar e interpretar tablas y gráficos estadísticos, así como los parámetros estadísticos más usuales en distribuciones unidimensionales y valorar cualitativamente la representatividad de las muestras utilizadas.*

Mediante este criterio se evaluará si el alumno ha alcanzado los siguientes Om:

Om_5.1 *Elaborar e interpretar tablas y gráficos estadísticos adecuados a cada situación.*

Om_5.2 *Calcular los parámetros estadísticos más usuales y elegir aquellos más representativos según los casos.*

Om_5.3 *Expresar opiniones sobre determinados aspectos de una población a partir de las medidas de centralización y de dispersión elegidas.*

Om_5.4 *Valorar y comparar poblaciones por medio de las medidas de centralización y de dispersión.*

Om_5.5 *Analizar la validez del proceso de elección de una muestra representativa para generalizar conclusiones a toda la población.*

Om_5.6 *Utilizar la calculadora y programas informáticos para almacenar datos, obtener parámetros y gráficos.*

CE_6 *Aplicar los conceptos y técnicas de cálculo de probabilidades para resolver diferentes situaciones y problemas de la vida cotidiana.*

Mediante este criterio se evaluará si el alumno ha alcanzado los siguientes Om:

Om_6.1 *Identificar el espacio muestral en experiencias simples y en experiencias compuestas sencillas que se correspondan con situaciones cotidianas.*

Om_6.2 *Calcular probabilidades aplicando la Ley de Laplace.*

Om_6.3 *Utilizar los diagramas de árbol y las tablas de contingencia para el cálculo de probabilidades.*

Om_6.4 *Valorar en su contexto las probabilidades calculadas, y argumentar la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos, utilizando el lenguaje adecuado.*

CE_7 *Planificar y utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, tales como la emisión y justificación de hipótesis o la generalización, y expresar verbalmente con precisión y rigor, razonamientos, relaciones cuantitativas, e informaciones que incorporen elementos matemáticos, valorando la utilidad y simplicidad del lenguaje matemático para ello.*

Mediante este criterio se evaluará si el alumno ha alcanzado los siguientes Om:

Om_7.1 *Comprender las relaciones Matemáticas que se presentan en una situación problemática y aventurar y comprobar hipótesis para la resolución de la misma, confiando en su propia capacidad e intuición.*

Om_7.2 *Diseñar y planificar una estrategia de resolución que conduzca a la solución de un problema.*

Om_7.3 *Comprobar la validez de las soluciones obtenidas, valorando la exactitud o aproximación de las mismas.*

Om_7.4 *Utilizar y valorar la precisión y simplicidad del lenguaje matemático para expresar con el rigor adecuado cualquier tipo de información que contenga cantidades,*

medidas, relaciones numéricas y espaciales así como el camino seguido en la resolución de los problemas.

Om_7.5 *Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar los cálculos, representar los datos o comprender mejor los enunciados de los problemas.*

6.10 Objetivos del curso

Se programan los objetivos del curso (OC) a partir de lo establecido en el *Decreto 74/2007*, teniendo en cuenta los criterios de evaluación (que marcan los objetivos mínimos) y los contenidos mínimos, relacionándolos con los objetivos de las Matemáticas en la ESO y de la propia ESO, así como, con las competencias básicas. Los OC se formulan expresando lo que queremos que nuestros alumnos aprendan, es decir, las capacidades que nuestros alumnos han de desarrollar sobre los contenidos durante el cuarto curso de la ESO, en la materia de Matemáticas (Opción B).

OC_01 Conocer las distintas formas de expresión matemática (numérica, algebraica, geométrica, gráfica, estadística y probabilística) y utilizar un lenguaje matemático apropiado, tanto oral como escrito, con el fin de comunicarse de una manera precisa y rigurosa, reconociendo la utilidad de dicho lenguaje.

OC_02 Aplicar los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas contextualizados, eligiendo y explicando las estrategias y razonamientos utilizados, así como, valorando la validez de las soluciones obtenidas.

OC_03 Utilizar diferentes medios tecnológicos para realizar cálculos, analizar y representar datos y resolver problemas matemáticos relativos a los números reales, el álgebra, la geometría, las funciones, la estadística y la probabilidad.

OC_04 Identificar, extraer y analizar críticamente los mensajes de los medios de comunicación (prensa, televisión, Internet, publicidad, etc.) que utilizan lenguaje matemático.

OC_05 Conocer y valorar las propias habilidades numéricas para disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las Matemáticas

OC_06 Identificar y emplear los distintos tipos de números reales y realizar operaciones de cálculo con ellos.

OC_07 Conocer el significado y las propiedades de los distintos números reales para resolver problemas cercanos a la realidad facilitando y representando las soluciones a problemas contextualizados

OC_08 Valorar la presencia de los números reales en nuestra vida cotidiana, en el Arte y en la Ciencia.

OC_09 Describir e interpretar los valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, utilizando parámetros estadísticos. Relacionar, analizar y representar gráficamente dichos datos, obteniendo conclusiones.

OC_10 Utilizar los resultados de cálculos probabilísticos para tomar decisiones razonables en problemas contextualizados.

OC_11 Traducir al lenguaje algebraico situaciones contextualizadas para solucionar los problemas derivados de dichas situaciones del entorno inmediato, de la vida cotidiana o de otras materias.

OC_12 Resolver problemas algebraicos susceptibles de ser planteados mediante ecuaciones o sistemas, representando gráficamente dichas soluciones.

OC_13 Identificar las formas y relaciones espaciales que representan la realidad, reconociendo la belleza de las formas geométricas observadas.

OC_14 Aplicar los conocimientos geométricos, relaciones geométricas y razones trigonométricas, para calcular medidas en la resolución de problemas del mundo físico.

OC_15 Identificar situaciones diversas de la vida cotidiana, economía u otras materias, con funciones lineales, cuadráticas, de proporcionalidad inversa, exponencial y logarítmica simples o funciones definidas a trozos y sencillas, formándose un juicio sobre la información representada.

6.11 Contenidos del curso

Con la finalidad de que el alumnado alcance los objetivos programados para el curso, se desarrollan una serie de contenidos. Por lo tanto, los contenidos dejan de ser fines en sí mismos y se convierten en instrumentos para conseguir los objetivos propuestos, constituyen los elementos con los que los docentes trabajan con los alumnos para conseguir las capacidades expresadas en los objetivos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

En la elección de estos contenidos se tuvieron en cuenta, además de lo estipulado en el currículo, criterios de congruencia e idoneidad para con las finalidades educativas y los procesos que se pueden activar en los alumnos; de significatividad y reelaboración, cogiendo contenidos que permitan un aprendizaje significativo a los alumnos; de adecuación a los intereses y necesidades de los alumnos, con un enfoque optimista hacia los intereses supuestos en los alumnos; y finalmente, de utilidad y coherencia con las demandas y necesidades sociales.

CRITERIOS DE SECUENCIACIÓN

Se programan los contenidos del curso por unidades didácticas (UD) que son las moléculas que constituyen la programación de aula de cada profesor en particular. Estas UD se han secuenciado en función de la propia estructura interna de las Matemáticas y con la finalidad de conseguir un aprendizaje significativo en los alumnos, mediante el orden que se ha otorgado a las UD, se pretende ayudar a los alumnos a que vayan construyendo su propio conocimiento, relacionando la información nueva con algo ya aprendido, estableciendo múltiples relaciones.

Estando el bloque de Estadística y Probabilidad contemplado como último bloque del currículo oficial, se adelanta al inicio del curso por considerarse un bloque útil para la realización de actividades en otras materias, a su vez, por poder contextualizarse fácilmente con problemas de la vida real y cercana a los alumnos, que puede ayudar a motivarles en el estudio del resto de bloques de la materia.

Se han seleccionado las siguiente once UD secuenciadas en el siguiente orden:

BLOQUE	NÚMEROS
UD_01	Los números reales. Potencias y radicales
BLOQUE	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
UD_02	Muestreo estadístico. Gráficos estadísticos. Media y desviación típica
UD_03	Probabilidad. Probabilidad condicionada
BLOQUE	ÁLGEBRA
UD_04	Polinomios y Fracciones algebraicas
UD_05	Ecuaciones y sistemas de ecuaciones
UD_06	Inecuaciones y sistemas de inecuaciones
BLOQUE	GEOMETRÍA
UD_07	Semejanza
UD_08	Trigonometría
UD_09	Resolución de triángulos rectángulos. Aplicación al cálculo de distancias, áreas y volúmenes
BLOQUE	FUNCIONES Y GRÁFICOS
UD_10	Funciones. Propiedades. Funciones polinómicas. Operaciones
UD_11	Función proporcionalidad inversa. Función exponencial y logarítmica. Funciones a trozos

Tabla 3. Contenidos de Matemáticas (Opción B) del cuarto curso de la ESO

TEMPORALIZACIÓN

Tal y como indica el *Anexo IV. Horario escolar (Decreto 74/2007)* las horas lectivas semanales en el cuarto curso de la ESO son de tres, una hora menos que en los tres anteriores, condicionamiento que se ha tenido en cuenta a la hora de temporalizar los contenidos en las tres evaluaciones correspondientes.

Primera Evaluación		Segunda Evaluación		Tercera Evaluación	
Clases		Clases		Clases	
Evaluación inicial.....	3	Recuperación.....	3	Recuperación.....	3
UD_01.....	5	UD_05.....	7	UD_09.....	6
UD_02.....	7	UD_06.....	5	Repasos y control.....	3
Repasos y control.....	3	Repasos y control.....	3	UD_10.....	8
UD_03.....	7	UD_07.....	2	UD_11.....	7
UD_04.....	5	UD_08.....	9	TLI.....	2
TLI.....	2	TLI.....	2	Repasos y control.....	2
Repasos y control.....	3	Repasos y control.....	3	Recuperación.....	
Total 1ª Evaluación.....	35	Total 2ª Evaluación.....	34	Total 3ª Evaluación.....	32

TLI: Trabajo de lectura e investigación

Tabla 4. Temporalización del cuarto curso de la ESO, material de Matemáticas (opción B)

6.11.1 Contribución al alcance de los objetivos del curso

En la Tabla 5 se relacionan los objetivos del curso (OC) con los contenidos programados (UD) a desarrollar con los alumnos para lograr su alcance.

UD	Objetivos del curso (OC)														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
1	X	X	X	X	X	X	X	X							
2	X	X	X	X	X				X						
3	X	X	X	X	X					X					
4	X	X	X	X	X						X	X			
5	X	X	X	X	X						X	X			
6	X	X	X	X	X						X	X			
7	X	X	X	X	X								X	X	
8	X	X	X	X	X								X	X	
9	X	X	X	X	X								X	X	
10	X	X	X	X	X										X
11	X	X	X	X	X										X

Tabla 5. Conexiones entre los objetivos del curso (OC) y los contenidos (UD)

6.11.2 Tratamiento curricular transversal

El *Artículo 7. Organización del cuarto curso (Decreto 74/2007: p.15)* regula:

Sin perjuicio del tratamiento específico en algunas de las materias de este curso, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y la comunicación, y la educación en valores se trabajarán en todas ellas.

A su vez, tres de los objetivos de la ESO contemplan afianzar en los alumnos los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres; *Artículo 4. Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria (Decreto 74/2007: p.10).*

Se propone, en este curso, finalizar Estadística trabajando los derechos humanos mediante la realización de una actividad utilizando los datos estadísticos existentes sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y que se pueden consultar en la web oficial: <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Host.aspx?Content=Indicators/About.htm>

Siendo el objetivo tres conseguir la igualdad de oportunidades para el hombre y la mujer, se podría realizar una pequeña intervención en el ámbito de la igualdad.

Mediante esta actividad los alumnos podrán ser conscientes, trabajando con datos reales, de la situación de diferentes países del mundo y de cómo no disfrutan de los mismos derechos que deberíamos disfrutar todos, haciéndoles conscientes de que si lográramos alcanzar los Objetivos marcados por Naciones Unidas, conseguiríamos un mundo mejor. Se podría proponer al IES realizar alguna actividad conjunta al respecto.

6.12 Criterios de evaluación de los objetivos del curso

En la Tabla 6 se reflejan las conexiones entre los objetivos del curso (OC) y los criterios de evaluación (CE) que permiten comprobar la consecución de los mismos.

	Objetivos del curso (OC)														
CE	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
1						X	X	X							
2											X	X			
3													X	X	
4															X
5									X						
6										X					
7	X	X	X	X	X										

Tabla 6. Conexiones entre los objetivos del curso (OC) y los criterios de evaluación (CE)

6.13 Contribución del curso al alcance de los objetivos de las Matemáticas

Los objetivos del curso (OC) contribuyen indirectamente al alcance de los objetivos de las Matemáticas (OM) en la ESO. La Tabla 7 refleja las relaciones entre los OC y su contribución en el alcance de los OM.

	Objetivos del curso (OC)														
OM	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
1	X														
2		X					X				X	X		X	X
3		X				X	X		X	X					
4				X		X			X	X					
5													X	X	
6			X												
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 7. Conexiones entre los objetivos del curso OC y los objetivos de las Matemáticas (OM)

6.14 Contribución del curso a la adquisición de las CCBB

Los objetivos del curso (OC) contribuyen a la adquisición de las competencias básicas (CCBB). Se comprueba en la Tabla 8 cómo un OC puede contribuir a la

adquisición de varias CCBB y, a su vez, cómo para conseguir el desarrollo de una CCBB, es necesario alcanzar varios OC.

CCBB	Objetivos del curso (OC)														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
1	X														
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		X						X			X		X		X
4	X		X	X					X						X
5									X	X					X
6					X			X					X		
7					X										
8		X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X

Tabla 8. Conexiones entre los objetivos del curso (OC) y las competencias básicas (CCBB)

6.15 Contribución del curso al alcance de los objetivos de la ESO

Los objetivos del curso (OC) contribuyen indirectamente al alcance de los objetivos de la ESO (O_{ESO}). La Tabla 9 refleja las relaciones entre los OC y su contribución en el alcance de los O_{ESO} , teniendo en cuenta que las Matemáticas no tienen porqué contribuir al alcance de todos los objetivos del curso, ya que lo han de lograr conjuntamente todas las materias.

O_{ESO}	Objetivos del curso (OC)														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
a	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
b	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
c	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
d	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
e			X	X					X	X					
f		X			X										
g					X										
h	X														
i															
j								X							
k	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
l	X							X					X		
m	X				X			X							

Tabla 9. Conexiones entre los objetivos del curso OC y los objetivos de la ESO (O_S)

6.16 Metodología

La metodología utilizada ha de contribuir de forma decisiva al logro de las competencias básicas, siendo los objetivos de aprendizaje el referente fundamental del profesor a la hora de desarrollar la metodología en el aula, y los objetivos del curso el referente de todo el profesorado de la materia en el curso correspondiente. Los métodos pedagógicos son responsabilidad del profesorado y del centro, teniendo presentes las consideraciones reguladas en el *Anexo II. Matemáticas. Orientaciones metodológicas (Decreto 74/2007: p.410)*. Teniendo en cuenta estos principios pedagógicos, se considera adecuado utilizar en cuarto curso (Opción B) los siguientes métodos:

Explicación de conceptos y el “como” de procedimientos. Se considera adecuado el método de la enseñanza expositiva (fundamentado en la teoría del aprendizaje asimilativo de Ausubel). El profesor presenta la información al alumno organizada en su forma final; el profesor la transmite y el alumno la recibe manteniendo una participación activa. Se puede simplificar en las siguientes fases:

1. Motivación.
2. Estado inicial (organizadores previos para activar conceptos inclusores)
3. Desarrollo de la explicación (organizadores secuenciales que recogerán estructuraciones sucesivas con las formas primarias y secundarias).
4. Síntesis final.

Se puede consultar esta metodología, junto con las aportaciones de la innovación, en el apartado *13.2.1 Aportaciones al método de la enseñanza expositiva* de este TFM.

Resolución de problemas. La búsqueda personal del conocimiento, necesaria para solucionarlos, determina que su aprendizaje se sitúe en la línea del aprendizaje por descubrimiento guiado (fundamentado en el aprendizaje por descubrimiento de Bruner). Los pasos que el alumno debe dar para aprender a resolver problemas son:

- Adquirir un conocimiento organizado y complementario de las Matemáticas.
- Representar el problema de una manera informal e interpretarlo con el conocimiento científico.
- Seleccionar los métodos adecuados, incluyendo procedimientos rutinarios.
- Valorar los resultados y conformar esquemas personales de resolución.

Todos aquellos problemas que sean susceptibles de solucionar gracias a sencillos **procesos algorítmicos**, se recomienda explicar según el siguiente método en tres pasos:

Paso 1. Análisis del objetivo. El profesor establece un modelo general donde se explicitan claramente los pasos que el alumno debe dar para ejecutar el algoritmo.

Paso 2. Proceso de enseñanza. A su vez, tiene tres fases:

- 2.1 Declarativa. El profesor explica cómo se realiza el algoritmo haciendo uso de la enseñanza expositiva. Se deben enseñar paso a paso, para que en cada momento el alumno tenga que recordar pocas reglas, las aplique inmediatamente en ejercicios y, una vez dominadas, pase a las siguientes.

- 2.2 Procedimental. El alumno realiza el algoritmo y pregunta las dudas al profesor, descubriendo así personalmente la realización del algoritmo.
- 2.3 Autónoma. El alumno realiza las veces necesarias el algoritmo hasta automatizarlo.

Paso 3. Verificación. Se comprueba la validez del modelo diseñado por el profesor en la fase declarativa al proponerlo a los alumnos y se va ajustando.

6.17 Actividades

Se recogen a continuación los diferentes **tipos de actividades** que se han de desarrollar durante el curso y en cada una de las UD, siendo sus nombres representaciones claras de su condición, por lo que no se realiza más explicación:

- Actividades de introducción/motivación.
- Actividades de desarrollo.
- Actividades de consolidación.
- Actividades de síntesis.

Estas actividades generales se completan con las propuestas en esta PD como actividades de atención a la diversidad y de recuperación:

- Actividades de refuerzo.
- Actividades de ampliación.
- Actividades de recuperación.

Los **criterios para estructurar las actividades**, siguiendo la línea del método del aprendizaje por descubrimiento guiado comentado en el apartado anterior, serán: de lo conocido a lo desconocido; de lo fácil a lo difícil, simplificadas al principio para ir “descubriendo” progresivamente el alumno los procedimientos; de lo concreto a lo abstracto y de lo particular a lo general.

Los **criterios para seleccionar las actividades** a proponer a los alumnos para la aplicación de los conocimientos adquiridos serán:

- Deben asegurar aprendizajes significativos y funcionales.
- Debe haber una estrecha conexión entre las actividades y los objetivos de aprendizaje, contenidos y criterios de evaluación
- Deben desarrollar las capacidades que aparecen explicitadas en los objetivos de aprendizaje correspondientes. El mismo objetivo de aprendizaje puede ser alcanzado a través de actividades diferentes.
- Deben asegurar algún éxito para aquellos alumnos que necesitan refuerzo o que hayan promocionado con la materia suspensa, con el fin de evitar el desánimo en los primeros y la frustración en los segundos. Así como, para motivar a aquellos alumno que siguen un ritmo normal o, incluso, más rápido de aprendizaje.
- Deben utilizar recursos y métodos variados.
- Deben ser adecuadas a la edad y momento evolutivo del alumnado, y a ser posible, contextualizadas en alguna realidad motivadora cercana y conocida por los alumnos.

A la hora de organizar las actividades hay que tener en cuenta también el **lugar de desarrollo de las actividades**:

Actividades a realizar en clase. Repuestas a las preguntas planteadas por el profesor oralmente durante las clases expositivas y realización de las actividades y problemas propuestos por el profesor para realizar bajo su supervisión en el aula.

Actividades a realizar en casa. Realización en casa de las actividades y problemas propuestos por el profesor respetando las fechas indicadas para su entrega y realización de una “Serie de ejercicios”, en la que se recogen los problemas de aplicación de los conceptos explicados las UD y que sirven de repaso y profundización para preparar la prueba escrita, además de tener valor en la calificación final de la evaluación.

Es necesario tener también en consideración los diversos tipos de **agrupamientos para la realización de las actividades** que se van a organizar:

- Grupo medio (clase): actividades como debates, puesta en común, soluciones de problemas a todo el grupo, acuerdos, desacuerdos, determinar normas, etc.
- Pequeño grupo (tres/cuatro): actividades cooperativas, aclarar informaciones que se dieron en grupo, soluciones de problemas en grupos pequeños, etc.
- Actividades individuales: resolución de problemas individualmente, lecturas, respuestas orales, etc.

Finalmente, otras variables a tener en cuenta, es la **organización del espacio y tiempo para realizar las actividades**, sin olvidar que lo más importante en esta organización es la flexibilidad, de modo que tengan cabida iniciativas, investigaciones, intereses, propuestas o proyectos que ayuden a conseguir una enseñanza más completa.

Una de las ventajas de la innovación es que además de aportar nuevas actividades en el aula, facilita a todos los alumnos la participación, y se puede proponer a los alumnos una competición final en el aula, previa a la realización de la prueba escrita, con el fin de repasar y reforzar los conocimientos. Se pueden consultar las posibilidades de la herramienta, en el apartado *13.1.2 Posibilidades de la herramienta* de este TFM.

6.18 Recursos, medios y materiales didácticos

Las **características básicas** de los recursos didácticos a utilizar durante el curso son: servir para trabajar los contenidos, estar al servicio de los objetivos, servir para desarrollar las competencias básicas, estar relacionados con lo que se va a trabajar en las UD, ser flexibles, permitiendo adaptarlos al contexto y a las características del alumnado, permitir la atención a la diversidad y adecuarse a los criterios de evaluación.

Los **criterios de selección** a la hora de elegir los recursos didácticos son: funcionales (tamaño, resistencia, precisión, validez, etc.), psicológicos (motivadores, capaces de atraer y mantener la atención, posibilidad de interacción del alumno, que faciliten aprendizajes significativos, etc.) y pedagógicos (correspondencia con los objetivos programados, con los contenidos a trabajar, compatibilidad con la metodología, adecuados al contexto, etc.)

En el desarrollo de las UD se irán utilizando, según el tiempo disponible y el resultado que se obtenga de ellos, los **recursos didácticos** que se recogen a continuación y que se podrán ver ampliados en función de las necesidades.

- Libro de texto
- Series de ejercicios y actividades
- Calculadora y ordenador
- Teodolito
- Instrumentos de dibujo: regla, compás, escuadra, transportador, etc.
- Dados, monedas, ruletas, barajas etc.
- Periódicos, textos asociados con las Matemáticas, mapas, planos, etc.

Se puede consultar el material necesario en la innovación en el apartado 12. *Recursos materiales y formación* del presente TFM.

6.19 Procedimientos e instrumentos de evaluación

Tomando como referentes los criterios de evaluación (CE), se elaboran los procedimientos e instrumentos de evaluación para medir y comprobar el grado de consecución de los objetivos. La evaluación comporta, por tanto, una recogida de información mediante los instrumentos de evaluación, para emitir una calificación final.

Evaluación de los distintos tipos de objetivos.

- Los objetivos de la ESO (OS) los evalúa, además del profesor, la Junta de Evaluación, a través de la evaluación integradora.
- Estos objetivos generales de las Matemáticas en la ESO (OM) y los objetivos del curso (OC) los evalúa indirectamente el profesor a través de la evaluación de los objetivos de aprendizaje de cada una de las UD.
- Los objetivos de aprendizaje (OA) los evalúa el profesor utilizando instrumentos de evaluación y teniendo en cuenta la valoración de los objetivos mínimos (Om) señalada por los criterios de evaluación (CE) y cuyo alcance es indispensable para superar la materia del curso.

Los procedimientos e instrumentos de evaluación a utilizar en este curso son:

1. Actitud en el aula. Se evalúa una serie de actitudes: participar positiva y activamente en el aula, traer el material necesario a clase, realizar diariamente todas las tareas encomendadas, presentar correctamente el cuaderno de trabajo, permitir y colaborar en el desarrollo de las clases y respetar a los compañeros y al profesor. Se trata de una evaluación formativa mediante la observación espontánea del profesor hacia sus alumnos y la revisión de las tareas y del cuaderno de trabajo.

Se puede consultar la aportación de la innovación a esta evaluación en el apartado 13.2.2 *Aportaciones en la evaluación de los alumnos* del presente TFM.

2. Tareas ordinarias. Evaluación formativa mediante el control de las respuestas a las preguntas orales realizadas en clase de forma espontánea, así como, la resolución de ejercicios y problemas en el aula o en casa.

Se puede consultar la aportación de la innovación a esta evaluación en el apartado 13.2.2 *Aportaciones en la evaluación de los alumnos* del presente TFM.

3. Trabajo de lectura e investigación (TLI). Se propone a los alumnos un trabajo en cada una de las evaluaciones, se evalúan en estos trabajos sus conocimientos, capacidad para buscar y analizar información, la presentación y expresión escrita.

4. Pruebas escritas. Se proponen diferentes pruebas escritas:

4.1 Evaluación inicial. Se hace al comienzo de cuarto a todos los alumnos, con contenidos de tercero, de manera que se puedan detectar rápida e individualmente los contenidos no adquiridos. Esta información se completa con los datos procedentes de los informes de tercero de cada uno de los alumnos. No se utiliza como calificación.

4.2 Controles. Son las pruebas escritas en las que se evalúa la adquisición de los OA, incluidos los Om, de las UD englobadas en cada una de ellas, realizándose un mínimo de dos controles por evaluación. De cada UD los alumnos han de realizar en casa una “Serie de ejercicios” a entregar para su corrección, antes de su correspondiente control. No es condición indispensable para realizar la prueba, pero sí cuenta en la calificación global del control constituyendo un 10% de la calificación, siendo el 90% restante el valor de la prueba escrita. El 60% de estos controles se diseñará para comprobar el alcance de los objetivos mínimos (Om).

4.3 Recuperación. Al comienzo de la Segunda y Tercera Evaluación, y final de la Tercera, se realiza una prueba de repaso para todos los alumnos del curso, con carácter de recuperación, para los alumnos con la anterior evaluación suspendida y posible subida de nota, para los alumnos con la evaluación aprobada. El 60% de estas recuperaciones se diseñará para comprobar el alcance de los objetivos mínimos (Om).

4. Prueba extraordinaria. Los alumnos que durante el curso no hayan superado alguna de las evaluaciones, ni en las oportunidades de recuperación, podrán hacer una prueba extraordinaria en septiembre diseñada con contenidos separados por evaluaciones, todos ellos para comprobar el alcance de los objetivos mínimos (Om), de manera que cada alumno conteste la evaluación que tenga sin superar. Para que el alumno pueda realizar esta prueba es imprescindible que presente resueltas unas actividades de refuerzo que le serán entregadas para realizar durante el verano. Estas actividades se diseñan para que, trabajándolas, el alumno pueda superar la evaluación o evaluaciones pendientes y constituyen un 10% de la calificación de la prueba extraordinaria, siendo el 90% el valor de la prueba escrita.

6.20 Criterios de calificación

Se realiza una evaluación sumativa reflejada en una calificación final, teniendo en cuenta la información recogida mediante los procedimientos e instrumentos de evaluación utilizados por el profesor para calcular dicha calificación. La distribución porcentual de las calificaciones será:

Criterios de calificación de cada una de las evaluaciones			
Actitud en el aula	Tareas ordinarias	TLI	Controles (media)
10%	5%	5%	80%
Criterios de calificación final			
Actitud en el aula (media)	Tareas ordinarias (media)	TLI (media)	Pruebas escritas (media de las máximas)
10%	5%	5%	80%

Tabla 10. Criterios de calificación por evaluación y final

En la calificación final hay que tener en cuenta, a la hora de calcular el valor de “Pruebas escritas”, las siguientes consideraciones.

La Primera Evaluación se calcula haciendo la media de los controles realizados durante dicha Evaluación.

La Segunda y Tercera Evaluación se calculan en función de los siguientes casos. Alumnos con la evaluación aprobada: en el caso que la prueba escrita de recuperación, haciendo media con los controles de dicha evaluación, les ayude a subir la calificación de la evaluación, les será considerada dicha media; en caso contrario se mantendrá la media de los controles de la evaluación. Alumnos con la evaluación suspendida: en el caso que superen la prueba escrita de recuperación, se les considerará como calificación de “Pruebas escritas” la obtenida en dicha recuperación.

Aquellos alumnos que tengan que acudir a la prueba extraordinaria les serán mantenidas las valoraciones de “Actitud en el aula”, “Tareas ordinarias” y “TLI” obtenidas durante el curso, así como las calificaciones máximas de las evaluaciones aprobadas. Una vez recuperadas en esta prueba las evaluaciones que correspondan, el valor correspondiente a “Prueba extraordinaria” será la media de las calificaciones máximas de cada una de las evaluaciones ya aprobadas y las recuperadas en esta prueba.

Criterios de calificación extraordinaria			
Actitud en el aula (media)	Tareas ordinarias (media)	TLI las máximas	Prueba extraordinaria (media de las máximas y las extraordinarias)
10%	5%	5%	80%

Tabla 11. Criterios de calificación extraordinaria

6.21 Atención a la diversidad

La atención a la diversidad debe ser entendida 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. Constituye, por tanto, un principio fundamental que debe regir a toda la enseñanza cuya finalidad es asegurar la igualdad de oportunidades de todos los

alumnos ante la educación y evitar, en la medida de lo posible, el fracaso escolar y el consecuente riesgo de abandono del sistema educativo.

El *Capítulo III. Atención a la diversidad del alumnado (Decreto 74/2007: p.19)* se regula este apartado. Teniendo en cuenta esta referencia legal, junto con el currículo del curso, se llevan a cabo una serie de propuestas sencillas y operativas, que establecen medidas organizativas y curriculares:

Medidas de carácter organizativo, en coordinación con el DO, ante la posible necesidad de un apoyo por parte de un profesor de PT en el aula. O bien, apoyo por parte de un profesor de PT fuera del aula, en el caso de alumnado con incorporación tardía. Y también, ante la necesidad de organizar adaptaciones en el aula o en los recursos para atender alumnos con problemas de movilidad, etc.

Medidas de carácter curricular para facilitar el refuerzo y ampliación curricular para el alumnado que presente dificultades o ritmos rápidos de aprendizaje. Estas medidas incluyen la presentación graduada de la complejidad de los contenidos desarrollados y las actividades propuestas, o bien, la presentación de ampliaciones.

En consecuencia, la atención a la diversidad en esta programación será abierta y flexible, teniendo en cuenta las necesidades particulares de todos y cada uno de los alumnos, ajustándose a los principios marcados por la legislación

1. Alumnado que presenta necesidades educativas especiales. Se desarrollarán actividades a realizar por todo el alumnado graduadas según sus dificultades y actividades de refuerzo para afianzar los contenidos mínimos. No se les exige que realicen todos los apartados de las actividades a realizar por todo el alumnado, se seleccionan aquellos más significativos y que demuestren que el alumno ha entendido los contenidos explicados. Todo ello en función de su capacidad y velocidad en la realización de las actividades, así como, en el número de apartados de las mismas. Las actividades de refuerzo se planifican de la misma forma que las anteriores. A su vez, los alumnos que llevan el desarrollo curricular correspondiente a su edad, es decir, que no realizan actividades de altas capacidades ni de recuperación, realizarán estas actividades de refuerzo pero de forma completa.

2. Alumnado con incorporación tardía al sistema educativo. Se desarrollarán actividades de refuerzo buscando su capacidad para establecer relaciones comunicativas con el grupo clase facilitándole y consolidando su autonomía en su socialización, enseñándole a convivir proporcionándole oportunidades para dar su opinión, para ello se impone la práctica de actividades en dinámica de grupo, aplicando los modelos, estrategias y estilos más adecuados en cada caso.

En ambos casos, se desarrollarán las siguientes estrategias metodológicas:

- Proporcionar más actividades manipulativas.
- Trabajar la comprensión, expresión oral y escrita, del vocabulario de la UD.
- Antes de comenzar las actividades, asegurar que las han entendido.

- Usar materiales visuales y gráficos que faciliten la comprensión.
- Potenciar la expresión oral por medio de trabajo en grupo.
- Asegurarnos alguna actividad en la que puedan obtener un éxito para no frustrar al alumno y reforzarle el seguir trabajando.

3. Alumnado con altas capacidades intelectuales. Se desarrollarán una serie de actividades de ampliación, además de las actividades a realizar por todo el alumnado, siempre teniendo muy en cuenta el desarrollo de su equilibrio personal y su socialización. La mayoría de las actividades se realizarán bien en clase (en periodos en los que se esté trabajando el repaso de conceptos para sus compañeros) o bien como tareas extra a realizar en casa. Todas estas actividades tienen carácter individual, ya que están propuestos para un alumnado muy específico y poco frecuente en las aulas. Se considera adecuado proponer trabajos de investigación para que, de manera independiente, se consulte la bibliografía y webgrafía necesaria, procediendo posteriormente a su presentación al resto de la clase proporcionando un refuerzo positivo público y favoreciendo su socialización. La lectura de libros a lo largo del curso también es una actividad crucial para el desarrollo del potencial de estos alumnos.

4. Diversificación. En las correspondientes Juntas de Evaluación, como miembros del equipo docente de los diferentes grupos y como profesorado de la materia de Matemáticas, se colaborará en la decisión de propuesta a los grupos de diversificación de aquellos alumnos que cumplan los requisitos de edad y repeticiones en cursos anteriores y, en el caso de las Matemáticas, por detectarse la imposibilidad de superar el currículo oficial de la materia tras haber agotado las medidas de refuerzo posibles. Estos alumnos pueden negarse y querer seguir en el grupo ordinario, si su edad y repeticiones anteriores se lo permiten, teniendo que seguir acudiendo a las medidas de refuerzo.

6.22 Actividades y programa de recuperación

Se pretende que los alumnos con Matemáticas pendientes de tercero puedan alcanzar lo antes posible los objetivos de ese curso, de manera que no les impida desarrollar con normalidad los contenidos de cuarto. En Matemáticas se cuenta con un currículo con carácter “helicoidal” (contenidos que se repiten, aumentados, cada curso), por lo que no es difícil que un alumno, con suficiente interés, pueda aprender en cada curso lo suficiente como para superar el nivel mínimo exigido en el curso anterior. Estos alumnos serán atendidos por el profesor de Matemáticas del grupo de cuarto al que pertenezcan siguiendo el plan que se desarrolla a continuación:

Evaluación inicial. A los alumnos con Matemáticas pendientes de tercero se les añade, en la prueba inicial que se hace al comienzo de cuarto a todos los alumnos del mismo nivel, contenidos de tercero, de manera que se puedan detectar rápida e individualmente los contenidos no adquiridos. Esta información se completa con los datos procedentes del informe de tercero.

Actividades para la recuperación de las Matemáticas de 3º de la ESO. El profesor de Matemáticas de cada grupo de cuarto propondrá a sus alumnos, con las

Matemáticas pendientes de tercero, actividades de recuperación ha realizar en casa, temporalizadas de forma que los alumnos las entreguen al profesor para su corrección, antes de las fechas de las diferentes pruebas escritas trimestrales de recuperación de la materia. Es imprescindible haberlas entregado para poder realizar la prueba escrita. Básicamente los contenidos serán los mismos que para los restantes alumnos, pero el profesor incidirá en los que tienen carácter de mínimos. De esta forma, estas actividades servirán para que el alumno repase los contenidos de tercero. El profesor podrá excluir de este repaso aquellos contenidos que se estén desarrollando en cuarto y que se solapen con los de tercero.

Pruebas trimestrales. A lo largo el curso, los alumnos dispondrán de cuatro oportunidades para superar las Matemáticas de tercero. Un primera en el mes de noviembre, otra en febrero y finalmente en mayo. El Departamento propondrá un examen global de objetivos mínimos (Om) de tercero en cada una de las pruebas.

Prueba extraordinaria. A los alumnos que durante el curso no hayan recuperado la materia en las tres oportunidades que se les ofrece, se les hará entrega de una serie de actividades a realizar durante el verano con el fin de que puedan superar la materia en la prueba extraordinaria de septiembre. Prueba que será semejante a las trimestrales, siendo imprescindible entregar las actividades para poder optar a realizarla.

Criterios de Calificación. Los criterios de calificación para la superación de las Matemáticas de tercero en cada una de las oportunidades son: 5% de “Actitud en el aula” y 5% de “Tareas ordinarias” que se valoran con el esfuerzo realizado por el alumno en cuarto; 10% de “Actividades de recuperación” y 80% de la “Prueba escrita”.

6.23 Actividades complementarias y extraescolares

Se ofrece la preparación extraordinaria, a aquellos alumnos voluntarios interesados, para participar en la **Olimpiada Matemática Asturiana**. Esta preparación se hará por las tardes y en las mañanas de los sábados, para no entrar en conflicto con las clases ordinarias. Los alumnos de cuarto curso de la ESO podrán participar en la CATEGORÍA B de la olimpiada, junto con los alumnos de tercero. Se propone esta actividad complementaria, haciendo nuestros los objetivos de dicha Olimpiada que se pueden consultar en su página web:

http://www.pedrayes.com/index.php?option=com_content&view=article&id=96:xix-olimpiada-matematica-asturiana-convocatoria&catid=46:xix-olimpiada-2012&Itemid=71

6.24 Evaluación de la programación didáctica

Es importante conocer si la programación es adecuada para el contexto, situación del curso y contenidos tratados. Para evaluar la efectividad de la programación se utilizan diferentes instrumentos:

1. Calificaciones de los alumnos en las distintas evaluaciones que serán analizadas en las reuniones de Departamento previas a los correspondientes Claustros.

2. Opiniones de los alumnos en la encuesta de valoración de final de curso.
3. Reflexión del profesor que redactará un informe a partir de sus propias anotaciones en clase, sobre el funcionamiento de la programación en el aula, respondiendo a cuestiones sobre los objetivos: ¿se han cumplido los objetivos programados?..., la metodología: ¿se ha garantizado la participación de todos?..., los recursos utilizados: ¿han sido de utilidad?..., las actividades propuestas: ¿han promovido el interés del alumnado?..., la atención a la diversidad: ¿se han adaptado las UD a las diferencias individuales?...

6.25 Introducción a la programación de aula

Cada profesor ha de elaborar sus UD como método para planificar y sistematizar, en la práctica escolar, las diferentes tareas que ha de llevar a cabo con su grupo de alumnos (a nivel de aula). Se inicia en este apartado la programación de las UD propuestas para este curso, si bien cada profesor las completará en su Programación de Aula para el grupo que le corresponda, respetando la presente Programación Didáctica.

Se programan en cada UD una serie de objetivos de aprendizaje (OA) a partir de los objetivos establecidos en la PD para el curso (OC), y de los criterios de evaluación (CE) del currículo oficial. Al programar los OA se escribe lo que queremos que los alumnos aprendan, tanto desde el punto de vista del contenido elemental que se esté estudiando como de la capacidad que se quiere que desarrollen los alumnos sobre ese contenido: “Capacidad sobre un contenido”. A partir de estos OA se desarrollan los contenidos de la UD, instrumentos para alcanzarlos, así como, se relacionan los criterios de evaluación que permiten medir el grado de consecución de dichos OA.

UD_01_ LOS NÚMEROS REALES. POTENCIAS Y RADICALES

Objetivos de Aprendizaje
OA_1.1_Definir número racional y número irracional
OA_1.2_Representar en la recta real los números reales
OA_1.3_Definir valor absoluto, distancia, intervalo y entorno
OA_1.4_Calcular valores absolutos y distancias, representar en la recta real intervalos y entornos
OA_1.5_Definir parte entera y parte decimal, redondeo y truncamiento
OA_1.6_Expresar un número decimal de forma aproximada
OA_1.7_Definir y hallar errores absolutos y relativos
OA_1.8_Definir y calcular potencias de exponente entero
OA_1.9_Expresar números reales con notación científica y operar con ellos
OA_1.10_Definir raíz enésima y potencia de exponente fraccionario
OA_1.11_Conocer y aplicar correctamente la jerarquía en las operaciones con potencias y raíces, multiplicaciones, divisiones, sumas, restas y paréntesis
OA_1.12_Expresar potencias como radicales y viceversa
OA_1.13_Calcular las raíces de un radical
OA_1.14_Definir radicales equivalente
OA_1.15_Conocer las propiedades de los radicales, simplificar y operar con radicales (sumar, restar, multiplicar, dividir, potencias, raíces, racionalizar)
OA_1.16_Utilizar la calculadora para realizar operaciones con números reales, incluidas potencias y radicales

Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.1.1_ Los números racionales e irracionales (OA_1.1, 1.16)	
c.1.2_ La recta real (OA_1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7)	
c.1.3_ Potencias de exponente entero (OA_1.8, 1.9, 1.11, 1.12, 1.16)	
c.1.4_ Radicales. Propiedades y operaciones (OA_1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_01	Om_1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.5

**UD_02_MUESTREO ESTADÍSTICO. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS.
MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA**

Objetivos de Aprendizaje	
OA_2.1_ Definir población, muestra y carácter estadístico cuantitativo y cualitativo	
OA_2.2_ Organizar datos estadísticos en tablas de frecuencia	
OA_2.3_ Agrupar datos estadísticos en intervalos	
OA_2.4_ Elegir la mejor representatividad en función de los datos estadísticos: diagrama de barras, sectores e histogramas	
OA_2.5_ Definir y calcular parámetros de centralización: media, moda y mediana	
OA_2.6_ Definir y calcular parámetros de dispersión: varianza y desviación típica	
OA_2.7_ Calcular el coeficiente de variación	
OA_2.8_ Comparar y valorar distribuciones estadísticas	
OA_2.9_ Utilizar herramientas informáticas para realizar cálculos estadísticos y representar datos mediante gráficos	
OA_2.10_ Valorar la utilidad de la estadística en el estudio de un fenómeno y la obtención de conclusiones y detección de falacias	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.2.1_ Caracteres estadísticos (OA_2.1, 2.10)	
c.2.2_ Organización de datos y gráficos (OA_2.2, 2.3, 2.4, 2.8, 2.9, 2.10)	
c.2.3_ Parámetros de centralización (OA_2.5, 2.8, 2.9, 2.10)	
c.2.4_ Parámetros de dispersión (OA_2.6, 2.7, 2.8, 2.9,2.10)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_05	Om_5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
CE_07	Om_7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5

UD_03_PROBABILIDAD. PROBABILIDAD CONDICIONADA

Objetivos de Aprendizaje	
OA_3.1_ Definir espacio muestral y sucesos en experimentos aleatorios simples	
OA_3.2_ Operar con sucesos	
OA_3.3_ Definir suceso equiprobable y enunciar la regla de Laplace	
OA_3.4_ Utilizar la regla de Laplace en el cálculo de probabilidades	
OA_3.5_ Definir experimento compuesto y sucesos dependientes e independientes	
OA_3.6_ Definir probabilidad condicionada	
OA_3.7_ Enunciar la regla del producto o de la probabilidad compuesta	
OA_3.8_ Enunciar la regla de la suma o de la probabilidad total	
OA_3.9_ Calcular probabilidades utilizando tablas de contingencia y diagramas de árbol, aplicando las reglas del producto y de la suma	

Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.3.1_ Espacio muestral de sucesos asociados a un experimento aleatorio simple (OA_3.1, 3.2)	
c.3.2_ La regla de Laplace (OA_3.3, 3.4)	
c.3.3_ Experimentos compuestos (OA_3.5)	
c.3.4_ Probabilidad condicionada (OA_3.6, 3.9)	
c.3.5_ Probabilidad compuesta y probabilidad total (OA_3.7, 3.8, 3.9)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_06	Om_6.1, 6.2, 6.3, 6.4
CE_07	Om_7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5

UD_04_POLINOMIOS Y FRACCIONES ALGEBRAICAS

Objetivos de Aprendizaje	
OA_4.1_ Definir y aplicar las igualdades notables	
OA_4.2_ Definir y aplicar la fórmula del binomio de Newton	
OA_4.3_ Dividir polinomios	
OA_4.4_ Enunciar y aplicar la regla de Ruffini	
OA_4.5_ Enunciar y aplicar el teorema del resto	
OA_4.6_ Enunciar y aplicar el teorema del factor	
OA_4.7_ Expresar un polinomio como producto de factores irreducibles	
OA_4.8_ Definir y calcular las raíces de un polinomio	
OA_4.9_ Definir fracción algebraica y fracciones equivalentes	
OA_4.10_ Operar con fracciones algebraicas	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.4.1_ Potencias de un binomio. El binomio de Newton (OA_4.1, 4.2)	
c.4.2_ División de polinomios. La regla de Ruffini (OA_4.3, 4.4)	
c.4.3_ Los teoremas del resto y del factor (OA_4.5, 4.6)	
c.4.4_ Factorización de polinomios (OA_4.7, 4.8)	
c.4.5_ Fracciones algebraicas. Operaciones (OA_4.9, 4.10)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_02	Om_2.2
CE_07	Om_7.2, 7.3

UD_05_ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES

Objetivos de Aprendizaje	
OA_5.1_ Definir y resolver ecuaciones de primer y segundo grado	
OA_5.2_ Definir y resolver ecuaciones bicuadradas, racionales e irracionales	
OA_5.3_ Definir y resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas	
OA_5.4_ Resolver problemas de enunciado, geométricos o numéricos, mediante su transformación en un tipo de ecuación	
OA_5.5_ Definir sistema lineal de dos ecuaciones con dos incógnitas	
OA_5.6_ Resolver gráficamente sistemas de ecuaciones lineales	
OA_5.7_ Clasificar los sistemas de ecuaciones en función del número de soluciones	
OA_5.8_ Resolver algebraicamente sistemas de ecuaciones lineales	
OA_5.9_ Resolver sistemas de ecuaciones no lineales	
OA_5.10_ Resolver sistemas de ecuaciones exponenciales y logarítmicos	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.5.1_ Ecuaciones de primer y segundo grado (OA_5.1)	

c.5.2_ Ecuaciones bicuadradas, racionales e irracionales (OA_5.2)	
c.5.3_ Ecuaciones exponenciales y logarítmicas (OA_5.3)	
c.5.3_ Utilización de ecuaciones para la resolución de problemas (OA_5.4)	
c.5.4_ Sistemas lineales. Resolución gráfica y algebraica (OA_5.5, 5.6, 5.7, 5.8)	
c.5.5_ Sistemas no lineales, exponenciales y logarítmicos (OA_5.9, 5.10)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_02	Om_2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 2.7
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.4

UD_06_INECUACIONES Y SISTEMAS DE INECUACIONES

Objetivos de Aprendizaje	
OA_6.1_ Definir y resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita	
OA_6.2_ Interpretar gráficamente la solución de inecuaciones de primer grado con una incógnita	
OA_6.3_ Definir y resolver sistemas de inecuaciones de primer grado con una incógnita	
OA_6.4_ Definir y resolver inecuaciones con valor absoluto de primer grado con una incógnita	
OA_6.5_ Definir y resolver inecuaciones polinómicas	
OA_6.6_ Interpretar gráficamente la solución de inecuaciones polinómicas	
OA_6.7_ Definir y resolver inecuaciones racionales	
OA_6.8_ Interpretar gráficamente la solución de inecuaciones racionales	
OA_6.9_ Definir y resolver gráficamente inecuaciones lineales con dos variables	
OA_6.10_ Definir y resolver gráficamente sistemas de inecuaciones con dos variables	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.6.1_ Inecuaciones lineales con una variable (OA_6.1, 6.2, 6.4)	
c.6.2_ Sistemas de inecuaciones con una variable (OA_6.3)	
c.6.3_ Inecuaciones polinómicas (OA_6.5, 6.6)	
c.6.4_ Inecuaciones racionales (OA_6.7, 6.8)	
c.6.5_ Inecuaciones lineales con dos variables (OA_6.9)	
c.6.6_ Sistemas de inecuaciones lineales con dos variables (OA_6.10)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_02	Om_2.6
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.4

UD_07_SEMEJANZA

Objetivos de Aprendizaje	
OA_7.1_ Enunciar y aplicar el Teorema de Thales	
OA_7.2_ Conocer los criterios de semejanza de triángulos	
OA_7.3_ Aplicar los criterios de semejanza de triángulos en la resolución de problemas reales	
OA_7.4_ Definir razón de semejanza	
OA_7.5_ Calcular la razón de semejanza entre perímetros, áreas y volúmenes	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.7.1_ Teorema de Thales (OA_7.1)	
c.7.2_ Semejanza de triángulos (OA_7.2,7.3)	
c.7.3_ Razón de semejanza (OA_7.4, 7.5)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_03	Om_3.4
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.4

UD_08_TRIGONOMETRÍA

Objetivos de Aprendizaje	
OA_8.1_Definir ángulo, ángulo central, grado sexagesimal y radián OA_8.2_Expresar un mismo ángulo en grados sexagesimales y radianes OA_8.3_Definir y calcular las razones trigonométricas de un ángulo OA_8.4_Demostrar los valores de las razones trigonométricas de los ángulos fundamentales OA_8.5_Obtener las relaciones entre las razones trigonométricas de un ángulo OA_8.6_Calcular las razones trigonométricas de un ángulo conocida una de ellas OA_8.7_Simplificar expresiones con razones trigonométricas utilizando sus relaciones OA_8.8_Definir circunferencia goniométrica OA_8.9_Representar geoméricamente las razones trigonométricas OA_8.10_Obtener las relaciones entre las razones trigonométricas de ángulos complementarios, suplementarios, que difieren 180° y opuestos OA_8.11_Utilizar la calculadora científica para calcular razones trigonométricas OA_8.12_Calcular medidas no conocidas en situaciones problemáticas reales, utilizando las razones trigonométricas y las relaciones entre ellas	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.8.1_Concepto y medida de ángulos (OA_8.1, 8.2) c.8.2_Razones trigonométricas de un ángulo agudo (OA_8.3, 8.4, 8.12) c.8.3_Trigonometría en la calculadora científica (OA_8.11, 8.12) c.8.4_Relaciones entre las razones trigonométricas (OA_8.5, 8.6, 8.7, 8.12) c.8.5_Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera (OA_8.3, 8.8, 8.9, 8.12) c.8.6_Relaciones entre las razones trigonométricas de ciertos ángulos (OA_8.10)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_03	Om_3.1, 3.2
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.4, 7.5

UD_09_RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS. APLICACIÓN AL CÁLCULO DE DISTANCIAS, ÁREAS Y VOLÚMENES

Objetivos de Aprendizaje	
OA_9.1_Definir resolución de triángulos rectángulos OA_9.2_Definir la estrategia para resolver triángulos rectángulos OA_9.3_Aplicar las razones trigonométricas en la realización de cálculos relativos a Topografía: altura de una montaña, de un edificio, ancho de un río, etc. OA_9.4_Aplicar las razones trigonométricas en el cálculo de áreas OA_9.5_Aplicar las razones trigonométricas en el cálculo de volúmenes	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.9.1_Estrategias de resolución de triángulos rectángulos (OA_9.1, 9.2) c.9.2_Aplicaciones en Topografía (OA_9.3) c.9.3_Cálculo de áreas (OA_9.4) c.9.4_Cálculo de volúmenes (OA_9.5)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_03	Om_3.1, 3.2, 3.3
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.4, 7.5

UD_10_ FUNCIONES. PROPIEDADES. FUNCIONES POLINÓMICAS. OPERACIONES

Objetivos de Aprendizaje	
OA_10.1_Definir y clasificar las funciones OA_10.2_Estudiar gráficamente las características de una función: dominio, continuidad, periodicidad, simetrías, asíntotas, puntos de corte con los ejes, máximos y mínimos relativos, curvatura y puntos de inflexión, recorrido e imagen. OA_10.3_Definir y representar la función lineal o de proporcionalidad directa OA_10.4_Definir y representar la función afín OA_10.5_Pasar de gráfica a ecuación y viceversa OA_10.6_Definir y representar la función cuadrática (parábola) OA_10.7_Trasladar horizontal y verticalmente la parábola OA_10.8_Sumar, restar, multiplicar y dividir funciones OA_10.9_Componer funciones OA_10.10_Calcular la inversa de una función OA_10.11_Definir y representar funciones irracionales	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.10.1_Funciones. Estudio de las características de una función (OA_10.1, 10.2) c.10.2_Funciones lineal y afín (OA_10.3, 10.4, 10.5) c.10.3_Función cuadrática (OA_10.6, 10.7, 10.5) c.10.4_Operaciones con funciones. (OA_10.8,10.9,10.10) c.10.5_Función irracional (OA_10.11)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_03	Om_4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.4, 7.5

UD_11_ FUNCIÓN DE PROPORCIONALIDAD INVERSA. FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA. FUNCIONES A TROZOS

Objetivos de Aprendizaje	
OA_11.1_Definir función racional OA_11.2_Definir y representar la función de proporcionalidad inversa OA_11.3_Pasar de gráfica a ecuación y viceversa OA_11.4_Definir y representar hipérbolas OA_11.5_Definir y representar la función exponencial OA_11.6_Trasladar funciones exponenciales OA_11.7_Definir y representar la función logarítmica OA_11.8_Trasladar funciones logarítmicas OA_11.9_Definir y representar funciones a trozos	
Contenidos (conexiones con los objetivos de aprendizaje)	
c.11.1_Funciones racionales (OA_11.1, 11.2, 11.3, 11.4) c.11.2_Funciones exponenciales (OA_11.5, 11.6, 11.3) c.11.3_Funciones logarítmicas (OA_11.7, 11.8, 11.3) c.11.4_Funciones definidas a trozos (OA_11.9, 11.3)	
Criterios de evaluación y objetivos mínimos	
CE_03	Om_4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6
CE_07	Om_7.2, 7.3, 7.4, 7.5

PROPUESTA DE INNOVACIÓN DOCENTE

7 Introducción

7.1 Presentación de la innovación docente

Uno de los contenidos del TFM es la propuesta de una innovación docente. Esta innovación se enmarca en el IES donde se realiza el Practicum del Máster y, por tanto, donde sus estudiantes desarrollamos nuestra primera experiencia como docentes de ESO y Bachillerato; en el caso de esta innovación el IES Jovellanos de Gijón.

Tras el análisis del contexto y unas tres semanas de prácticas, se identificó una necesidad que propició la presente innovación. En la detección de la necesidad ha sido muy importante tener la oportunidad de asistir a clases en diferentes niveles educativos y contextos: grupos flexibles, diversificación, aula de modificación de conducta, ESO, grupos bilingües, Bachillerato, Bachillerato Internacional. Gracias a estas experiencias se pudo detectar la posible mejora sobre la que se fundamenta esta innovación, así como, el contexto idóneo en el que era susceptible su aplicación, para que tuviera un mayor impacto y se reflejaran mejor sus resultados. De todas estas experiencias, la observación de la actitud de los alumnos en las aulas, así como, la metodología empleada por el profesorado en general, son los factores que han inspirado la presente innovación. La necesidad detectada fue la **falta de motivación y atención, así como, de participación** que mostraban los alumnos en general en las horas de clase de las distintas materias y, en particular, en la asignatura de Matemáticas. A su vez, se detectó el **escaso uso que se hacía de las TIC en el aula**, siendo principalmente la pizarra y la tiza el tipo de herramientas docentes utilizadas por el profesor. Pizarras que en muchas aulas estaban en muy mala conservación y, a veces, se hacía ilegible lo que se escribía en ellas, dando pie a errores de comprensión.

Tras el asesoramiento por parte del profesorado del centro y de los profesionales del Departamento de Orientación, así como, de una investigación sobre publicaciones que confirmaran que esta percepción no era personal, sino que había sido detectada por otros profesionales y sugerida su resolución, se inició el diseño de esta innovación docente titulada: ***“Uso de las TIC para la participación activa del alumnado en la clase expositiva”***. Se pretende captar la atención de los alumnos en clase con el fin de eliminar una de las principales causas de fracaso escolar. Para ello, se propone un cambio en la metodología de enseñanza basado en la utilización de un nuevo software educativo libre, ***Mouse Mischief***, mediante el que los alumnos, desde sus pupitres, participan en la exposición del profesor (realizada con *Microsoft PowerPoint*) usando sus propios ratones conectados al ordenador del profesor.

Los alumnos responden preguntas de una forma entretenida y diferente, y el profesor puede seguir el avance de la clase, detectar tanto los aspectos no adquiridos como las causas, y reajustar su explicación, en caso necesario, para mejorar y optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Este cambio en la metodología no supone únicamente la utilización de una herramienta educativa nueva, sino el trabajo creativo y original del profesor, que ha de diseñar sus clases de una forma diferente a la habitual.



Imagen 3. Aula 4F del Real Instituto Jovellanos en una clase con Mouse Mischief

7.2 Organización y estructura formal del trabajo

El trabajo se ha organizado en diez apartados principales, estructurando su contenido partiendo de una introducción, enmarque teórico y justificación del proyecto, para continuar describiendo el contexto que originó su propuesta y en el que se llevó a la práctica. Una vez descritos estos aspectos generales se entra en detalle sobre los objetivos que se pretenden alcanzar con la innovación para, seguidamente, explicar la innovación, propiamente dicha, los recursos necesarios y la metodología utilizada. A continuación, se recoge un análisis de la innovación y de sus resultados. Como complemento a este último apartado, se comentan los resultados obtenidos en el trabajo de investigación que se desarrolló, ligado a esta innovación, con la finalidad de comprobar la adecuación de la misma. Finalmente, se valoran las consecuencias de la innovación y se recoge una reflexión personal sobre la experiencia.

8 Enmarque teórico y justificación del proyecto

8.1 Enmarque teórico

La presente innovación se fundamenta en el conocimiento, renovación y utilización del **método de la enseñanza expositiva** (fundamentado en la teoría del aprendizaje asimilativo de Ausubel) y de la **evaluación formativa** mediante **pruebas objetivas**; introduciendo una nueva herramienta educativa y originando una nueva forma de diseñar y llevar a la práctica las clases por parte del profesorado.

Se propone realizar un cambio de impacto y romper con la rutina establecida en el **método de la enseñanza expositiva**. Este método busca que el alumno adquiera un aprendizaje significativo, en el que la información nueva se relaciona con la ya aprendida estableciendo múltiples conexiones. Los conceptos nuevos no se adquieren “automáticamente” sino que se formarán cuando todos los conceptos previos tengan un significado para el alumno. Para conseguir esto, el profesor presenta la información, organizada en su forma final, de forma que el alumno la pueda aprender con un cierto grado de significatividad. Este método es adecuado para enseñar objetivos de comprensión y “el cómo” de algunos procedimientos.

El desarrollo de esta innovación se completa con pequeñas intervenciones utilizando el método del aprendizaje por descubrimiento guiado (fundamentado en el aprendizaje por descubrimiento de Bruner) principalmente en la resolución de problemas, dado el carácter de búsqueda personal del conocimiento necesario para poder solucionarlos. En Matemáticas es un método apropiado para enseñar objetivos de aplicación, especialmente procesos algorítmicos (en combinación con el método de la enseñanza expositiva) (Luengo, 2012 a).

La nueva herramienta educativa utilizada en la innovación facilita la realización de una **evaluación formativa** en cada una de las clases, tanto expositivas como por descubrimiento guiado, así como la detección de los errores generalizados. Esta evaluación formativa es la evaluación permanente realizada para determinar el grado de adquisición de cada objetivo, y detectar tanto los aspectos no asimilados, como las causas, con el fin de que el profesor pueda reajustar, mejorar y optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje y los aspectos medidos. Durante esta evaluación formativa el profesor utiliza como instrumento de evaluación una serie de **pruebas objetivas** (verdadero falso, múltiple elección de respuesta, etc.) que tienen como denominador común el que el alumno, previa elaboración mental y en algunos casos, acompañada de una construcción material, elige entre una serie de respuestas diseñadas previamente (Luengo, 2012 b). Estas pruebas objetivas están diseñadas con el nuevo software educativo utilizado en la innovación.

Respecto al uso de las TIC en las aulas, desde mediados de la década de 1980, muchos gobiernos han realizado importantes inversiones para equipar las escuelas con las tecnologías modernas, a fin de modernizar la enseñanza y el aprendizaje y proporcionar a los alumnos oportunidades para aprender acerca de estas tecnologías y adquirir las competencias que necesitarán en su vida futura. Las TIC no son sólo una herramienta de instrucción, sino la columna vertebral de la sociedad de la información, que afecta a casi todos los aspectos de la vida privada y profesional, por esta razón su desarrollo y utilización es supervisado periódicamente frente a otras herramientas educativas como los libros de texto, calculadoras, etc. Al igual que la lectura y la escritura son competencias tradicionales transmitidas mediante la educación, el uso efectivo de las TIC para el aprendizaje, la comunicación y la cooperación, es una de las competencias básicas a la que las escuelas deben prestar atención (ite, 2010).

¿Por qué debemos usar las TIC en la educación? El Dr. Pere Marquès Graells, profesor Titular de Tecnología Educativa del Departamento de Pedagogía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona, especializado en la aplicación de nuevas metodologías didácticas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje con la ayuda de las TIC, argumenta tres razones:

1ª razón. Alfabetización digital de los alumnos. Todos deben adquirir las competencias básicas en el uso de las TIC.

2ª razón. Productividad. Aprovechar las ventajas que proporcionan las TIC al realizar actividades como: preparar apuntes y ejercicios, buscar información, comunicarnos (e-mail), difundir información (weblogs, web de centro y docentes), gestión de biblioteca, etc.

3ª razón. Innovar en las prácticas docentes. Aprovechar las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las TIC para lograr que los alumnos realicen mejores aprendizajes y reducir el fracaso escolar (Marquès, 2008)

Tanto el informe del Instituto de Tecnologías Educativas (ite, 2010) como los argumentos del Dr. Pere apoyan la necesidad de la utilización de las TIC en las aulas para innovar en las prácticas docentes. Existen también investigaciones cuyo resultado corrobora los efectos positivos de la introducción de las TIC en el aula y el desarrollo de nuevas metodologías utilizando dichas TIC. Se recogen dos de estas investigaciones.

“Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula” Por Ana García Valcárcel y Luis González Rodero. Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación. Universidad de Salamanca.

Actualmente vivimos en una sociedad audiovisual, en los salones de nuestras casas, en nuestros coches, en los lugares de ocio (bares, discotecas, pubs, cines,...), incluso en nuestros bolsillos (teléfonos móviles de segunda o tercera generación, PDA, reproductores de MP3,...) en las calles recibimos continuamente información audiovisual. El alumnado se ha acostumbrado a recibir y analizar este tipo de información y en la escuela espera recibir una información en este sentido. No es posible enseñar actualmente de la misma forma que se hacía en el siglo pasado, ya que en la mayor parte de áreas del conocimiento el desarrollo tecnológico ha sido tan grande que la potencialidad educativa no la podemos dejar exclusivamente en los libros, con un formato cerrado y que se actualizan en el mejor de los casos, cada cuatro años, sino que el profesor ha de proporcionar información actualizada para “enganchar” al alumnado con acontecimientos de la vida y la sociedad, y eso sólo es posible si acude a noticias de los medios de comunicación, informaciones de revistas, informaciones, vídeos, imágenes de Internet. El alumno se siente motivado a trabajar con tecnología, de hecho son los grandes usuarios de las tecnologías de nuestras casas y en los centros hemos de procurar facilitar una información multimedia, para lo cual necesitamos recursos tecnológicos (García, González, 2006: p.41)

Esta investigación apoya la necesidad de un cambio en la metodología educativa mediante la utilización de la tecnología, frente a las herramientas tradicionales. Esta necesidad viene marcada por el desarrollo de nuestra sociedad, de la propia tecnología y sobre todo, por las características actuales de los alumnos. A su vez, esta investigación afirma que los alumnos se sienten motivados mediante el uso de las TIC, uno de los objetivos de la presente innovación.

“La Pizarra Digital ¿Una nueva metodología en el Aula?” Por José Dulac Ibergallartu. Docente, investigador y formador sobre Pizarra Digital, multimedia, interactividad y tecnología en la enseñanza.

Detectamos que el alumno aprende con menor esfuerzo. Los contenidos con una presentación multimedia, interactiva y creativa son más fácilmente generadores de conocimiento (Dulac, 2006: p.20)

Esta conclusión de la investigación de Dulac apoya el objetivo principal de la innovación, cuya intención es mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la utilización de un nuevo software educativo.

8.2 Justificación del proyecto

La motivación principal de la presente innovación es la de conseguir uno de los primeros retos a los que se enfrentan los docentes en el aula, captar la atención de sus alumnos y mantenerla. Relacionado con la atención, mediante esta innovación, se pretenden realizar otros cambios en las actitudes de los alumnos, como son la motivación y la participación, para conseguir una mejora en su aprendizaje. Se propone para conseguirlo una nueva estrategia metodológica, basada en la utilización de las TIC.

La propuesta de innovación surgió de la observación de los diferentes grupos del IES en el que se desarrolló el Practicum, pero además, se justifica con publicaciones y comentarios de otros profesionales, con mayor experiencia, como los recogidos en el artículo **“La falta de atención se convierte en la principal causa del fracaso escolar en las aulas”** publicado en el diario SUR.es en noviembre del 2007 (Salazar, 2007), en donde ya se advertía sobre los aspectos que inspiraron la presente innovación.

En este artículo se comenta como los tiempos cambian y los alumnos también. A los profesores les cuesta cada vez más que sus estudiantes les escuchen y se rinden ante su falta de atención, que se perfila como uno de los principales desencadenantes de los retrasos en el aprendizaje y del fracaso escolar. Si hace diez años los maestros tenían que lidiar con dos o tres alumnos por clase que se despistaban de la lección, se ponían a charlar con el compañero o se entretenían con el vuelo de una mosca, muchos profesores declaran que hoy en día el porcentaje de alumnos con déficit de atención es más elevado. Lo más llamativo es que el desinterés por las explicaciones de los maestros no está motivado por problemas de hiperactividad ni por discapacidades sino que responde a un cambio en los hábitos de los menores, según denuncian profesores y orientadores educativos.

Buscar soluciones para reducir el desencanto de los alumnos por los estudios se ha convertido en algo indispensable para el sistema educativo. Y dentro de esas causas, la falta de atención está entre uno de los puntos clave. Para José María Ariño, responsable en Málaga de la Asociación de Directores de Instituto y director del IES Miraflores de los Ángeles, las nuevas formas de pasar el tiempo de ocio de los jóvenes están condicionando su actitud ante el aprendizaje y el problema es que los profesores se han quedado con la tiza y la pizarra ante unos alumnos que se han criado en la era

tecnológica. Ariño señala que los elementos con los que ahora se divierten los niños y adolescentes (televisión, videoconsolas, Internet) les acostumbran a estímulos y respuestas rápidas y opina que es necesario reciclar a los profesores y darles las herramientas para crear estrategias que atraigan a los estudiantes.

8.3 Criterios que caracterizan la innovación

Tomando como referencia los doce criterios formulados en el Modelo de Innovación docente del Instituto Politécnico Nacional de México (Fernández, 2012), se caracteriza la presente innovación justificando el cumplimiento de dichos criterios.

Criterio 1: NOVEDAD. Esta innovación introduce una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje en el aula propiciando su mejora. Conlleva una manera diferente de trabajo tanto para el profesor como para el alumnado.

Criterio 2: INTENCIONALIDAD. La intención de esta innovación es aumentar la motivación, atención y participación del alumnado y, en consecuencia, mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para conseguirlo, se realiza una planificación previa del desarrollo y aplicación de la innovación, esta planificación se va modificando en función del resultado de la misma en cada sesión impartida.

Criterio 3: INTERIORIZACIÓN. La innovación implica una aceptación y apropiación del cambio por parte del alumnado sobre la que se aplica, del profesor en prácticas que la desarrolla y lleva a la práctica, y de los tutores que la supervisan.

Los objetivos de la innovación son propuestos por el profesor en prácticas y aprobados por los tutores que la supervisan. La mejora que presenta la innovación responde a los intereses del alumnado y del profesorado, suponiendo un impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El reconocimiento por parte de los alumnos y del profesor de la validez de la innovación, hace que aumente la participación de los mismos y mejore sus resultados, aprovechando todo el potencial de la misma.

En la innovación, tanto alumnado como profesorado ejecutan la misma aportando valoraciones que permiten su mejor diseño y puesta en práctica. Para el profesor supone un cambio y mejora en su práctica docente, para el alumnado supone un aumento de responsabilidad en su proceso de aprendizaje y, finalmente, para el centro supone un cambio en su metodología y una pequeña inversión en recursos materiales.

Criterio 4: CREATIVIDAD. La innovación es una iniciativa del profesor en prácticas dentro del contexto del Practicum. Dicho profesor ha identificado una posible mejora en el aula, se ha fijado unas metas y diseña una estrategia para alcanzarlas utilizando una nueva herramienta educativa. Esta innovación se ha desarrollado para la materia de Matemáticas, pero podría aplicarse a cualquier materia en cualquier nivel educativo, surgiendo entonces innovaciones distintas pero con un mismo fundamento.

Criterio 5: SISTEMATIZACIÓN. La innovación ha sido planificada, tanto su desarrollo como su puesta en práctica. A medida que se iba aplicando era evaluada tanto

por el profesor en prácticas como por el tutor del IES, de forma que se podía ir rediseñando día a día, a lo largo del tiempo que duró su aplicación en el aula. Finalmente, dicha innovación fue también valorada por el alumnado y el profesorado, dicha valoración estaba ya contemplada en la planificación de la misma. La experiencia de la innovación permite dejar una constancia de posibles mejoras que se pueden llevar a cabo en experiencias futuras y en otros contextos y materias.

Criterio 6: PROFUNDIDAD. La innovación ha generado un cambio en la actitud del alumnado, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la metodología desarrollada en el aula y, en la práctica educativa del profesorado. La innovación ha implicado una auténtica transformación en el aula, empezando por la distribución y situación de los alumnos en clase, y una ruptura en la metodología tradicional empleada por el profesor. No ha supuesto un ajuste de la situación, se ha roto con la rutina.

Criterio 7: PERTINENCIA. La innovación es pertinente en el contexto que se ha planteado y aplicado; un aula de un IES en el que los alumnos mostraban, en general, una actitud de falta de interés en clase.

Si el aula hubiera estado compuesta por estudiantes con un perfil totalmente diferente, en el que la mayor parte tuviera un elevado interés por el estudio y que hubieran promocionado de curso con todas las asignaturas aprobadas, la innovación podrían haber sido aplicada, pero no hubiera tenido el mismo impacto. Pero, incluso en otras condiciones, la innovación podría haber sido desarrollada con otro enfoque, quizás con una mayor dificultad en las preguntas, un ritmo mayor en el desarrollo de las clases, etc. ya que un alumno de Bachillerato Internacional al ver la disposición de la clase con los ratones en cada puesto de trabajo comentó “en esta clase hay nivel” lo que supone una apreciación por parte de un alumno brillante de que algo nuevo se estaba aplicando en aquella clase y por lo que mostró su interés.

Criterio 8: ORIENTADA A LOS RESULTADOS. La innovación no es un fin, sino un medio para obtener mejores resultados educativos, tanto en la marcha diaria de la clase como en la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos. La innovación pretende mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejora que será evaluada tanto por parte del alumnado, como por parte del profesorado. La metodología propuesta en la innovación tiene una cierta flexibilidad y se puede ir revisando para obtener los resultados esperados.

Criterio 9: PERMANENCIA. La innovación se ha aplicado durante toda una UD, lo que ha permitido realizar su seguimiento desde el primer día de aplicación, hasta la finalización de la materia. Esta innovación puede ser aplicada de forma permanente durante todo el curso, cursos siguientes, otras materias, siempre y cuando el profesorado interiorice la misma y se comprometa a desarrollarla y llevarla a la práctica. Aunque, por su carácter innovador y por no convertirla en algo tradicional, se aconseja ir alternando con otro tipo de actividades en el aula.

Criterio 10: ANTICIPACIÓN. La innovación tenía unos objetivos iniciales bien definidos y se planteó posibles problemas, como el fallo de la propia herramienta, lo que ha permitido en unos casos evitar y en otros resolver los problemas que iban surgiendo en el transcurso de su aplicación. La innovación no está constituida como algo rígido, es flexible, y el profesor la va amoldando a las necesidades y evolución de sus estudiantes.

Criterio 11: CULTURA. La innovación desarrollada supone una renovación, un cambio de una metodología tradicional. También supone un cambio en la concepción que tienen los alumnos de una clase de Matemáticas y de lo que debería ser su actitud y participación en el aula. En cuanto al profesorado, supone una nueva forma de planificar y desarrollar sus clases.

Criterio 12: DIVERSIDAD DE AGENTES. En esta innovación han participado diferentes agentes: profesor en prácticas, tutores de universidad y del IES, profesor de la asignatura de Innovación docente e iniciación a la investigación educativa, y alumnado de cuarto de la ESO. Si bien, el que ha desarrollado principalmente la innovación y llevado a la práctica la misma ha sido el profesor en prácticas, el resto de agentes han colaborado con sus revisiones, aportaciones y buena disposición al cambio. Sin la colaboración de todos ellos no hubiera sido posible.

Innovar conlleva el riesgo de fracasar, pero si no se asume este riesgo desaparecerían las innovaciones. Teniendo una intencionalidad clara de mejorar una situación identificada susceptible de mejora, buscando las herramientas necesarias para llevarlo a cabo, teniendo la colaboración de los distintos individuos implicados en la innovación y sabiendo superar los diferentes conflictos que pueden surgir durante la innovación, se tiene una gran garantía de conseguir los objetivos marcados inicialmente y por tanto un éxito en la innovación aplicada.

9 Problemática, contexto y ámbito de aplicación

9.1 Definición del problema

La falta de atención en clase no es un problema exclusivo de los alumnos diagnosticados con trastorno de déficit de atención e hiperactividad, sino que se ha convertido en un problema generalizado. Durante la estancia en el IES y la experiencia educativa en los distintos niveles y grupos del mismo, se ha detectado en algunos alumnos y en algunos casos, en el grupo en general, una falta de atención durante la clase impartida por el profesor. A su vez, esta falta de atención no se centra en una única materia, sino que se detecta en diferentes materias y con distintos profesores.

¿Qué podemos hacer como profesores para solucionar este problema? ¿En qué podemos actuar responsablemente para conseguir mejorar esta situación? ¿Qué podemos proponer a los alumnos que haga que se despierte su interés? ¿Qué podemos utilizar para conseguirlo?

Las herramientas utilizadas por el profesorado en general son la pizarra y la tiza, empleando ocasionalmente el proyector para el visionado de algún vídeo, o el apoyo de la explicación, en el caso particular de las Matemáticas utilizando mayormente Geogebra (compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo). Tras una reflexión personal, asesoramiento por parte de profesorado con experiencia y un periodo de investigación, se comenzó a planificar y diseñar la presente innovación. Una vez definido lo que se quería experimentar en el aula para su validación, y teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo para su aplicación obligadas por el periodo marcado del Practicum, se aprobó llevar a la práctica la presente propuesta de innovación en un aula de cuarto de la ESO, materia de Matemáticas, opción B. Dentro de los grupos en los que el estudiante del Máster podía desarrollar su experiencia como docente se consideró el más adecuado por las características particulares de los alumnos que lo componen y que suponen una mayor posibilidad de comprobar y valorar las consecuencias de su aplicación.

9.2 Descripción del contexto

La descripción del IES en el que se ha llevado a cabo la innovación se puede consultar en el apartado anterior 2. *El Real Instituto de Jovellanos de Gijón. Contexto.*

9.3 Ámbito curricular/docente

El ámbito curricular/docente seleccionado para el desarrollo de la presente innovación es la ESO, cuarto curso, materia de Matemáticas, opción B, UD de Trigonometría. En el apartado anterior 6.3 *Ámbito curricular* de la programación didáctica desarrollada en el presente TFM, se recoge la legislación referida al carácter obligatorio de la ESO y la organización del cuarto curso. En este apartado se completa la información relativa al ámbito curricular de la innovación.

En el *Anexo II. Matemáticas. Contenidos* se especifican las enseñanzas mínimas. La UD de Trigonometría pertenece al *Bloque 4. Geometría (Decreto 74/2007: p.449)*, contenido totalmente nuevo que no ha sido introducido en cursos anteriores, en el que las enseñanzas mínimas establecidas en todo el bloque son:

Aplicación de las razones trigonométricas. Relaciones entre ellas. Relaciones métricas en los triángulos.

Uso de la calculadora para el cálculo de ángulos y razones trigonométricas.

Aplicación de los conocimientos geométricos a la resolución de problemas métricos en el mundo físico: medida de longitudes, áreas y volúmenes.

Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.

A continuación se detallan los extractos del Decreto relativos a la vinculación de las Matemáticas con las TIC del *Anexo II. Matemáticas (Decreto 74/2007: p.405)*:

Matemáticas (Decreto 74/2007: p.408):

En la construcción del conocimiento los medios tecnológicos son herramientas esenciales para enseñar, aprender y en definitiva, para hacer Matemáticas. Estos instrumentos

permiten concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas. En este sentido, la calculadora y las herramientas informáticas son hoy dispositivos comúnmente usados en la vida cotidiana, por tanto el trabajo de esta materia en el aula debería reflejar tal realidad.

Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas (Decreto 74/2007: p.409):

Por su parte, la incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas, contribuye a mejorar la competencia en tratamiento de la información y competencia digital de los estudiantes, del mismo modo que la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico ayuda a interpretar mejor la realidad expresada por los medios de comunicación. No menos importante resulta la interacción entre los distintos tipos de lenguaje: natural, numérico, gráfico, geométrico y algebraico como forma de ligar el tratamiento de la información con la experiencia del alumnado.

Orientaciones metodológicas (Decreto 74/2007: p.412):

La visualización es un aspecto extraordinariamente importante en la actividad matemática, y también constituye un aspecto muy importante en la enseñanza: para hacer Matemáticas es necesario ver las Matemáticas. Las calculadoras y los medios informáticos y audiovisuales facilitan en gran medida los procesos de visualización y, en consecuencia, el aprendizaje de las Matemáticas.

El trabajo con sistemas audiovisuales, medios de comunicación y las herramientas informáticas, a la vez que facilitan la búsqueda de información, favorecen la adquisición de competencias básicas tan importantes como la autonomía e iniciativa personal y el aprender a aprender.

La utilización de la calculadora, los ordenadores y sistemas audiovisuales de forma sistemática, deberá contribuir, por una parte a que procesen información y realicen cálculos más complejos, y por otro lado a obtener, seleccionar y producir información, favoreciendo la autonomía e iniciativa personal. El uso de estos recursos, especialmente de la calculadora, deberá ser ordenado convenientemente desde los primeros cursos, de modo que la calculadora no eximirá del cálculo mental y el desarrollo de estrategias fundamentales de cálculo operativo. El alumnado, a lo largo de toda la etapa, deberá aprender a utilizar la calculadora, lo que significa en primer lugar reconocer aquellas situaciones en las que su uso no es necesario.

Objetivos (Decreto 74/2007: p.414)

6. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores y otros) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.

9.4 Diagnóstico previo

La experiencia vivida en el IES en el aula donde se aplica la innovación, así como, en las aulas de grupos flexibles y diversificación, ha permitido detectar la falta de atención de los estudiantes en clase, una de las principales causas del fracaso escolar. Es destacable ver cómo muchos alumnos no saben de qué está hablando el profesor cuando se les pregunta, otros están distraídos mirando por la ventana, otros dibujan en sus libretas, incluso se ha podido comprobar literalmente la distracción con una mosca. Es decir, el profesor no es capaz de atraer su atención, ya que frente al alumnado de grupos

bilingües, Bachillerato Internacional o bien, aulas en el que la mayor parte de los alumnos tienen interés por el estudio y han promocionado de curso con todas las asignaturas aprobadas, en estas aulas en particular, los alumnos no tienen un especial interés por el estudio y en especial por las Matemáticas.

Observando la metodología utilizada por distintos profesores, se detectó que generalmente se utiliza una metodología tradicional de explicación por parte del profesor con recursos materiales como la pizarra y la tiza. Por lo que se consideró que esta metodología era susceptible de actualización y mejora con el fin de conseguir una mayor motivación, atención y participación del alumnado y, en consecuencia, mejorar la comprensión y asimilación de la materia.

Este diagnóstico previo sobre la actitud del alumnado y la metodología utilizada generalmente por el profesorado, fueron las semillas que dieron fruto a la innovación.

Los pilares sobre los que se sustenta esta innovación es el cambio sustancial de la metodología empleada mediante el uso de un nuevo software educativo, es decir, mediante la utilización de las TIC para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, además de haber detectado la necesidad y tener una propuesta de mejora, es necesario conocer si puede ser llevada a la práctica, tanto por la disponibilidad de recursos materiales como por la existencia de una demanda y deseo de cambio por parte de la comunidad educativa que constituye el centro educativo. De la siguiente información recogida de la Programación General Anual del centro (PGA) se concluye que el IES está concienciado en la necesidad del uso de las TIC y dirige sus esfuerzos a suplir al centro del material necesario y animar al profesorado a su utilización.

Propuestas de mejora realizadas por los diferentes órganos de gobierno y coordinación docente en relación con el uso de las TIC:

a) Propuestas del Consejo Escolar: Garantizar la dotación a los Departamentos Didácticos de un número de ordenadores portátiles suficientes para un uso adecuado de los medios audiovisuales existentes en el Centro.

c) Propuestas del Claustro de Profesores: Continuar dotando a los Departamentos Didácticos de un número de ordenadores portátiles suficientes para garantizar en el aula el uso adecuado de los medios audiovisuales.

d) Propuestas de los Departamentos Didácticos: Aquellas propuestas de mejora más generales, que no afectan específicamente a la organización interna de cada Departamento, pueden resumirse en los siguientes puntos: Optimizar la utilización de los medios informáticos de que dispone el Centro, mejorando la red soporte de internet, redistribuyendo materiales y ampliando los necesarios. Se ve también como muy necesario una mayor dedicación del profesor encargado del Programa de Nuevas Tecnologías (PGA, 2011/12: p.1, 2)

Objetivos prioritarios del centro para el curso 2011/12, relacionados con las TIC:

3. Optimizar la distribución y utilización de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en el Centro, propiciando y fomentando un uso responsable de las mismas.

- a. Acometer la reforma, ya iniciada en el verano, de la red wifi con una extensión y mejora del servicio que permita optimizar el acceso a la misma en todo el Centro.
- b. Dotar al aula de Informática (la más antigua de las tres con las que cuenta el Centro) de 16 nuevos equipos, distribuyéndose los remplazados entre los Departamentos Didácticos que lo soliciten.
- c. Adquisición y reubicación de ordenadores portátiles para las aulas de 1º y 2º de Bachillerato (uno por aula) para optimizar la utilización de los video proyectores.
- d. Introducir en la página web del Centro los contenidos mínimos y criterios de evaluación de todos los D.D que aún no los tengan.
- e. Supervisar y coordinar la utilización de los ordenadores del alumnado de 1º de la ESO que se incorpora este curso al Centro, dentro del Programa Escuela 2.0.
- f. Dotar a las aulas de 1º de la ESO de ordenadores portátiles para uso del profesorado, que faciliten al mismo la realización y coordinación de actividades dentro del Programa Escuela 2.0 (PGA, 2011/12: p.6).

En la PGA se trata también un apartado sobre la utilización de las TIC:

Prácticamente todos los Departamentos tienen a muchos de sus profesores haciendo uso de los distintos medios para preparar e impartir sus clases.

El portátil, junto con el cañón de vídeo para proyectar imágenes fijas, animadas o interactivas, incluyendo la proyección de vídeos, son los medios más empleados. Las aulas informáticas están prioritariamente a disposición de las clases relacionadas con la Informática aunque queda un buen número de horas en que pueden ser usadas para todas las demás actividades. Las pizarras digitales tienen también sus adeptos aunque unos profesores les sacan más partido, como tales pizarras digitales, mientras que otros, las usan prioritariamente como simples pantallas de proyección. Evidentemente, se necesita una preparación de las clases más específica para sacarles el máximo partido.

El éxito de estas herramientas, como decíamos el pasado curso, precisa del apoyo de otros elementos, como los equipos de sonido y de una red que funcione con cierta seguridad, además de intervenciones frecuentes para su mantenimiento. En realidad todos estos equipos son muy sensibles al mal trato por desconocimiento, o a los daños intencionados, no están convenientemente diseñados para ambientes escolares como todos hemos podido ver a lo largo de estos años.

Su uso ha ido en aumento, de año en año, y posiblemente sea la falta de más aulas informáticas debido a la imposibilidad de encontrar nuevos espacios, lo que puede impedir que profesores y alumnos los usen con más frecuencia o que haya más incorporaciones. Programar los horarios en función de un mejor uso de estos medios, supondría una tarea muy compleja debido a los numerosos requerimientos que ya tenemos para cumplir con las normativas.

Siempre recordamos, que no existe un plan de uso que vaya más allá de una buena preparación de las clases para apoyarlas con los equipos y medios que tenemos, aunque últimamente han cobrado importancia las actividades basadas en Moodle (Educastur Campus) y la participación en programas como Etwinning para alumnos de Inglés.

El Centro sigue abierto a su participación en determinados concursos destacando el "País de los estudiantes" organizado por el diario "El País" en el que siempre hemos quedado finalistas.

En ocasiones, el número excesivo de alumnos en las aulas informáticas hace muy difícil establecer cualquier plan que mejore su aprovechamiento. Las posibilidades de uso de los equipos informáticos y audiovisuales son ya muy conocidas y sólo las características de las distintas áreas que se imparten, condicionan o determinan el uso o las actividades a las que más partido se les puede sacar (PGA, 2011/12: p.78, 79).

9.5 Nivel de actuación

El nivel más particular de actuación de esta innovación es el aula. En particular, se lleva a la práctica en un aula de cuarto curso de ESO, materia de Matemáticas, opción B, del Real Instituto de Jovellanos de Gijón. Por lo que se vería recogida en la Programación de Aula planificada por el profesor.

Siendo el aula el contexto en el que se lleva a la práctica la Programación Didáctica de los Departamentos (PDD), las modificaciones que en ella se realiza pueden afectar a dicha programación, si el profesor la propone y es aprobada por el Departamento, por lo que el nivel de actuación en un grado superior sería el Departamento de Matemáticas, reflejándose en su PDD.

La innovación se propone con vistas a su aplicación futura en cualquier materia, y por tanto, en cualquier Departamento. Por lo que su nivel de actuación puede ascender hasta verse recogido en el Proyecto Curricular de Centro, generalizando la nueva metodología a su aplicación en cualquier materia y nivel educativo.

9.6 Conocimiento del grupo clase

El aula en el que se aplica la innovación es el aula 4F del IES Jovellanos de Gijón, formada por un grupo de diez estudiantes. De estos diez estudiantes cuatro son chicas y seis son chicos. El nivel educativo que tienen es el siguiente:

- Tres alumnos repetidores con las Matemáticas de tercero de la ESO aprobadas, por lo tanto con una edad superior a los dieciséis años.
- Cinco alumnos que han promocionado de curso con la materia de Matemáticas suspensa (dos de estos cinco alumnos han aprobado dicha materia en el primer trimestre)
- Únicamente dos de los diez alumnos tienen el nivel educativo correspondiente al curso y han promocionado con las Matemáticas aprobada.

En general, durante el Practicum, el clima en el aula ha sido bueno, no se han producido situaciones que hayan planteado ningún parte, ni enviar a nadie a Jefatura. Tampoco se dieron casos en los que surgieran conflictos y diferencias que necesitaran de resolución. Entre ellos se respetan y no discriminan ni rechazan a ningún compañero, si bien destacar que las cuatro chicas se sientan agrupadas y los seis chicos desperdigados por el resto del aula. No son muy dados a dar opiniones, por lo que no se dieron situaciones en las que se produjeran discrepancias a la hora de aceptar diferencias de opinión. En general, trabajan mucho individualmente, salvo en el caso de las chicas, por lo que en grupo no toman muchas decisiones.

La atención al profesor, las preguntas y participación, en general era bastante baja, por lo que se trató de aumentar gracias a la innovación en la metodología propuesta. En cuanto a la realización de las tareas encomendadas, este punto se cumple muy vagamente ya que es muy difícil que traigan los ejercicios o series de ejercicios en las fechas que se les indica, en general trabajan muy poco en casa.

9.7 Ámbitos educativos afectados

Los ámbitos educativos específicos afectados en el cuarto curso de la ESO, opción B de Matemáticas, por la presente innovación son:

- La actitud de los alumnos en el aula.
- La metodología utilizada en la explicación de la UD de Trigonometría.
- La evaluación de la UD de Trigonometría.

9.7.1 Situación de los ámbitos educativos afectados en el Departamento

Se recogen a continuación los aspectos relativos a la PDD de Matemáticas del IES Jovellanos (Menéndez, 2011/12) que se verían afectados por la innovación. La innovación modifica la organización de la explicación de la UD, especifica una nueva metodología, introduce unos nuevos recursos didácticos y realiza aportaciones que facilitan la evaluación.

SECUENCIACIÓN DE LA UD DE TRIGONOMETRÍA:

En la programación didáctica se organiza la docencia de la UD de Trigonometría en la segunda evaluación, con una dedicación prevista de nueve horas distribuidas de la siguiente forma:

- Sesión 1: Medida de ángulos. Grado. Radián. Razones trigonométricas en triángulos rectángulos (45° , 30° , 60°), 0° y 90°
- Sesiones 2 y 3: Relaciones entre las razones trigonométricas
- Sesiones 4 y 5: Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera
- Sesiones 6 y 7: Relaciones entre las razones trigonométricas de ciertos ángulos
- Sesión 8: Trigonometría con calculadora
- Sesión 9: Prueba escrita

METODOLOGÍA:

En la programación didáctica no se especifica una metodología, únicamente se recogen unos principios metodológicos comunes a todas las materias en la ESO, y se especifican unos puntos metodológicos propios de las Matemáticas coherentes con los principios generales. Los relacionados con la presente innovación son:

Principios pedagógicos generales de la ESO:

- Desarrollar una metodología didáctica fundamentalmente activa y participativa
- Facilitar la construcción de aprendizajes significativos
- Presentar los contenidos con una estructura clara de sus relaciones
- Garantizar la funcionalidad de los aprendizajes
- Crear un clima de trabajo, aceptación mutua y cooperación
- Utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje

Principios didácticos en Matemáticas:

- 1. Utilizar un enfoque desde los problemas.
- 4. Desarrollar estrategias generales de resolución de problemas
- 6. Tratar exhaustivamente de la Geometría
- 9. Usar la Calculadora
- 10. Usar el Ordenador
- 11. Educar en valores

RECURSOS DIDÁCTICOS DEL DEPARTAMENTO:

En la PDD se especifican lo siguientes recursos didácticos con los que cuenta el Departamento:

- Libro de Texto, lecturas de textos asociados con las Matemáticas, periódicos
- Hojas de Ejercicios y de Actividades
- Instrumentos de Dibujo: Regla, Compás, Escuadra, Transportador, etc.
- Figuras y cuerpos geométricos: Polígonos y Círculos de cartulina, Poliedros manipulables
- Calculadora y ordenador
- Cuenta bancaria, Nómina, Receta de cocina, Porcentajes
- Teodolito
- Fotocopias, ampliaciones, mapas y planos
- Cuerda, Tijeras y Pegamento
- Dados, monedas, ruletas, barajas etc.

PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

Los procedimientos detallados en la PDD, que se verían afectados son:

1. Actitud positiva en el aula:

- 1.1 Participar positiva y activamente en el aula mostrando interés por las actividades que se realicen tanto por su atención como por su participación activa: preguntas al profesor, acciones voluntarias, tareas en el aula, etc.
- 1.2 Traer todo el material para el desarrollo de las clases.
- 1.3 Realizar todas las tareas encomendadas por el profesor, tanto en el aula como las que deben realizar en sus casas, así como la entrega de las mismas en forma y plazos indicados por el profesor correspondiente.
- 1.5 Permitir el normal desarrollo de las clases respetando el derecho a la educación del resto de compañeros.
- 1.6 Actuar en todo momento con respeto a los compañeros y hacia el profesor tanto a nivel de gestos como de lenguaje.

2. Tareas ordinarias:

- 2.1 Exposición de cuestiones (pruebas orales): expresión, recursos, lógica, interpretación de mensajes.
- 2.2 Resolución de ejercicios y problemas (pruebas orales): conocimientos, algoritmos, recursos, lógica, sentido crítico.
- 2.3 Adecuada realización diaria de las actividades propuestas (series de actividades): expresión, lógica, presentación y acabado.

9.8 Colectivos y agentes implicados

En el desarrollo de la presente innovación es necesaria la implicación de una serie de agentes que han de modificar su forma de trabajo con el fin de hacer realidad lo que se propone. Estos agentes, y la medida en que se ven afectados por la innovación, son:

- **Profesor en prácticas:** es el que elabora y aplica la innovación, por lo que pasa de ser un alumno a desempeñar por primera vez su trabajo como profesor.
- **Alumnado:** los alumnos del aula 4F son los verdaderos protagonistas de esta innovación, ya que de ellos depende su éxito o su fracaso. Es a quienes se dirige la innovación, quienes la van a utilizar, validar y quienes van a reflejar los resultados de la misma, tanto con su valoración personal como con el resultado de su evaluación personal en la materia impartida con esta nueva herramienta y metodología.
- **Tutor de la Universidad:** realiza una labor tutorial hacia el alumno del master tanto en las actividades generales del Practicum como en el diseño de la innovación, orientando al alumno y evaluando su trabajo final.
- **Tutor del IES:** de profesor se convierte en un observador realizando labores de asesoramiento al profesor en prácticas tanto durante el desarrollo de las clases, como previamente en el diseño de la innovación para, finalmente, valorar la misma.
- **Profesor de la asignatura de Innovación docente e iniciación a la investigación educativa:** se convierte en un cotutor del alumno del master en el diseño y elaboración del trabajo de proposición de una innovación docente, realizando labores de formación y asesoramiento.

10 Objetivos

10.1 Objetivo general

El objetivo final o resultado esperado con la presente innovación es:

Aumentar la motivación, atención y participación del alumnado, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante el diseño y aplicación de una nueva metodología fundamentada en la utilización de un nuevo software educativo libre, *Mouse Mischief*, y en consecuencia, proponer su aplicación en las aulas.

10.2 Objetivos específicos

Se clasifican los objetivos específicos tres dimensiones de actuación:

Dimensión 1: Actitudes de los alumnos

- Aumentar la motivación de los alumnos.
- Captar y mantener la atención de los alumnos.
- Fomentar la participación de los alumnos, incluso de los más tímidos.
- Hacer responsables a los alumnos de la propia metodología y, por lo tanto, de su proceso de aprendizaje.
- Fomentar el respeto por los compañeros y el trabajo colaborativo.
- Incentivar el espíritu de superación de cada uno de los alumnos.

- Valorar la importancia del estudio para la superación personal y el logro de objetivos.

Dimensión 2: Metodología

- Conseguir que la nueva metodología guste y se prefiera frente a otras ya conocidas.
- Mejorar el aprendizaje de los alumnos.
- Obtener mejores resultados académicos.
- Motivar y reforzar el estudio mediante una competición.
- Aumentar la variedad de actividades en el aula.
- Realizar un seguimiento inmediato del progreso y la comprensión de toda la clase.
- Ajustar las lecciones en función del seguimiento del progreso de los alumnos.

Dimensión 3: Materiales

- Comprobar el buen funcionamiento real de la nueva herramienta.
- Diseñar un material adecuado para el aprendizaje y el apoyo del estudio de los alumnos.

La herramienta *Mouse Mischief*, permite trabajar en equipo, así como, acercar la pizarra a los alumnos con diferentes discapacidades, por ejemplo motóricas. Se podrían plantear objetivos a este respecto pero, en esta ocasión, no han podido ser considerados por las condiciones del contexto y tiempo disponible.

11 Análisis de los objetivos

Toda innovación exige poder (capacidad, medios), saber hacer y querer, pero este esfuerzo también ha de ser analizado para ver si se ha conseguido alcanzar los objetivos propuestos y evaluar si dicha innovación es conveniente perpetuarla o bien, descartarla por resultar inadecuada. Esta comprobación se puede hacer dentro de la propia innovación, o bien, mediante un trabajo de investigación ligado a la innovación. En la tabla siguiente se relacionan los objetivos de la innovación con los indicadores que reflejan su alcance, así como los instrumentos de medida que permiten valorarlos comprobando en qué grado han sido alcanzados, a la vez que se realiza un seguimiento de todo el proceso.

Objetivo general de la innovación:	Indicadores de Impacto:	Medidas:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar la motivación, atención y participación del alumnado, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante el diseño y aplicación de una nueva metodología fundamentada en la utilización de un nuevo software educativo libre, <i>Mouse Mischief</i>, y en consecuencia, proponer su aplicación en las aulas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los alumnos mejoran su actitud durante la clase. ▪ Los alumnos mejoran sus calificaciones en Matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuestionarios. ▪ Calificaciones de la prueba escrita.

Objetivos específicos de la innovación:	Indicadores de logro de los objetivos:	Medidas:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar la motivación de los alumnos. ▪ Captar y mantener la atención de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los alumnos vienen a clase todos los días, salvo causas justificadas. ▪ Los alumnos muestran disposición a aprender. ▪ El profesor no llama la atención en clase. ▪ El profesor no sufre interrupciones en sus clases. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación espontánea en el aula por parte del profesor. ▪ Número de ausencias en las sesiones de explicación de la UD. ▪ Cuestionarios.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar la participación de los alumnos, incluso de los más tímidos. ▪ Conseguir que la nueva metodología guste y se prefiera frente a otras ya conocidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los alumnos contestan a las preguntas realizadas por el profesor. ▪ Los alumnos colaboran con el profesor en el transcurso de la explicación. ▪ Los alumnos solicitan utilizar la nueva metodología. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación espontánea en el aula por parte del profesor. ▪ Comentarios espontáneos de alumnos y profesor habitual de la materia. ▪ Número de respuestas a las preguntas con varios ratones. ▪ Cuestionarios.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejorar el aprendizaje de los alumnos. ▪ Obtener mejores resultados académicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los alumnos responden correctamente a las preguntas del profesor. ▪ Los alumnos superan la prueba escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respuestas correctas a las preguntas con varios ratones. ▪ Calificaciones de la prueba escrita. ▪ Cuestionarios.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivar y reforzar el estudio mediante una competición. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los alumnos acuden a clase el día de la competición. ▪ Los alumnos estudian para la competición. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de alumnos que acuden a al competición. ▪ Respuestas correctas a las preguntas de la competición. ▪ Cuestionarios.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer responsables a los alumnos de la propia metodología y, por lo tanto, de su proceso de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los alumnos interiorizan la innovación y contestan responsablemente las preguntas sin hacerlo al azar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Razonamiento de las respuestas a las preguntas con varios ratones. ▪ Cuestionarios.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar la variedad de actividades en el aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El profesor utiliza diferentes métodos y recursos en sus explicaciones. ▪ Los alumnos nunca han utilizado la nueva metodología con anterioridad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferentes tipos de clases. ▪ Cuestionarios.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un seguimiento inmediato del progreso y la comprensión de toda la clase. ▪ Ajustar las lecciones en función del seguimiento del progreso de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El profesor hace reajustes en la planificación de la presentación de la UD. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisiones en la planificación de la UD. ▪ Nuevas diapositivas o anexos.

Objetivos específicos de la innovación:	Indicadores de logro de los objetivos:	Medidas:
<ul style="list-style-type: none"> Comprobar el buen funcionamiento real de la nueva herramienta. 	<ul style="list-style-type: none"> Las exposiciones del profesor funcionan correctamente. La nueva metodología no altera el aprovechamiento del tiempo de clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Interrupciones de las clases por fallo en la metodología. Tiempo necesario para el inicio de la clase Cuestionarios.
<ul style="list-style-type: none"> Fomentar el respeto por los compañeros y el trabajo colaborativo. Incentivar el espíritu de superación de cada uno de los alumnos. Valorar la importancia del estudio para la superación personal y el logro de objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos colaboran entre sí y con el profesor. Los alumnos muestran actitud de superación. Los alumnos se alegran de los logros de sus compañeros y respetan su turno. 	<ul style="list-style-type: none"> Observación espontánea en el aula por parte del profesor. Comentarios espontáneos de alumnos y profesor habitual de la materia.
<ul style="list-style-type: none"> Diseñar un material adecuado para el aprendizaje y el apoyo del estudio de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos utilizan el nuevo material para estudiar. El profesor habitual valora el nuevo material. 	<ul style="list-style-type: none"> Comentarios espontáneos de alumnos y profesor habitual de la materia. Cuestionarios.

12 Formación y recursos materiales

12.1 Formación

Puesto que *Mouse Mischief* se integra en la conocida tecnología *PowerPoint*, no se tiene que dedicar tiempo adicional para aprender a usarlo, basta con crear una lección en *PowerPoint* y usar la pestaña “Varios mouse” para incluir diapositivas de preguntas. Por lo que la formación puede ser auto dirigida sin necesidad de realizar ninguna formación específica sobre el software, a no ser que el profesorado no conociera el uso de *PowerPoint*, algo muy improbable ya que su utilización actualmente está muy extendida y prácticamente generalizada.

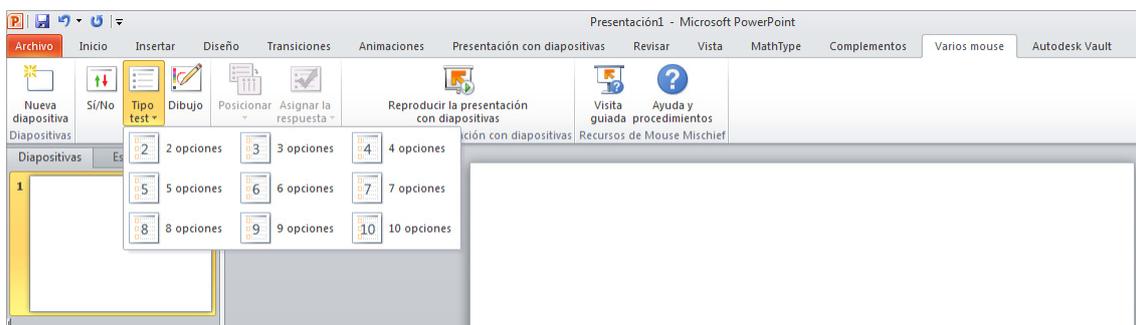


Imagen 4. Barra de herramientas de Microsoft PowerPoint 2010 y pestaña de Varios mouse

Sí podría resultar adecuado, si un determinado Departamento o incluso el centro decidieran utilizar de una forma generalizada la herramienta, una formación integrada tanto de su uso, como del diseño de las clases para optimizar su utilización; diseño de las preguntas para que resulten útiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

12.2 Materiales de apoyo y recursos necesarios

La innovación utiliza como principal herramienta innovadora el software educativo libre *Mouse Mischief*, complemento para *Microsoft PowerPoint 2010* y *Microsoft Office PowerPoint 2007*. Los recursos necesarios para su utilización son:

12.2.1 Equipo. Requisitos del sistema

Windows 7 y Windows Vista (funciona con aproximadamente de 20 a 25 ratones)

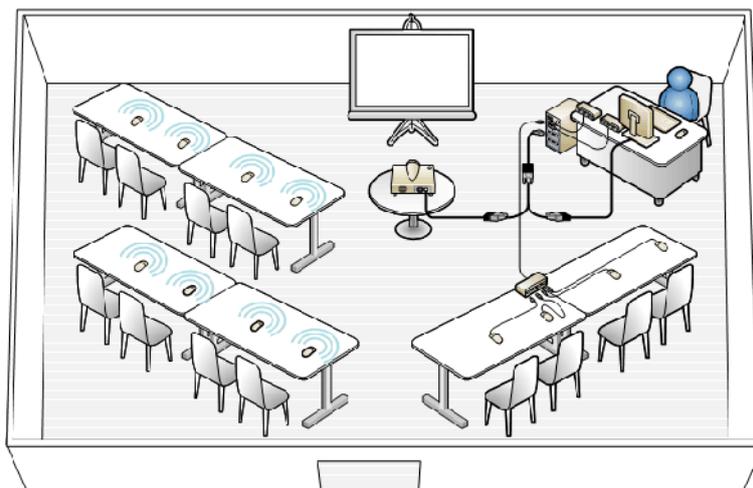


Imagen 5. Preparación del aula para grupos grandes (ejemplo)

- Procesador: Procesador a 1 GHz, doble núcleo o núcleo cuádruple
- Memoria: 1 GB de RAM para equipos basados en x86 (32 bits) / 2 GB de RAM para equipos basados en x64 (64 bits)
- Resolución del monitor: 1024 x 768 o superior
- Rendimiento del vídeo: DirectX 9 o superior
- Software: *Microsoft PowerPoint 2010* (32 bits) o *Microsoft Office PowerPoint 2007*

Windows XP SP3 (funciona con aproximadamente cinco ratones)

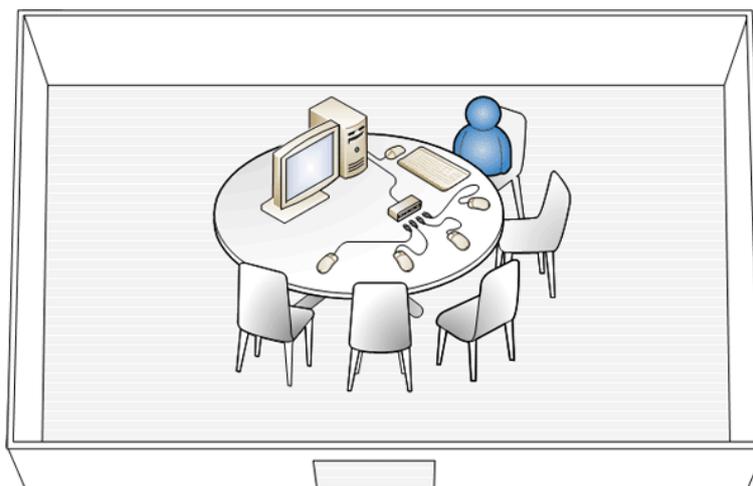


Imagen 6. Preparación del aula para grupos pequeños (ejemplo)

- Procesador: Procesador a 1 GHz
- Memoria: 1 GB de RAM
- Resolución del monitor: 800 x 600 o superior
- Software: *Microsoft PowerPoint 2010* (32 bits) o *Microsoft Office PowerPoint 2007*

12.2.2 Hardware

Equipo. Apartado anterior 12.1.1 *Equipo. Requisitos del sistema.*

Concentradores USB. Para conectar varios ratones a un equipo. Algunos concentradores USB tienen una fuente de energía independiente (concentradores con alimentación), por lo que pueden enchufarse a una toma de alimentación eléctrica. Otros concentradores reciben la energía del equipo (concentradores sin alimentación). Para mejores resultados, se recomienda usar concentradores USB 2.0 con alimentación.



Imagen 7. Concentrador USB de 13 puertos con alimentación, utilizado en la innovación

Ratones. *Mouse Mischief* se puede usar con ratones USB cableados o con ratones inalámbricos a 2,4 gigahercios (GHz). Hay que tener en cuenta que, al usar ratones inalámbricos en un área pequeña, puede experimentar interferencias de señal.

Teclado. Se necesita un teclado para configurar la lección con *Mouse Mischief*. Como profesor, también puede elegir usar el teclado en lugar del ratón para controlar la lección. Se puede desempeñar el rol de profesor usando sólo el teclado.

Dispositivo de visualización (proyector). Como profesor, se debe poder mostrar la pantalla del equipo a los alumnos mediante un dispositivo de visualización (como un monitor o un proyector) con el tamaño suficiente para que todos puedan verlo.

12.3 Materiales de apoyo y recursos extraordinarios

Cable alargador USB 2.0 Macho/Hembra. Según la disposición elegida en el aula puede ser necesario utilizar cables alargadores USB para los ratones USB cableados. Los hay disponibles en diferentes longitudes de cable.

Alfombrillas. Para asegurar el correcto funcionamiento de los ratones puede ser adecuado repartir alfombrillas entre los alumnos.

12.4 Materiales de apoyo y recursos utilizados en la innovación

- ✓ Profesor: ordenador portátil con las siguientes características.
 - Windows 7 Professional Copyright © 2009 Microsoft Corporation
 - Procesador: Intel(R) Core(TM) i5 CPU M 520 @ 2.40GHz
 - Memoria (RAM): 4,00 GB
 - Gráficos: Intel (R) HD Graphics
 - Gráficos de juego: 1272 MB (memoria de gráficos total disponible)
 - Disco duro principal: 110GB disponibles (270GB en total)
 - Software: *Microsoft PowerPoint 2010* (32 bits)
- ✓ Concentrador USB de 13 puertos (13 Ports USB 2.0 Hub)
- ✓ 10 ratones ópticos USB con cable (Mouse in a Box® USB Wired Optical USB Mouse)
- ✓ 8 cables alargadores USB 2.0 Macho/Hembra de 10m
- ✓ 10 Alfombrillas
- ✓ Proyector y pantalla disponibles en el aula



Imagen 8. Aula 4F preparada con el material para utilizar Mouse Mischief

13 Metodología y desarrollo

13.1 Actividades consideradas y su naturaleza innovadora

¿Qué sucedería si hubiera una forma de hacer que, de repente, los alumnos pudieran interactuar con la lección que está explicando el profesor?

13.1.1 Descripción de la herramienta

La principal actividad innovadora de la presente propuesta es el diseño de las clases utilizando la herramienta *Mouse Mischief*, suponiendo un conocimiento previo, por parte del profesor, del método de la enseñanza expositiva, de la evaluación formativa y de las técnicas de construcción y corrección de pruebas objetivas.

Mouse Mischief es un complemento para *Microsoft PowerPoint 2010* y *Microsoft Office PowerPoint 2007* que permite a los profesores crear y reproducir lecciones con

varios ratones con las que puedan interactuar los alumnos, vinculados a un único equipo, y a través de una única pantalla, de forma individual o por equipos, usando sus propios ratones (en función de los equipos y hardware USB, el número de alumnos que pueden participar en una lección con *Mouse Mischief* puede variar aproximadamente entre cinco y veinticinco). Es una forma fácil y divertida de incorporar tecnología.

13.1.2 Posibilidades de la herramienta

Mouse Mischief puede usarse de distintas formas para hacer las lecciones más atractivas a los alumnos y así aumentar su motivación y captar su atención. El único límite es la creatividad y originalidad del profesor, dando por supuesto un conocimiento de la materia. Las diferentes posibilidades que ofrece *Mouse Mischief* son:

1_ Se pueden crear **diapositivas tipo test de múltiple elección de respuesta** (MER) o **de sí/no** para que los alumnos respondan haciendo clic en la respuesta correcta con sus propios ratones. Estas preguntas pueden ser sobre la nueva materia o bien, para comprobar el conocimiento de los conceptos que debían de estar ya adquiridos de cursos anteriores. Los estudiantes no verán las respuestas en las diapositivas.

2_ Se pueden crear **diapositivas de sondeo** sin las respuestas correctas predefinidas, con el fin de comprobar la capacidad inductiva de los alumnos o bien sus opiniones personales.

3_ Se pueden crear **diapositivas de dibujo**, en las que los alumnos pueden tachar, trazar círculos, colorear las respuestas, dibujar líneas para unir objetos y completar dibujos o crear unos nuevos, todo sin levantarse de su pupitre.

Todas estas diapositivas con varios ratones se pueden intercalar entre las diapositivas estáticas creadas con *Microsoft PowerPoint*.

4_ Se puede definir un **temporizador** para controlar el tiempo y que, por ejemplo, los alumnos compitan para ver quién acaba la actividad primero.

5_ Se puede reproducir **lecciones en modo de equipo**, donde los alumnos de un equipo deben trabajar juntos y acordar la respuesta correcta, mientras compiten contra los demás equipos.

6_ **Accesos del profesor**. Al usar *Mouse Mischief* como profesor, se tiene acceso a los controles de la presentación en la parte inferior de la pantalla, con los que:

- Se puede controlar el ritmo y el transcurso de la lección.
- Se pueden usar estos controles para detener la lección para explicar un punto o para borrar lo que han escrito los alumnos y restablecer una pantalla.
- Se puede mostrar y ocultar los resultados, con la función de resultados de los controles de la presentación.
- Si los alumnos tardan mucho en una actividad, se puede hacer que se apresuren activando un temporizador.
- Si los alumnos se distraen, también se puede usar los controles para ocultar todos los cursores y volver a captar su atención.

7_ Con *Mouse Mischief*, no se necesita esperar a que los alumnos levanten las manos: se puede ver de inmediato las respuestas de los alumnos en la pantalla cuando todos hayan enviado una respuesta o bien, cuando lo considere oportuno el profesor. Sobre la diapositiva se muestra un **panel de resultados** (Imagen 9) que indica qué alumno responde primero, cuántos lo han hecho correctamente, cuántos se han equivocado y el número de alumnos que ha contestado cada una de las respuestas incorrectas y cuántos alumnos no han contestado.

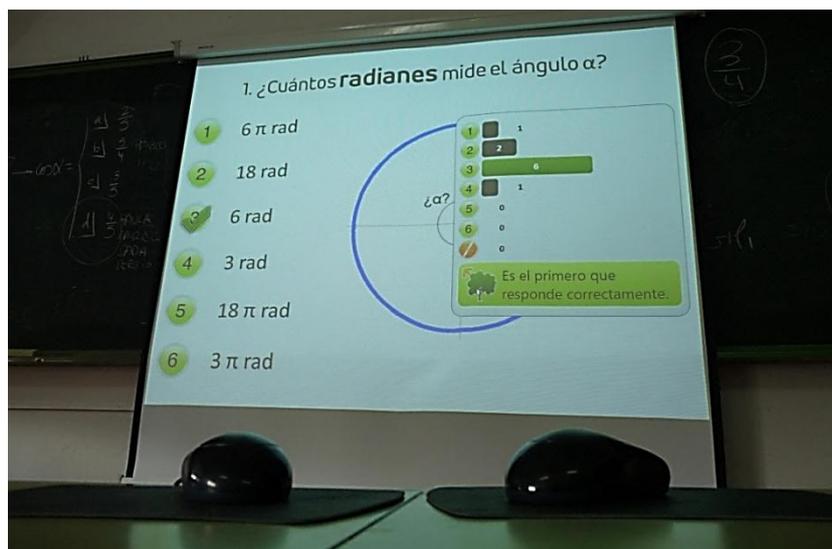


Imagen 9. Panel de resultados de *Mouse Mischief*

13.2 Criterios metodológicos y procedimientos que aporta la innovación

13.2.1 Aportaciones al método de la enseñanza expositiva

Siguiendo la línea de la enseñanza expositiva (fundamentado en la teoría del aprendizaje asimilativo de Ausubel) se describen a continuación, las aportaciones que la innovación docente realiza en las distintas fases de dicho método. El carácter innovador de la experiencia lo aporta principalmente la utilización de *Mouse Mischief*:

1. MOTIVACIÓN. Durante el inicio y desarrollo de una UD son necesarias estrategias motivadoras que procuren mantener la atención de los alumnos:

- Presentando la UD de forma que motive a los alumnos explicando el porqué de su estudio, origen, aplicaciones y la importancia tanto en el marco de las Matemáticas como en la vida cotidiana, utilizando diapositivas en *PowerPoint*, vídeos, etc.
- Haciendo preguntas durante el desarrollo de la explicación utilizando *Mouse Mischief*.
- Planteando problemas motivadores contextualizados en situaciones reales, utilizando diapositivas en *PowerPoint* y *Mouse Mischief*.
- Proponiendo una competición final sobre la UD, para repasar y reforzar conocimientos antes de la prueba escrita, utilizando *Mouse Mischief*.

2. ESTADO INICIAL. Antes de iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje es útil conocer el estado inicial de los alumnos, tanto de índice conceptual como operacional. Se denominan **conceptos inclusores** a los conceptos que ya existen, o deberían existir, en la estructura cognitiva de los alumnos y con los que se debe relacionar la nueva información para que el aprendizaje sea significativo.

Para comprobar el grado de conocimiento de estos conceptos inclusores *Mouse Mischief* permite diseñar diapositivas para que los alumnos respondan haciendo clic en la respuesta correcta con sus propios ratones. Estas diapositivas diseñadas con *Mouse Mischief* se clasificarían, utilizando terminología del método de la enseñanza expositiva, como **organizadores previos**. Estos organizadores activan una información recordándola, para relacionar lo nuevo con lo ya conocido.

3. DESARROLLO DE LA EXPLICACIÓN. Gracias a las presentaciones realizadas en *PowerPoint*, con diapositivas intercaladas de *Mouse Mischief*, se favorecen los distintos aspectos tratados en el desarrollo de la explicación siguiendo el método de la enseñanza expositiva.

- **Ilustrar cada concepto o principio nuevo** con ejemplos y aplicaciones visuales, que permitan y fomenten la participación de los alumnos.
- **Poner de manifiesto las relaciones** entre las diferentes informaciones, gracias principalmente a los organizadores.
- Subir y bajar por las jerarquías conceptuales, de forma que en cualquier momento se puede volver atrás añadiendo significados nuevos a conceptos generales a través de **síntesis periódicas**.
- En cualquier momento de la explicación, proporcionar **conceptos inclusores**.

ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN. La organización de la información es la variable metodológica fundamental para que el profesor pueda convertirla en un mensaje coherente que pueda aprenderse significativamente. Los **organizadores** son estrategias metodológicas que se utilizan en el método de la enseñanza expositiva y dependen de los conceptos que se pretendan transmitir y de los conceptos inclusores que se deban activar en los alumnos. Deben ser claros y asequibles respecto de a las capacidades y nivel de conocimientos de los alumnos.

Ya se ha comentado como *Mouse Mischief* permite el diseño de los organizadores previos. Gracias a *Mouse Mischief* y a *PowerPoint* es posible diseñar atractivos **organizadores secuenciales**. Estos organizadores proporcionan alguna idea nueva que sirve de concepto inclusor para el concepto siguiente. Por medio de ellos el profesor va introduciendo nuevos contenidos apoyados en los anteriores. Son organizadores previos para los aprendizajes siguientes y facilitan el aprendizaje significativo.

FORMAS DE EXPLICACIÓN. La presentación de una materia del ámbito cognoscitivo con la información estructurada en la línea del aprendizaje asimilativo de Ausubel, se puede sistematizar en una sintaxis, denominada formas primarias y secundarias. Las presentaciones realizadas en *PowerPoint*, con diapositivas de *Mouse Mischief*, facilitan al profesor la presentación de la materia utilizando estas formas.

Las **formas primarias** son el vehículo principal para transmitir una información organizada, existen cuatro tipos de formas primarias, se indica con qué tipo de diapositivas se pueden presentar a los alumnos:

1) Afirmaciones de abstracciones: el profesor enuncia definiciones de un concepto o principio; cuenta o muestra el quién, qué, dónde, cómo, cuándo o porqué de un método o generalización → *PowerPoint*

2) Afirmaciones de ejemplos: el profesor describe ejemplos de procedimientos, conceptos y principios → *PowerPoint*

3) Interrogaciones de abstracciones: el profesor pregunta al alumno conocimientos que ya tiene o le dice que elabore nuevas relaciones o que haga predicciones sobre la información que está explicando, sobre los objetos, sobre las preguntas que pueden caer en los exámenes u otras cuestiones. Esta forma primaria puede estar en la frontera entre la enseñanza expositiva y el aprendizaje por descubrimiento → *Mouse Mischief*

4) Interrogaciones de ejemplos: el profesor pregunta ejemplos de conceptos, principios o procedimientos que el alumno ya conoce o que puede elaborar fácilmente → *Mouse Mischief*

Después de formular o preguntar una abstracción o un ejemplo, el profesor puede considerar que es necesaria una ayuda adicional proporcionada por medio de las **formas secundarias**. Se indica con qué tipo de diapositivas se pueden presentar a los alumnos:

1) Representaciones: consiste en repetir la información describiéndola con distintas representaciones (enactivas, icónicas y simbólicas) o parafraseándola con otras palabras. En el caso de representaciones icónicas pueden usarse medios audiovisuales u ordenadores → *PowerPoint*

2) Repeticiones: consiste en repetir los contenidos informativos, ampliándolos o abreviándolos el profesor, pero conservando su significado esencial → *PowerPoint* y *Mouse Mischief*

3) Aplicaciones: se diferencia de las afirmaciones de ejemplos en que en ésta, el profesor describe un ejemplo, mientras que en las aplicaciones hace un ejercicio que está cerca de ser un objetivo de aplicación → *PowerPoint* y *Mouse Mischief*

4) Comparaciones: establece una comunicación entre lo nuevo y algo que es conocido → *PowerPoint*

4. SÍNTESIS FINAL. Al finalizar la UD es necesario realizar una síntesis final que permita al alumno procesar la información y almacenarla en su estructura cognitiva jerárquicamente organizada. Se recomienda también hacer este tipo de síntesis de forma periódica durante el desarrollo de la UD para favorecer este procesamiento. *PowerPoint* y *Mouse Mischief* favorecen la realización de estas síntesis periódicas y además, utilizando *Mouse Mischief*, es posible diseñar una competición final (síntesis final) que

permita repasar y reforzar los conocimientos adquiridos, y a su vez, motive a los alumnos a estudiar para una prueba escrita final.

13.2.2 Aportaciones en la evaluación de los alumnos

Teniendo en cuenta los principios y procedimientos de evaluación fijados en la PDD, la utilización de esta nueva metodología aporta las siguientes mejoras:

1. Actitud positiva en el aula. Se evalúa la participación positiva y activa en el aula, la realización de todas las tareas encomendadas por el profesor, la presentación correcta del cuaderno de trabajo, la colaboración en el desarrollo de las clases y el respeto hacia los compañeros y el profesor. Se realiza una evaluación formativa mediante la observación espontánea del profesor y la revisión de su cuaderno de trabajo.

Durante las clases con *Mouse Mischief* los alumnos participan tanto en el desarrollo de las mismas como en su puesta en marcha, colaborando entre ellos y con el profesor en la instalación del material. Durante dichas clases, así como durante la competición, los alumnos han de esforzarse por superarse, alegrarse de los logros de los compañeros, respetar en el turno y valorar la importancia del estudio. *Mouse Mischief* favorece la evaluación de la actitud positiva en el aula evaluando todos estos aspectos.

2. Tareas ordinarias. Se evalúa la respuesta a las preguntas orales realizadas en clase de forma espontánea, así como, la resolución de ejercicios y problemas en el aula o en casa. Se realiza una evaluación formativa facilitada gracias a la utilización de *Mouse Mischief*, que permite conocer la evolución de todos los alumnos del grupo clase mediante las respuestas a las preguntas y actividades propuestas.

13.3 Detalle de la actividad innovadora

13.3.1 El diseño de la experiencia

El aprovechamiento de la nueva herramienta exige que el profesor tenga muy claro qué es lo que quiere enseñar a sus alumnos para, a partir de ahí, diseñar la presentación de su clase. Las clases han de estar bien planificadas, lo que requiere un esfuerzo en tiempo y creatividad, para utilizar todo el potencial de la herramienta y así, conseguir los objetivos inicialmente programados. Este esfuerzo se verá recompensado por la respuesta atenta y participativa de los alumnos.

Se sugiere tener preparadas todas las sesiones antes de comenzar la UD, pero durante el desarrollo de la misma puede ser necesario realizar revisiones. La utilización de *Mouse Mischief* favorece la evaluación formativa de los alumnos y por lo tanto detectar los posibles aspectos no asimilados y sus causas, para así reajustar, mejorar y optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la innovación fue necesario el diseño de un anexo al contenido c.2 Concepto y medida de ángulos, para reforzar la visualización de los ángulos fundamentales, lo que provocó un reajuste horario en las siguientes sesiones.

El cronograma inicial de la aplicación de la innovación fue:

- ✓ Sesión 01 (1 y 2 Marzo): Contenidos c.1 Introducción y c.2 Concepto y medida de ángulos.
- ✓ Sesión 02 (7 Marzo): Contenidos c.3 Razones trigonométricas de un ángulo agudo y c.4 Trigonometría en la calculadora científica.
- ✓ Sesión 03 (8 Marzo): Contenido c.5 Relaciones entre las razones trigonométricas.
- ✓ Sesión 04 (12 Marzo): Repaso de contenidos y problemas.
- ✓ Sesión 05 (14 Marzo): Contenido c.6 Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. Entrega de la serie para hacer en casa.
- ✓ Sesión 06 (15 Marzo): Contenido c.7 Relaciones entre las razones trigonométricas de ciertos ángulos.
- ✓ Sesión 07 (19 Marzo): Repaso de contenidos y problemas. Recoger la serie.
- ✓ Sesión 08 (21 Marzo): Competición y entrega de las series corregidas.
- ✓ Sesión 09 (22 Marzo): Prueba escrita.

Siguiendo la línea del método de la enseñanza expositiva se diseñaron las sesiones con *Microsoft PowerPoint* y *Mouse Mischief*, de forma que los alumnos participaron en el desarrollo de las clases contestando activamente las preguntas que se les iban planteando. La mayor parte de las preguntas se diseñaron con diapositivas tipo test de múltiple elección de respuesta (MER) o de sí/no, utilizándose en menor medida diapositivas de sondeo y de dibujo. En total, para la presentación de la UD de Trigonometría se realizaron 162 diapositivas, 29 de las cuales son de la competición. De estas 162 diapositivas, 55 fueron realizadas con *Mouse Mischief*, un 34% del total.

Todas las presentaciones se fueron colgando en la página web del IES a medida que se iban explicando, con la finalidad de que los alumnos las utilizaran para estudiar, junto con el libro de texto, aunque realmente podrían sustituir dicho libro de texto.

Teniendo las Matemáticas opción A y B, del grupo total de alumnos permanecían en el aula diez, de forma que se encontraban desperdigados y casualmente, en las últimas filas. Se solicitó a todos los alumnos que se situaran alrededor de la mesa del profesor, a lo que accedieron sin ninguna manifestación de desagrado y constituyó una de las primeras medidas para evitar distracciones durante la explicación.

13.3.2 El inicio de una clase con *Mouse Mischief*

En el caso de disponer de un aula en el que el equipo pueda estar preparado previamente, no se tendría que tener en cuenta la propuesta descrita a continuación. Teniendo en cuenta que en el IES Jovellanos, y en general en todos los IES, no hay descansos oficiales entre clase y clase, es muy importante optimizar el tiempo de preparación de la misma. Esta preparación tiene dos fases principales:

Fase 1: comprobación previa de las necesidades de recursos materiales.

Teniendo en cuenta los existentes en el aula, así como el tamaño de la misma y la disposición de los alumnos en ella, se realiza la preparación del material. Utilizando ratones cableados hay que tener en cuenta la necesidad de cables alargadores USB para aquellos alumnos que se encuentren demasiado lejos del equipo del profesor.

Fase 2: inicio de la clase. Una vez que se tiene totalmente previsto y preparado el material a utilizar en clase, es necesario empezar con la mayor rapidez posible. La forma más eficaz que se propone tras la experiencia vivida es:

- 1) Preparar previamente en bolsas individuales cada uno de los ratones con sus cables alargadores, en caso necesario, e incluso, opcionalmente, alfombrillas.
- 2) Cambiar la disposición de los alumnos, en caso que sea necesario.
- 3) Mientras el profesor prepara su equipo, proyector y pantalla, y arranca la presentación (Imagen 10, 11), se reparten los ratones a los alumnos.



Imagen 10. Pantalla de reproducción de presentación con varios mouse

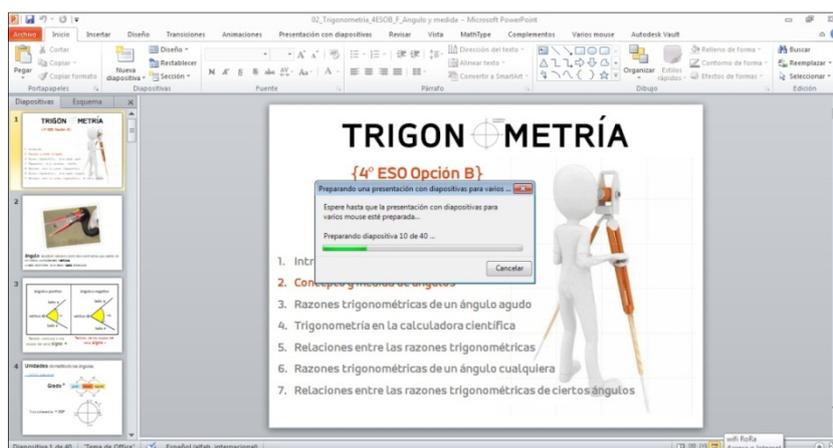


Imagen 11. Pantalla durante la preparación de la presentación con varios mouse

- 4) El profesor ha de identificar su ratón (Imagen 12) y seleccionar entre modo individual o de equipo (Imagen 13).
- 5) Una vez que el profesor está preparado y todos los alumnos tienen sus ratones se conectan al concentrador de USB y éste al ordenador del profesor.



Imagen 12. Pantalla de identificación del ratón del profesor

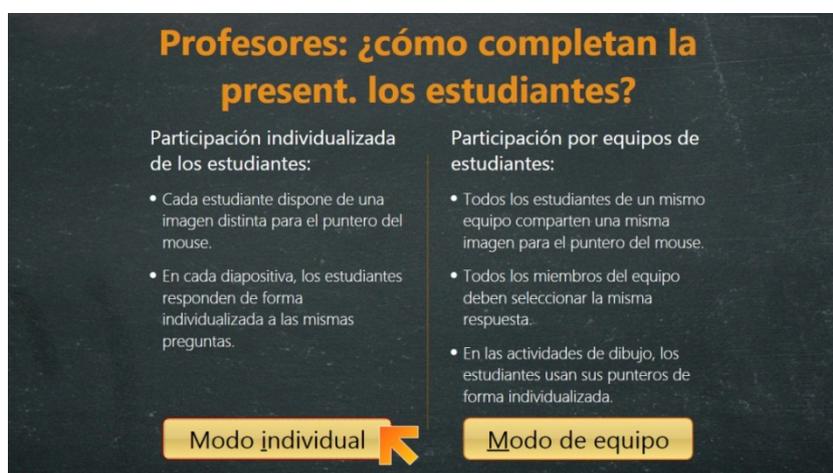


Imagen 13. Pantalla de elección entre Modo individual o Modo de equipo

6) En este momento aparecen los iconos personales de cada alumno que han de “hacer clic aquí” de forma ordenada, para poder tener así claro qué icono corresponde a cada uno (Imagen 14). Por lo que cada uno de ellos, respetando el turno y guardando silencio y respeto, van haciendo clic de forma ordenada y reconociendo su icono (Imagen 15). En este momento se está preparado para iniciar el desarrollo de la clase.

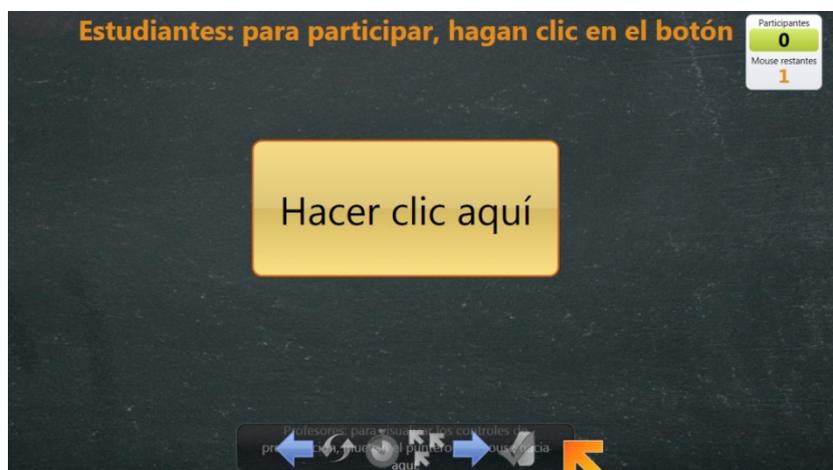


Imagen 14. Pantalla de activación de los ratones de los alumnos



Imagen 15. Alumnos del aula 4F activando sus ratones

13.3.3 El desarrollo de una clase con *Mouse Mischief*

Durante el desarrollo de la clase, los alumnos participan de forma activa al usar sus propios ratones para contestar preguntas, trazar círculos, tachar o dibujar las respuestas en la pantalla, de esta forma se sienten implicados y se esfuerzan por hacerlo mejor. Los alumnos interactúan con el contenido de la lección.

Durante las clases de la UD de Trigonometría desarrolladas con la nueva metodología, se fue desarrollando la explicación intercalando diapositivas estáticas de *PowerPoint*, apoyo del profesor en la explicación de los contenidos, con diapositivas diseñadas con *Mouse Mischief* (tipo test de múltiple elección de respuesta (MER), de respuesta sí/no, de sondeo y de dibujo), a través de las cuales se formulan las preguntas. Todo ello siguiendo la línea del método de la enseñanza expositiva y, por tanto, las diapositivas materializan los diferentes organizadores y formas primarias (FP) y secundarias (FS) comentadas en el apartado 13.2.1 *Aportaciones al método de la enseñanza expositiva*. Se muestran a continuación ejemplos de las diferentes opciones.

Ejemplos de diapositivas diseñadas con *PowerPoint*:

<p>Hypatia (Alejandría, 355 o 370 – marzo 415 o 416)</p> <p><i>Primera mujer matemática de la Historia</i> <i>Ágora (Alejandro Amenábar 2009)</i></p>	<p>Ángulo central (α) de una circunferencia :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vértice = centro de la circunferencia (O) ✓ lados = 2 radios de la circunferencia (r)
---	---

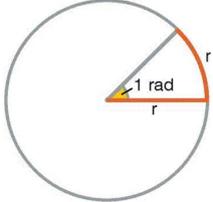
Imagen 16. Izqda. Diapositiva de motivación
Dcha. Organizador secuencial. FP: Afirmación de abstracción

Unidades de medida de los ángulos:

2. Sistema internacional:

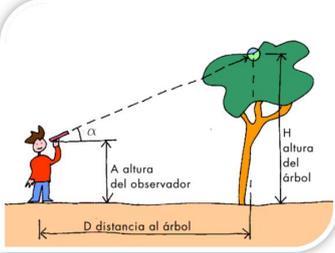
Radián: rad ángulo central que cumple que:

✓ **medida del arco = medida del radio**



 **Es independiente de la medida del radio**

Aplicación de la tangente



¿**Altura del árbol?**

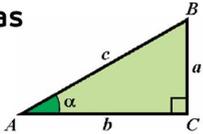
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(H - A)}{D} \rightarrow D \cdot \operatorname{tg} \alpha = H - A \rightarrow H = (D \cdot \operatorname{tg} \alpha) + A$$

Imagen 17. Izqda. FP: Afirmación de abstracción. Dcha. FP: Afirmación de ejemplo



ángulo: amplitud existente entre dos semirrectas que parten de un mismo punto llamado **vértice**.
A cada semirrecta se le llama **lado** del ángulo.

Razones trigonométricas
de un ángulo agudo α
en un triángulo rectángulo:



seno de $\alpha = \operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{longitud del cateto opuesto a } \alpha}{\text{longitud de la hipotenusa}} = \frac{a}{c}$

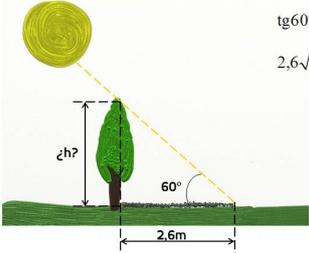
coseno de $\alpha = \operatorname{cos} \alpha = \frac{\text{longitud del cateto contiguo a } \alpha}{\text{longitud de la hipotenusa}} = \frac{b}{c}$

tangente de $\alpha = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{longitud del cateto opuesto a } \alpha}{\text{longitud del cateto contiguo a } \alpha} = \frac{a}{b}$

Imagen 18. Izqda. FS: Representación. Dcha. FS: Repetición (síntesis periódica)

Aplicación de la tangente:

En el momento del día en que los rayos del sol forman un ángulo de 60° con la horizontal, la sombra que proyecta un árbol en el suelo es de 2,6m. ¿Cuánto mide el árbol?

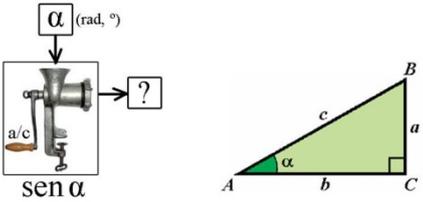


$$\operatorname{tg} 60^\circ = \frac{h}{2,6\text{m}} \quad \operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3} \rightarrow \sqrt{3} = \frac{h}{2,6\text{m}}$$

$$2,6\sqrt{3} \text{ m} = h \rightarrow h = 4,5\text{m}$$

El árbol mide 4,5m de alto

Senos de α

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{longitud del cateto opuesto a } \alpha}{\text{longitud de la hipotenusa}} = \frac{a}{c}$$


α (rad, °)

$\frac{a}{c}$

$\operatorname{sen} \alpha$

Imagen 19. Izqda. FS: Aplicación. Dcha. FS: Comparación

Ejemplos de diapositivas diseñadas con *Mouse Mischief*:

12. ¿Existen ángulos **mayores de 360°**?

3. Calcula el seno de α , sin usar calculadora

Imagen 20. Izqda. FP: Interrogación de abstracción. Diapositiva de sondeo
Dcha. FP: Interrogación de ejemplo. Diapositiva de MER

Señala los siguientes ángulos:

4. Comprobar si existe un ángulo α tal que:
 $\text{sen } \alpha = \frac{1}{4}$ y $\text{cos } \alpha = \frac{3}{4}$

Imagen 21. Izqda. FS: Repetición. Diapositiva de dibujo. Dcha. FS: Aplicación. Diapositiva de sí/no

13.3.4 El final de una clase con *Mouse Mischief*

Cuando finaliza el tiempo de clase, el profesor desconecta todos los ratones del concentrador y, mientras desconecta su equipo, apaga el proyector y recoge la pantalla, los alumnos guardan sus ratones, cables alargadores y alfombrillas en cada una de las bolsas y las devuelve al profesor hasta la siguiente clase impartida con *Mouse Mischief*.

13.3.5 Síntesis final. La competición con *Mouse Mischief*

Con *Mouse Mischief* se puede definir un temporizador para que los alumnos compitan para ver quién acaba la actividad primero. Esta capacidad de la herramienta se puede utilizar para realizar competiciones entre los alumnos, tanto de tipo individual como modo de equipo, donde los alumnos de un equipo deben trabajar juntos y acordar la respuesta correcta, mientras compiten contra los demás equipos.

En la competición se formulan las preguntas en una diapositiva inicial, para luego pasar a la diapositiva de *Mouse Mischief*, con la finalidad de que todo el mundo lea y entienda bien dichas preguntas, y señalando claramente la posibilidad de calculadora.

Hay que tener previstas también, preguntas extras ante posibles empates.

<p>5. Las razones trigonométricas del ángulo de 60° son:</p> 	<p>5. Las razones trigonométricas del ángulo de 60° son:</p> <p>1 $\frac{1}{2}$; $\frac{\sqrt{3}}{2}$; $\frac{\sqrt{3}}{3}$</p> <p>2 $\frac{\sqrt{3}}{3}$; $\frac{1}{3}$; $\sqrt{3}$</p> <p>3 $\frac{\sqrt{3}}{2}$; $\frac{1}{2}$; $\sqrt{3}$</p> <p>4 $\frac{\sqrt{2}}{2}$; $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 1</p>
--	---

Imagen 22. Ejemplo de diseño de pregunta de la competición con Mouse Mischief

13.4 Fases y actividades realizadas

Fase 1: Identificación de una posible innovación

- ✓ Presentaciones varias: del IES, del Departamento de Matemáticas, de las aulas a impartir las UD (ESO y Bachillerato), del Departamento de Orientación, etc.
- ✓ Experiencias en las aulas donde se impartirán las UD exigidas en el Practicum.
- ✓ Experiencias en aulas de grupos flexibles, diversificación, modificación de conducta, bilingües y bachillerato internacional.
- ✓ Análisis de la situación en las aulas donde se han vivido experiencias educativas.
- ✓ Detección de problemas, demandas, deseos de cambio y ámbitos de mejora.

Fase 2: Búsqueda de la innovación

- ✓ Investigación sobre posibles innovaciones que puedan lograr la mejora que se considera susceptible de realizar.

Fase 3: Propuesta y aprobación de la innovación

- ✓ Propuesta al tutor de la universidad y al tutor del IES de la innovación.
- ✓ Aprobación por parte de los mismos para su realización y aplicación.

Fase 4: Preparación de la innovación

- ✓ Planificación de la elaboración y aplicación de la innovación.
- ✓ Preparación de la innovación: recursos materiales y documentales necesarios.

Fase 5: Aplicación de la innovación

- ✓ Aplicación de la innovación en el aula.
- ✓ Explicación de la UD utilizando la nueva metodología.
- ✓ Competición sobre la UD utilizando la nueva metodología.

Fase 6: Diseño de los instrumentos de recogida de información

- ✓ Diseño de los cuestionarios.

Fase 7: Valoración de la innovación

- ✓ Valoración de la innovación por parte del alumnado al que se le ha aplicado la misma. Complimentación de los cuestionarios.
- ✓ Valoración de la innovación por parte del profesorado habitual de la materia. Complimentación de los cuestionarios.
- ✓ Examen de la UD en la que se ha aplicado la innovación.
- ✓ Evaluación de los alumnos.

Fase 8: Análisis de la innovación

- ✓ Resultados y consecuencias de la innovación.
- ✓ Organización de los datos e interpretación de los resultados (trabajo de investigación)

Fase 9: Documentación

- ✓ Elaboración de informe sobre la innovación, incluido en el documento del TFM.

13.5 Cronograma

11 Enero – 31 Enero 2012

- ✓ Fase 1: Identificación de una posible innovación
- ✓ Fase 2: Búsqueda de la innovación
- ✓ Fase 3: Propuesta y aprobación de la innovación

31 Enero – 29 Febrero 2012

- ✓ Fase 4: Preparación de la innovación

1 Marzo – 20 Marzo 2012

- ✓ Fase 5: Aplicación de la innovación

16 Marzo – 20 Marzo 2012

- ✓ Fase 6: Diseño de los instrumentos de recogida de información

21 Marzo – 22 Marzo 2012

- ✓ Fase 7: Valoración de la innovación

22 Marzo – 14 Mayo 2012

- ✓ Fase 8: Análisis de la innovación

22 Marzo – 22 Mayo 2012

- ✓ Fase 9: Documentación

13.6 Participación, coordinación y toma de decisiones

Durante el diseño y desarrollo de la innovación, han participado los diferentes agentes implicados, en diferentes acciones de coordinación y toma de decisiones:

- **Profesor en prácticas:** propone y diseña la innovación; prepara la documentación y recursos necesarios; aplica la innovación y realiza los reajustes necesarios.
- **Alumnado:** hace realidad la innovación mediante su participación.
- **Tutor de la Universidad:** revisa la propuesta de innovación y aprueba la realización y aplicación de la misma, junto con el tutor del IES.
- **Tutor del IES:** revisa la propuesta de innovación y aprueba la realización y aplicación de la misma, junto con el tutor de la Universidad. Comprueba previamente cada sesión que va a ser impartida y analiza cada una de las sesiones realizadas por el profesor en prácticas redirigiendo, en caso necesario, el diseño y aplicación de la innovación en siguientes sesiones.
- **Profesor de la asignatura de Innovación docente e iniciación a la investigación educativa:** asesora al profesor en prácticas en el diseño y desarrollo de la innovación.

13.7 Supervisión y evaluación

La supervisión y evaluación de esta innovación es responsabilidad de los diferentes agentes involucrados en la misma, con diferentes niveles de actuación:

- **Profesor en prácticas:** supervisa a los alumnos y los evalúa mediante observación espontánea diaria, las tareas y la prueba escrita final. Analiza la innovación en función de las valoraciones del alumnado y profesorado, y las suyas propias.
- **Alumnado:** evalúa la innovación mediante comentarios espontáneos y el cumplimiento de un cuestionario.
- **Tutor de universidad:** supervisa el trabajo realizado por el profesor en prácticas durante el diseño y aplicación de la innovación, mediante comunicación con el profesor en prácticas y visitas al IES. Evalúa al profesor en prácticas, lo que incluye una evaluación implícita de la innovación.
- **Tutor del IES:** aprueba lo que el profesor en prácticas va a realizar en el aula previamente a cada sesión. Supervisa el trabajo realizado durante el diseño y aplicación de la innovación y su actuación durante la clase. Evalúa al profesor en prácticas en el informe final del Practicum, lo que incluye una evaluación implícita de la innovación, junto con el cumplimiento de un cuestionario.
- **Profesor de la asignatura de Innovación docente e iniciación a la investigación educativa:** supervisa el trabajo realizado por el profesor en prácticas y le evalúa en su asignatura.

14 Resultados y consecuencias

14.1 Impacto y su correspondencia con los objetivos

Los alumnos comenzaban las clases con una mayor motivación cuando se sacaba el material de la innovación, incluso cuando no se hacía lo pedían personalmente y mostraban su descontento. El profesor ha disminuido la necesidad de llamar la atención a los alumnos por falta de atención, y la utilización de *Mouse Mischief* les obligaba a estar atentos y a participar contestando las preguntas o actividades planteadas. Las ausencias han sido justificadas y los alumnos han mostrado una actitud más participativa, incluso los que en sesiones anteriores no habían participado nunca, aceptando el cambio de sitio en clase para estar más cerca del profesor.

Todos estos logros se han visto reflejados en el ambiente conseguido en el aula, percibiendo una mayor disposición de los alumnos a aprender, a colaborar con el profesor en sus explicaciones y sin sufrir éste interrupciones, salvo por preguntas relativas a la materia. Los objetivos analizados de la innovación son:

- Aumentar la motivación de los alumnos.
- Captar y mantener la atención de los alumnos.
- Fomentar la participación de los alumnos, incluso los más tímidos.
- Conseguir que la nueva metodología guste y se prefiera frente a otras ya conocidas.

Los resultados en la prueba escrita han sido satisfactorios, logrando un aprobado de siete alumnos de un total de diez. A su vez, las preguntas realizadas de forma

repetitiva para repasar conceptos, mediante la nueva herramienta, eran respondidas de forma correcta por un mayor número de alumnos a medida que se avanzaba en la materia, así como, en la competición. Los objetivos analizados de la innovación son:

- Mejorar el aprendizaje de los alumnos.
- Obtener mejores resultados académicos.

Los alumnos explicaban razonadamente sus repuestas correctas a las preguntas formuladas con varios ratones durante las clases. Los alumnos acudieron a la competición, salvo dos alumnos por causas justificadas, y mostraron una actitud totalmente participativa y responsable. Los alumnos reclamaban que algunos compañeros contestaban al azar, y cuando se comprobó que una de las respuestas correctas fue obtenida al azar, mediante la solicitud de su explicación, no se tuvo en cuenta el punto correspondiente. Los objetivos analizados de la innovación son:

- Motivar y reforzar el estudio mediante una competición.
- Hacer responsables a los alumnos de la propia metodología y, por lo tanto, de su proceso de aprendizaje.

El profesor, utilizando la herramienta *Mouse Mischief*, ha podido seguir el progreso en el aprendizaje de los alumnos y reajustar sus clases. Como consecuencia se tuvieron que hacer revisiones temporales en la planificación de la UD, así como en el contenido de las exposiciones, teniendo que reforzar algunos conceptos y diseñando diapositivas al efecto e incluso un anexo reforzando uno de los contenidos. Se intercalaron clases en las que los alumnos únicamente realizaron problemas, corrigiéndolos en la pizarra; otras clases impartidas únicamente con diapositivas estáticas, dado el contenido mayormente teórico de las mismas, apoyado con tizas de colores, y una última clase, previa a la prueba escrita, en la que se hizo una competición diseñada con *Mouse Mischief*. Los objetivos analizados de la innovación son:

- Aumentar la variedad de actividades en el aula.
- Realizar un seguimiento inmediato del progreso y la comprensión de toda la clase.
- Ajustar las lecciones sobre la marcha, en función del seguimiento realizado.

En las clases con *Mouse Mischief* no hubo problemas tecnológicos salvo en la primera clase, dada la inexperiencia del profesor. Una vez comprobado el porqué del fallo, debido al puerto USB del portátil, en el resto de clases nunca se produjo ningún problema. Además, se consiguió una metodología rápida de inicio de la clase, que hace que únicamente se pierdan unos minutos, tiempo que se ve recompensando por el buen funcionamiento de la clase. Los objetivos analizados de la innovación son:

- Comprobar el buen funcionamiento real de la nueva herramienta.

Durante las clases con *Mouse Mischief* los alumnos participaron tanto en el desarrollo de las mismas como en su puesta en marcha, colaborando entre ellos y con el profesor en la instalación del material. Durante dichas clases, así como, durante la

competición, los alumnos se esforzaban por superarse, se alegraban de los logros de los compañeros y se respetaban el turno. Los objetivos analizados de la innovación son:

- Fomentar el respeto por los compañeros y el trabajo colaborativo.
- Incentivar el espíritu de superación de cada uno de los alumnos.
- Valorar la importancia del estudio para la superación personal y el logro de objetivos.

Los alumnos y el profesor habitual de la materia realizaron comentarios sobre las diapositivas realizadas, valorando la estética y el contenido. Durante las explicaciones, los alumnos no realizaron ningún comentario sobre dificultades en el entendimiento de las diapositivas y el profesor habitual las consideró mejores que las propias explicaciones del libro. Dada la experiencia del profesor, se fue centrando a los alumnos en cada momento en qué página o apartado del libro se encontraba la explicación, ya que los alumnos de la ESO están acostumbrados a utilizar el libro de texto como herramienta de estudio y es difícil cambiarles la mentalidad en tan poco tiempo. Los objetivos analizados de la innovación son:

- Diseñar un material adecuado para el aprendizaje y el apoyo del estudio de los alumnos.

Todas estas percepciones han sido corroboradas en un posterior trabajo de investigación y cuyos resultados se pueden consultar en el apartado 15. *La investigación ligada a la innovación* del presente TFM.

14.2 Principales cambios derivados de la innovación

El principal cambio derivado de la innovación se produce en la forma de trabajar del profesor. Utilizando el nuevo software y los recursos materiales, el profesor necesita realizar un nuevo diseño de las clases para aprovechar al máximo su potencial en el aula. En estas clases la improvisación se reduce, ya que es necesario tener bien preparada la presentación realizada con *Microsoft PowerPoint* y *Microsoft Mouse Mischief*. Si bien, también hay que prever el avance de la clase en función de las respuestas y participación del alumnado, que condicionará tanto el ritmo como la necesidad de incidir en unas u otras explicaciones.

Otro de los cambios derivados de la innovación es la forma de trabajar del alumnado, mediante sus ratones interactúan en las clases expositivas del profesor y ello les obliga a prestar una mayor atención. Además, convertir el aprendizaje en algo divertido hace que tengan una mayor motivación ante la materia impartida.

14.3 Dificultades encontradas

La principal dificultad de la innovación es el trabajo extra que ha de realizar el profesor, ya que tiene que preparar previamente bien las clases, planificando lo que quiere conseguir en ellas, cómo guiar a sus alumnos en el aprendizaje y cómo poder reconducir la clase si el resultado obtenido en las preguntas con varios ratones no es el que se esperaba, todo ello desarrollando un diseño creativo y atractivo para los alumnos.

Otra de las dificultades es concienciar bien a los alumnos que si no se toman en serio la metodología no sirve de mucho, como todos los tipos de aprendizaje. En este caso es necesario que tomen conciencia que lo importante es responder con sinceridad a las preguntas y no al azar, para poder conseguir el objetivo de realizar un seguimiento continuo del avance de la clase. Tras la experiencia de la primera sesión se comenzó a pedir a los alumnos que contestaban correctamente en primer lugar, que razonaran su respuesta. De esta forma se reforzaba la explicación mediante repeticiones y además, se comprobaba si verdaderamente el alumno adquirió el conocimiento. Por miedo al ridículo, los alumnos dejaron de contestar al azar y la metodología superó la dificultad.

14.4 Perspectivas de continuidad

Las clases con varios ratones están comenzando a ser utilizadas en el ámbito educativo, ya que se trata de un software del año 2010, y las pocas referencias o comentarios que hay sobre ellas en la red son todas de carácter positivo y recomendándolas. Por lo que en tanto el profesorado tenga ganas de aplicar esta innovación, trabajar por ella, y el centro les aporte el mínimo material necesario, es un método que tiene perspectivas de continuidad.

Es posible que la propia empresa creadora de la herramienta, u otras empresas, tras experiencias como la vivida en el IES Jovellanos, la sigan mejorando o incluso, diseñando herramientas similares que fomenten la participación del alumnado en el aula y permitan diseñar nuevas actividades. El resultado de experiencias similares en otros institutos, en otros niveles educativos, en otros contextos, puede aportar muchas ideas para su mejora y llevar en un futuro, a su aplicación generalizada en las aulas.

14.5 Publicaciones, materiales o webs de referencia sobre la innovación

Siendo un software del año 2010 hay escasas referencias sobre la aplicación del mismo. Principalmente está la página oficial en donde se nos muestran historias sobre profesores que ya lo han aplicado, historias de Estados Unidos y El Salvador: <http://www.microsoft.com/multipoint/mouse-mischief/es-es/learn-more.aspx#ProductBenefits>.

En cuanto a nuestro país, el colegio Julio Verne, Valencia, lo ha aplicado y tiene sus comentarios colgados en la red, también comentarios de alabanza a las clases realizadas con el programa: <http://video.es.msn.com/watch/video/microsoft-mouse-mischief-para-el-colegio-julio-verne/1izo5q6qd>

También se puede encontrar material y comentarios sobre la herramienta en las comunidades creadas sobre *Mouse Mischief*:

- Mouse Mischief Community Blog (<http://blogs.msdn.com/b/mousemischief/>)
- Facebook (<http://www.facebook.com/mousemischief>)
- Twitter (<http://twitter.com/#!/mousemischief>)
- YouTube (<http://www.youtube.com/user/mousemischief>)

15 La investigación ligada a la innovación

Se considera adecuado añadir a este informe las principales conclusiones que se alcanzaron tras el trabajo de investigación ligado a esta innovación y que vienen a corroborar las conclusiones detalladas en el apartado anterior *14.1 Impacto y si correspondencia con los objetivos*. Se resumen los principales datos de la investigación.

Hipótesis: la nueva metodología diseñada, aplicando el software educativo *Mouse Mischief*, consigue aumentar la motivación, atención y participación del alumnado, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Y, por lo tanto, la nueva metodología de la propuesta de innovación **“Uso de las TIC para la participación activa del alumnado en la clase expositiva”** se puede proponer para su aplicación en las aulas.

Interrogantes iniciales de la investigación:

- *¿Han mejorado los aspectos relativos a la actitud de los alumnos? Atención, participación y motivación*
- *¿Ha mejorado el aprendizaje de los alumnos?*
- *¿Resulta útil la propuesta de una competición como motivación y refuerzo del estudio?*
- *¿Han interiorizado los alumnos la filosofía de la nueva metodología?*
- *¿Les ha gustado a los alumnos la nueva metodología?*
- *¿Les ha gustado a los profesores la nueva metodología?*
- *¿Funciona correctamente la nueva herramienta?*
- *¿Ha resultado adecuado el material diseñado en la nueva metodología?*
- *¿Se puede proponer la nueva metodología para su aplicación en las aulas?*

Dimensiones de la investigación:

- Dimensión 1: Actitudes de los alumnos (motivación, atención y participación)
- Dimensión 2: Adecuación de la metodología
- Dimensión 3: Adecuación de los materiales

Objetivo general de la investigación: verificar la adecuación de una nueva metodología de clases expositivas utilizando el software educativo *Mouse Mischief*.

Objetivos específicos de la investigación (Oi):

- Oi_01: Describir los cambios producidos en las actitudes del alumnado
- Oi_02: Comparar la nueva metodología frente a otras
- Oi_03: Describir los puntos fuertes de la nueva metodología
- Oi_04: Identificar los puntos débiles de la nueva metodología
- Oi_05: Analizar las percepciones generales de los agentes implicados
- Oi_06: Validar los materiales diseñados
- Oi_07: Validar la nueva metodología

Modalidad de investigación no experimental, descriptiva, bajo un enfoque cuantitativo. La técnica de recogida de información la encuesta y el instrumento el cuestionario (alumnos y profesorado), realizando un análisis cuantitativo de dicha información. La población de la que se recoge la información se reduce al grupo en particular de la ESO en el que se ha llevado a cabo la experiencia de la innovación.

15.1 Resultados

Dimensión 1: Actitudes de los alumnos (Oi_01)

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL ALUMNADO: *¿Han mejorado los aspectos relativos a la actitud de los alumnos?* Gráfico 1: un 77% de los alumnos considera que su actitud ha mejorado, frente a un 20% que considera que esta mejora se ha producido algunas veces y una minoría, de un 3%, considera que no se ha visto modificada.

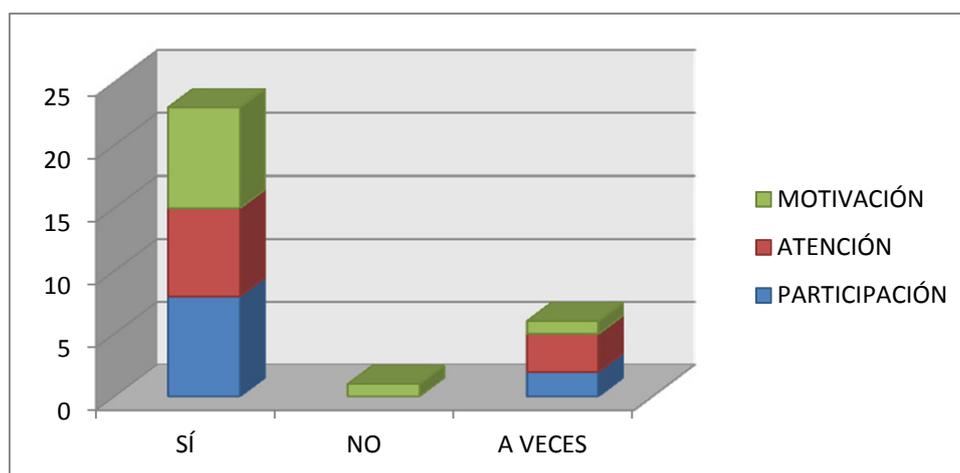


Gráfico 1. *¿Han mejorado los aspectos relativos a la actitud de los alumnos?*

Comentarios relacionados con el objetivo de la investigación:

Oi_01	<ul style="list-style-type: none"> – Un 30% valora un aumento de la participación – Un 10% valora un aumento de la concentración – Un 10% valora un aumento de la motivación – Un 10% valora un aumento de la atención
-------	--

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL PROFESORADO:

Oi_01	<ul style="list-style-type: none"> – Se valora positivamente que los alumnos estuvieron muy motivados, con mucho interés y participación.
-------	--

Dimensión 2: Adecuación de la metodología (Oi_02, 03, 04, 05, 07)

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL ALUMNADO: *¿Ha mejorado el aprendizaje de los alumnos?* Gráfico 2: considerando las clases por un lado y la competición por otro, un 90% considera que ha mejorado su aprendizaje en las clases y un 75% en la competición, frente a un 10% que se muestra indiferente en las clases y un 25% en la competición. Ningún alumno considera que el aprendizaje haya sido peor.

¿Resulta útil la propuesta de una competición como motivación y refuerzo del estudio? Gráfico 3: un 38% de los alumnos no estudiaron para la competición, pero considera que les fue útil participar, un 25% estudió muy poco pero también la consideraron útil, y un 10% estudió y aprovechó la competición. Frente a un 10% que no estudió y otro 10% que estudió y que a ambos les resultó indiferente la competición. Ningún alumno ha considerado la competición inútil.

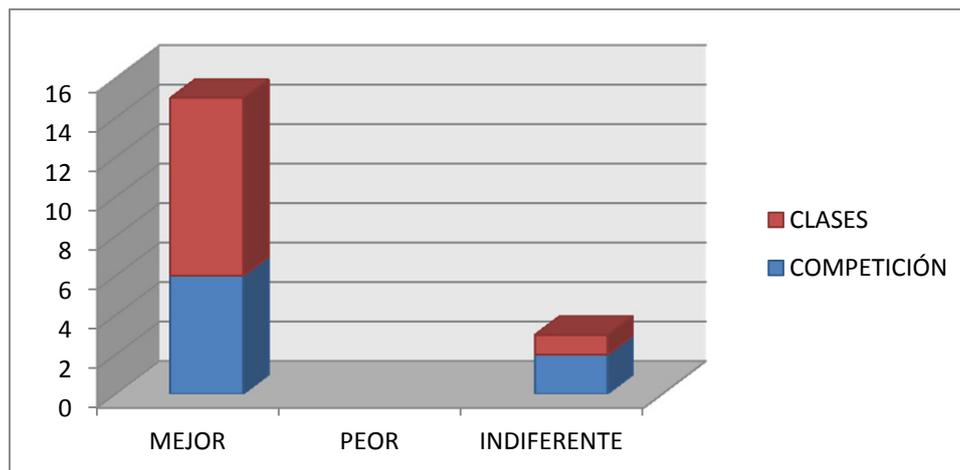


Gráfico 2. ¿Ha mejorado el aprendizaje de los alumnos?

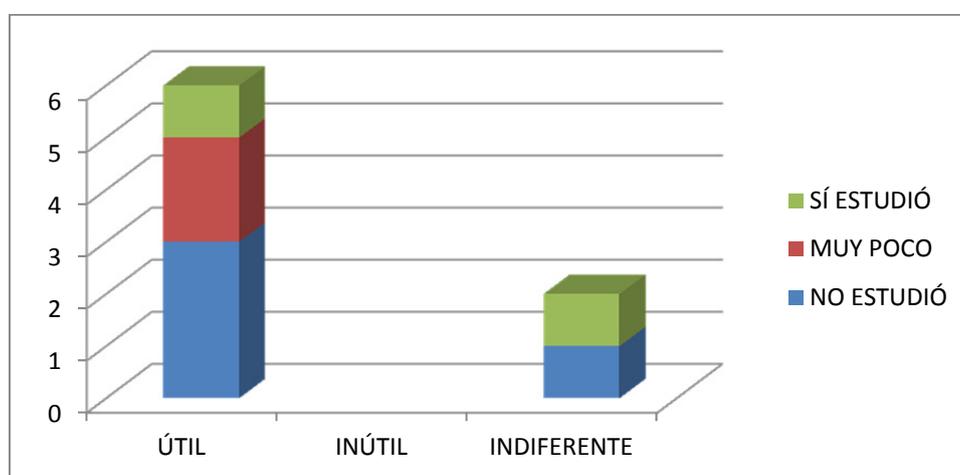


Gráfico 3. ¿Resulta útil la propuesta de una competición como motivación y refuerzo del estudio?

¿Se responden al azar las preguntas? Gráfico 4: considerando las clases por un lado y la competición por otro, un 10% confiesa que ha respondido preguntas al azar en las clases y un 13% en la competición, un 30% no ha respondido al azar nunca y la mayoría, un 60% ha respondido alguna vez al azar en clase y un 40% en la competición.

¿Les gustaría a los alumnos recibir clases con varios ratones en otras asignaturas? Gráfico 5: un 80% expone su interés en recibir clases con varios ratones en otras clases y a un 20% le es indiferente, ninguno se niega.

¿Cómo se valoran los diferentes tipos de clases? Gráfico 6: se reflejan las valoraciones dadas por los alumnos a distintos tipos de clases en función de si “entiendes y aprendes mejor la materia y te gusta más asistir” (siendo 10 la máxima).

1. Diapositivas y varios ratones y pizarra/tiza: 30%=10, 50%=8, 10%=5, 10%=3
2. Diapositivas y varios ratones: 10%=10, 20%=9, 20%=8, 20%=7, 20%=6, 10%=5
3. Diapositivas y pizarra/tiza: 10%=10, 10%=9, 40%=7, 20%=6, 10%=5, 10%=4
4. Únicamente diapositivas: 10%=8, 20%=7, 50%=6, 20%=5
5. Libro y pizarra/tiza: 10%=9, 10%=8, 30%=7, 10%=6, 20%=5, 20%=1
6. Únicamente libro: 10%=8, 10%=7, 20%=6, 40%=5, 10%=4, 10%=1

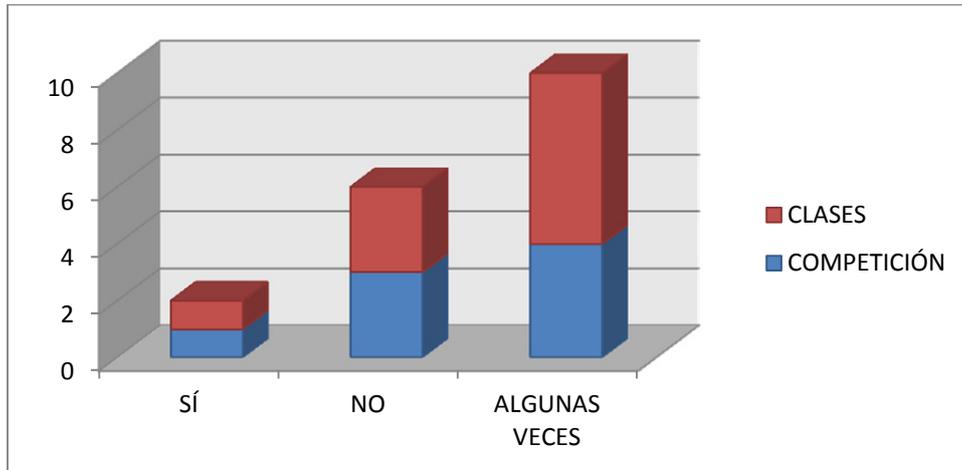


Gráfico 4. ¿Se responden al azar las preguntas?

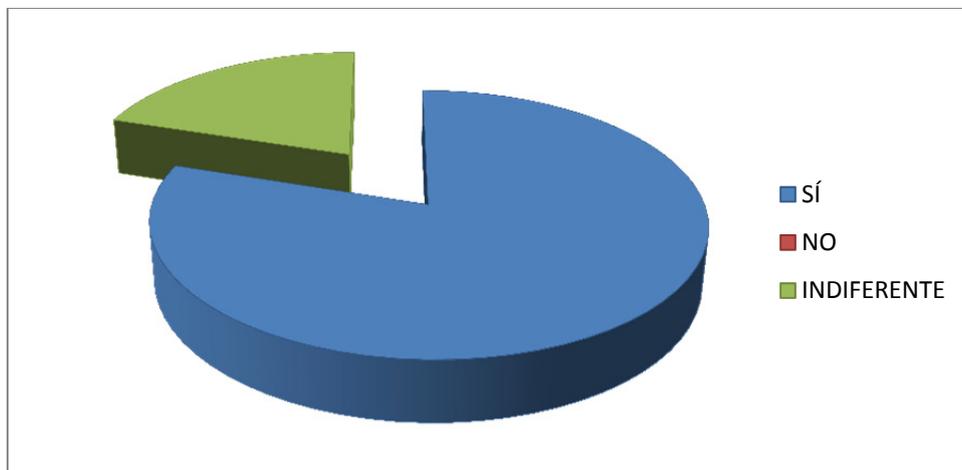


Gráfico 5. ¿Les gustaría a los alumnos recibir clases con varios ratones en otras asignaturas?

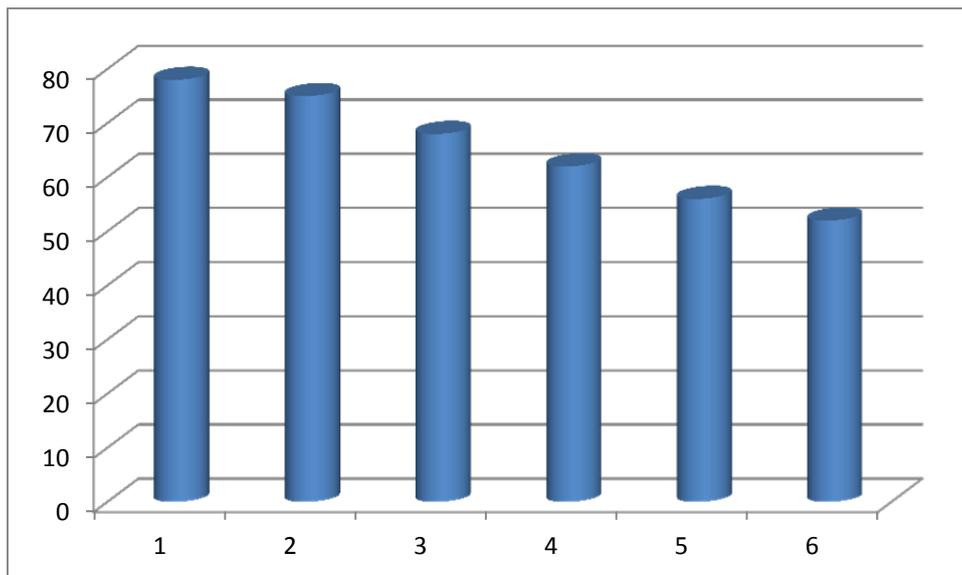


Gráfico 6. ¿Cómo se valoran los diferentes tipos de clases?

Comentarios relacionados con los objetivos de la investigación:

Oi_02	<ul style="list-style-type: none"> – Un 30% consideran las clases más entretenidas – Un 10% considera que se aprende mejor
Oi_03	<ul style="list-style-type: none"> – Un 30% valora la competición positivamente
Oi_04	<ul style="list-style-type: none"> – Un 10% considera que se pierde tiempo en el montaje del material – Un 10% considera que a veces da problemas – Un 40% considera negativo que se responda al azar
Oi_05	<ul style="list-style-type: none"> – Un 10% propone tener instalado previamente el material – Un 10% propone poner las fórmulas al lado de las preguntas – Un 10% propone que el programa muestre quién ha respondido cada una de las preguntas, además del primero – Un 10% propone no dar por válido las respuestas al azar
Oi_07	<ul style="list-style-type: none"> – Un 10% considera que se entiende bien la materia

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL PROFESORADO:

Oi_02	<ul style="list-style-type: none"> – Se valora positivamente que es un método más activo que la clase con apoyo de presentaciones o visualización de vídeos y completa perfectamente métodos tradicionales.
Oi_03	<ul style="list-style-type: none"> – Se valora positivamente la novedad del método, pero sin abusar del mismo, no se podría utilizar seis horas al día en todas las clases.
Oi_04	<ul style="list-style-type: none"> – Se valora negativamente que el alumno no elabore las respuestas en su libreta por lo que no queda un registro permanente de lo realizado.
Oi_05	<ul style="list-style-type: none"> – Se propone evitar que unos viesen las repuestas de los otros, ya que hay tendencia a apuntarse a la misma repuesta que la mayoría. – Se valora positivamente ver profesores que intentan y consiguen transmitir ilusión a sus alumnos con su trabajo
Oi_07	<ul style="list-style-type: none"> – Se valora positivamente que el método obliga a los alumnos a pensar con rapidez y en consecuencia refuerza su memoria. – Se valora positivamente que es fácil que la competición haya servido a los alumnos para repasar y afianzar conocimientos, previamente a la prueba escrita. – No se considera comparar los resultados de la prueba escrita frente a otros por tratarse de un grupo pequeño y considerarse precipitado sacar conclusiones, haya habido mejoría o no.

Dimensión 3: Adecuación de los materiales (Oi_03, 04, 05, 06)

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL ALUMNADO: *¿Ha resultado adecuado el material diseñado para las clases y la competición?* Gráfico 7: el 90% considera que las preguntas con varios ratones han resultado adecuadas, así como un 75% considera que la competición también ha resultado adecuada y un 50% las diapositivas de las clases expositivas. Únicamente, un 20% considera que no han resultado adecuadas las diapositivas, ninguno de los encuestados considera inadecuados los materiales de las preguntas con varios ratones y de la competición. En la postura indiferente se encuentra

un 10% de los encuestados respecto a las preguntas con varios ratones, un 25% respecto a la competición y un 30% respecto a las diapositivas de las clases expositivas.

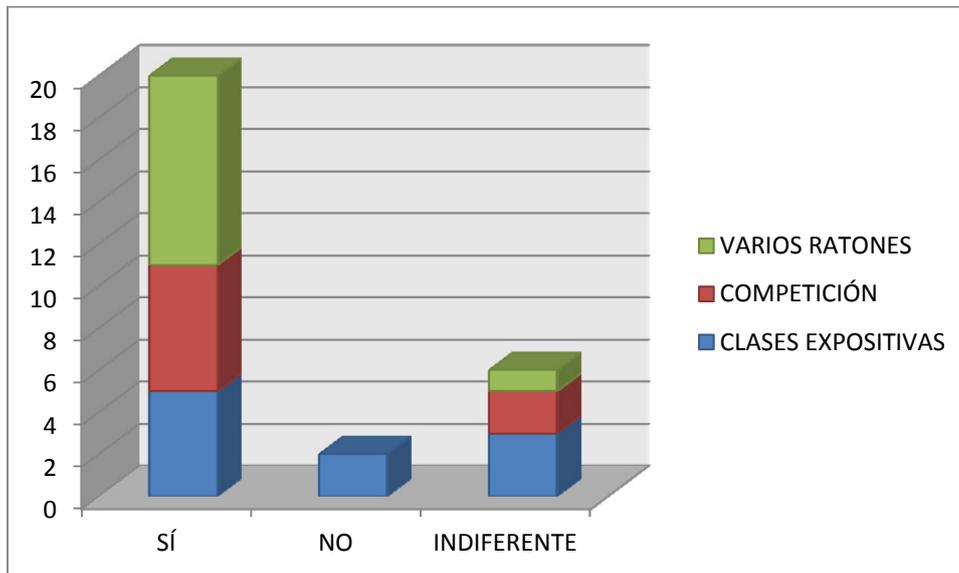


Gráfico 7. ¿Ha resultado adecuado el material diseñado para las clases y la competición?

¿Han utilizado los alumnos el material diseñado para las clases? Gráfico 8: ningún alumno utilizó exclusivamente las diapositivas en su estudio. Un 50% utilizaron las diapositivas y el libro, y otro 50% el libro exclusivamente.

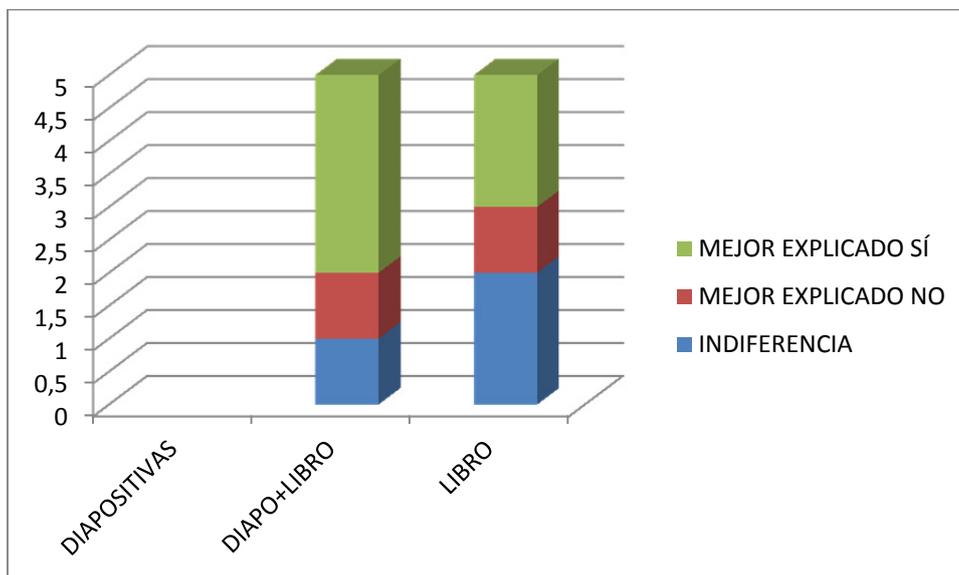


Gráfico 8. ¿Han utilizado los alumnos el material diseñado para las clases?

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL PROFESORADO:

Oi_03	– Se valora positivamente que la materia expuesta en forma de diapositivas les resulta más atractiva a los alumnos que el libro de texto.
Oi_04	– Se valora negativamente que las repuestas a la competición son una simple elección de respuesta de entre varias opciones y no de desarrollo, como se propone en un examen tradicional.

Oi_05	<ul style="list-style-type: none"> – Se comenta que es importante que los alumnos dispongan del libro y lo usen como manual – Se aconseja que nunca se debe olvidar que la mejor metodología es la que se ajusta a los alumnos en cada momento y no abusar de los instrumentos empleados en ella.
Oi_06	<ul style="list-style-type: none"> – No existe ningún comentario negativo sobre el diseño de los materiales de la innovación metodológica.

15.2 Conclusiones

Interpretando los datos se responden a los interrogantes iniciales de la investigación, relacionando dichas respuestas con los objetivos programados en la innovación analizables mediante cuestionarios (apartado 11. *Análisis de los objetivos*).

¿Han mejorado los aspectos relativos a la actitud de los alumnos? La respuesta, tanto por parte del alumnado como del profesor habitual de la materia, es que sí ha mejorado la actitud de los alumnos a nivel de motivación, atención y participación. Siendo una metodología que requiere la participación de los alumnos, ellos mismos han sido conscientes del cambio actitudinal requerido, no existiendo ningún comentario negativo sobre dicha exigencia, valoran positivamente el tener que participar en clase, lo que les requiere un mayor grado de concentración. A su vez, el profesor ha detectado un mayor interés en sus alumnos, lo que para él resulta muy positivo.

El análisis permite concluir que utilizando la nueva metodología ha mejorado la actitud de los alumnos alcanzando los objetivos de la innovación:

- Aumentar la motivación de los alumnos.
- Captar y mantener la atención de los alumnos.
- Fomentar la participación de los alumnos, incluso de los más tímidos.

¿Ha mejorado el aprendizaje de los alumnos? La respuesta es afirmativa y así lo reflejan los alumnos en sus respuestas. La gran mayoría considera que las preguntas realizadas durante las clases, mediante *Mouse Mischief*, les ha ayudado a comprender mejor las explicaciones del profesor sobre la materia que en otras clases y, por tanto, ha mejorado su aprendizaje. Ninguno considera que el aprendizaje haya sido peor y una minoría se muestra indiferente. Además, la competición les ha servido para repasar y afianzar conocimientos antes del examen. A su vez, el profesorado opina que el método obliga a los alumnos a responder con rapidez y en consecuencia refuerza su memoria.

Se considera por tanto que la nueva metodología mejora el aprendizaje de los alumnos alcanzando el objetivo de la innovación:

- Mejorar el aprendizaje de los alumnos.

¿Resulta útil la propuesta de una competición como motivación y refuerzo del estudio? La mitad de la clase no estudió para la competición y la otra mitad estudió o estudió muy poco, lo que muestra que en el grupo en el que se llevó a cabo la experiencia es difícil fomentar el estudio en casa. Esto hace suponer que los alumnos

pretenden que todo el aprendizaje se lleve a cabo durante las horas de clase, sin un trabajo extra en casa y esta mentalidad tiene que cambiar. Hay que estudiar y practicar en casa, sobre todo en Matemáticas, para poder adquirir los conocimientos. Pero, por otro lado, la mayoría considera que la competición le resultó útil para repasar y afianzar los conocimientos antes del examen, y así lo reafirman en los comentarios realizados en las preguntas de respuesta abierta. También el profesorado comparte la misma opinión, aunque comenta que al no ser preguntas de desarrollo no se corresponden exactamente con lo que se les va a pedir en el examen tradicional.

Por lo que, si bien es necesario concienciar más a los alumnos sobre la necesidad de estudiar y practicar en casa, se concluye que la competición resulta útil alcanzando el objetivo de la innovación:

- Motivar y reforzar el estudio mediante una competición.

¿Han interiorizado los alumnos la filosofía de la nueva metodología? Se analiza si los alumnos utilizan correctamente la herramienta, es decir, si han interiorizado que las preguntas respondidas al azar no sirven para que el profesor pueda hacer el seguimiento de la clase y así reforzar aspectos no adquiridos, o seguir ante conceptos entendidos y llevados bien a la práctica. El resultado es que la mayor parte de los alumnos han respondido al azar las preguntas en algunas ocasiones, por lo que es necesario recalcar este aspecto en los alumnos y hacerlos responsables de su proceso de aprendizaje, por lo que al iniciar una clase con *Mouse Mischief* hay que incidir en esta concienciación a los alumnos.

Pero hay que destacar, que en la experiencia la mitad de ellos critican el que sus compañeros respondan al azar y se propone que no se den por válidas estas respuestas, por lo que finalmente se considera que se consiguió una concienciación al respecto alcanzando el objetivo de la innovación:

- Hacer responsables a los alumnos de la propia metodología y, por lo tanto, de su proceso de aprendizaje.

Analizando quiénes critican esta actitud, destacar que todas las alumnas son las que lo critican, pero ninguno de los chicos lo comenta. Por lo que parece ser que son ellas las que en un principio han interiorizado más esta filosofía.

¿Les ha gustado a los alumnos y profesores la nueva metodología? Teniendo en cuenta que a la mayoría de los alumnos les gustaría que se les diera clases con varios ratones en otras materias, una minoría es indiferente y a ninguno no le gustaría, se concluye que la nueva metodología ha gustado, siendo la primera vez que la utilizan, y consideran más entretenidas las clases. A su vez, comparando la metodología con otro tipo de clases en las que se utilizan diferentes combinaciones de las herramientas: diapositivas, diapositivas de varios ratones, pizarra/tiza y libro de texto; el tipo de clases mejor valorada por los alumnos ha sido las clases en las que el profesor explica con la combinación de diapositivas, diapositivas de varios ratones intercaladas durante la

exposición, así como, un apoyo de pizarra/tiza; frente a la peor valorada en que el profesor explica utilizando exclusivamente el libro de texto.

Desde el punto de vista del profesorado también ha gustado la nueva herramienta, considerando que se trata de una metodología más activa que la clase con apoyo de presentaciones o visualización de vídeos y que completa perfectamente métodos tradicionales. También se valora su novedad, pero sin abusar de ella ya que sería imposible que los alumnos tuvieran seis horas seguidas impartidas con los ratones.

El análisis permite concluir que se han alcanzado los objetivos de la innovación:

- Conseguir que la nueva metodología guste y se prefiera frente a otras ya conocidas.
- Aumentar la variedad de actividades en el aula.

¿Funciona correctamente la nueva herramienta? Al depender la metodología de recursos materiales como el ordenador, proyector, concentrador USB, ratones, hay que tener en cuenta que dicho material puede fallar durante la clase y tener bien claro cómo se puede reconducir la misma y saber explicar la materia sin ningún apoyo tecnológico. Sólo uno de los alumnos considera que se pierde tiempo al poner en funcionamiento la metodología y propone que se tenga previamente instalado el material, pero en general no existen comentarios negativos sobre su funcionamiento y en el desarrollo de la experiencia no se han producido problemas técnicos, por lo que se considera que se ha alcanzado el objetivo de la innovación:

- Comprobar el buen funcionamiento real de la nueva herramienta.

¿Ha resultado adecuado el material diseñado en la nueva metodología? Las preguntas con varios ratones sirvieron a los alumnos para mejorar su aprendizaje, además, la mayor parte de los alumnos considera que la materia estaba mejor explicada en las diapositivas que en el libro y el profesorado opina que dichas diapositivas resultan más atractivas para los alumnos. Sin embargo, resulta evidente analizando las respuestas de los alumnos, que siempre necesitan del libro de texto para su estudio, aunque se les haya dejado a su disposición en la web del IES las diapositivas. Ninguno de los alumnos estudió exclusivamente mediante el material diseñado en la innovación, la mitad utilizó exclusivamente el libro y la otra mitad se apoyó con las diapositivas.

El profesorado reflexiona en la misma dirección y comenta que es necesario que los alumnos, en la ESO, tengan de referencia el libro de texto como manual de estudio, así como, la libreta para dejar registro de lo realizado en clase. Teniendo en cuenta esta apreciación se considera alcanzado el objetivo de la innovación:

- Diseñar un material adecuado para el aprendizaje y el apoyo del estudio de los alumnos.

¿Se confirma la hipótesis inicial de la investigación y por tanto se puede proponer la nueva metodología para su aplicación en las aulas? La respuesta es afirmativa. El trabajo de análisis realizado permite confirmar que la nueva metodología diseñada, aplicando el software educativo *Mouse Mischief*, consigue aumentar la

motivación, atención y participación del alumnado, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Y, por lo tanto, la nueva metodología de la propuesta de innovación se puede proponer para su aplicación en las aulas. Se concluye que se ha alcanzado el objetivo general de la innovación, cuya formulación se corresponde con esta hipótesis.

16 Síntesis valorativa

16.1 Efectos en la mejora de la enseñanza y/o de la organización

La experiencia utilizando *Mouse Mischief* en un aula de cuarto curso de la ESO, materia de Matemáticas (Opción B) UD de Trigonometría ha resultado positiva. Tratándose de un grupo de diez alumnos dispersos por toda el aula, el primer cambio realizado fue su distribución, acercando a los alumnos alrededor del profesor y realizando la primera medida para evitar su distracción y captar y atrapar su atención. Otra mejora ha sido su motivación, en el momento en que se distribuyó el material todos los alumnos estaban dispuestos a participar en la nueva metodología y con los cinco sentidos puestos en qué era lo que se estaba proponiendo de nuevo en su clase.

El diseño previo de la UD que exige la nueva metodología, hizo que estuviera totalmente planificada y organizada (explicaciones de conceptos, procedimientos, ejercicios) lo que hizo que se cumpliera con la temporalización. A lo largo de la explicación se fueron formulando preguntas, utilizando *Mouse Mischief*, gracias a las cuales el profesor comprobaba la capacidad de inducción de los alumnos, así como, si se tenían asimilados conceptos recibidos en años anteriores. Algunas de estas preguntas fueron respondidas incorrectamente por la mayoría de los alumnos lo que hizo que el profesor se diera cuenta de la necesidad de volver a explicar estos conceptos o procedimientos antes de seguir avanzando. Otras preguntas pretendían que los alumnos pusieran en práctica los conocimientos nuevos explicados, ya que se aprende lo que se hace y se recuerda lo que se practica. Por lo que ellos mismos, haciendo lo que el profesor explicaba, se daban cuenta si lo habían entendido o no, y el profesor seguía el avance de la clase. La práctica para el recuerdo es tarea que queda bajo su propia responsabilidad, haciendo los ejercicios en casa que se les mandaba cada día.

La competición realizada previa a la prueba escrita, motivó ligeramente a los alumnos al estudio y repaso de la materia. La competición se diseñó para repasar conceptos de una forma rápida y a medida que se iban haciendo las preguntas, los propios alumnos y, en algunos casos el profesor, las explicaba para reforzar dicho repaso. La competición, a su vez, les hizo valorar el estudio como instrumento para conseguir objetivos y superarse a sí mismos.

El resultado, teniendo en cuenta las características del grupo, se considera positivo, con un aprobado de siete de los diez alumnos en la prueba escrita de la UD y un cambio positivo en la actitud de los alumnos durante las clases, con el aumento comentado de la motivación, atención y participación, así como, el respeto mostrado entre ellos al esperar su turno y alegrarse de los logros de sus compañeros.

16.2 Puntos fuertes y puntos débiles de la innovación

16.2.1 Puntos fuertes de la innovación

Algunos de los puntos fuertes de esta innovación fueron adelantados en el apartado anterior y se completan y amplían a continuación:

Implicación activa de los alumnos y enseñanza participativa, incluso para alumnos con dificultades. Con *Mouse Mischief*, se despierta la curiosidad de los alumnos al incorporar la tecnología interactiva en el programa de estudios. Los profesores crean presentaciones interactivas que involucran y animan a cada uno de los alumnos del aula. Permite a los alumnos convertirse en participantes activos en el proceso de aprendizaje sea cual sea la materia, captando y manteniendo su atención. *Mouse Mischief* facilita a todos los alumnos (incluso los que suelen estar más callados en clase o con alguna discapacidad) la participación habitual sin miedo a dar la respuesta equivocada. Los alumnos se divierten aprendiendo mientras ven representaciones de sus respuestas en una pantalla común y usan coloridos punteros de ratón (como un robot, un copo de nieve, una guitarra y muchas otras formas). Al usar *Mouse Mischief* en modo Equipo, se puede impulsar una enseñanza participativa en la que todos los miembros de un equipo deben trabajar juntos para acordar una respuesta antes de poder seleccionarla.

Mejora de la administración del aula y la inclusión de alumnos con necesidades educativas especiales. Con *Mouse Mischief*, no se necesita esperar a que los alumnos levanten las manos: se puede ver de inmediato las respuestas de los alumnos en la pantalla. Tras cualquier diapositiva de preguntas, *Mouse Mischief* indica qué alumnos responden primero, y cuántos lo han hecho correctamente. De este modo se ve mejor si los alumnos están siguiendo adecuadamente cada una de las lecciones. Qué proporción de la clase ha captado lo que se está intentando hacerles comprender. Esto permite al profesor tener una mejor visibilidad del progreso y la comprensión de toda la clase para así ajustar sus lecciones sobre la marcha.

Mouse Mischief permite que un grupo de alumnos estén vinculados a un único equipo lo que implica más acceso para todos los presentes en el aula, incluso mejora la inclusión de alumnos que tuvieran alguna discapacidad que se pudiera ver compensada con la utilización de esta herramienta, por ejemplo, problemas de movilidad, respondiendo a las preguntas sin necesidad de moverse de su sitio.

Evita la improvisación y obliga a diseñar bien las clases. Para aprovechar todo el potencial de la herramienta el profesor ha de realizar un diseño previo creativo y comprensible de la presentación de la materia. Se minimiza la posibilidad de improvisar en clase o de perder el tiempo por falta de planificación. De esta forma, las explicaciones están pensadas previamente para que los alumnos las comprendan adquiriendo un aprendizaje significativo y puedan contestar correctamente a las preguntas propuestas. Preguntas que también han necesitado de un buen diseño, creativo y atractivo, para que resulten útiles y cumplan con los objetivos educativos planteados.

Fácil de usar y asequible de acuerdo con los presupuestos escolares, incluso en países en vías de desarrollo. Puesto que *Mouse Mischief* se integra en la conocida tecnología *PowerPoint*, no se tiene que dedicar tiempo adicional para aprender a usarlo basta con crear una lección en *PowerPoint* y usar la pestaña “Varios mouse” para incluir diapositivas de preguntas. Además, se puede preparar las aulas para reproducir lecciones con *Mouse Mischief* sin adquirir ningún hardware caro; muchas escuelas ya disponen de ratones y los concentradores USB pueden encontrarse en muchas tiendas. No necesita asistencia técnica.

Permiten la educación tecnológica en países en vías de desarrollo, con familias de rentas bajas y demanda de técnicas educativas innovadoras y más eficaces, donde el mayor problema es el presupuesto de los centros en los que no disponen de los recursos suficientes y la proporción de alumnos por número de equipo es muy elevada.

Alcance mundial. *Mouse Mischief* está disponible en todo el mundo en los siguientes idiomas: árabe, portugués brasileño, chino simplificado, chino tradicional, inglés, francés, alemán, japonés, ruso, español, tailandés y turco. Lo que permite compartir experiencias con docentes de todo el mundo que lo han aplicado y compartir lecciones creadas con la nueva herramienta a través de distintas comunidades creadas.

16.2.2 Puntos débiles de la innovación

Requiere tiempo y esfuerzo por parte del profesor. La preparación de las clases con esta nueva metodología supone un trabajo extra para el profesor, pero hay que tener en cuenta que una vez realizado el trabajo puede ser compartido con otros profesores de la materia en el centro, diseñando así una base de conocimiento muy útil en los años siguientes, pero siempre realizando alguna pequeña modificación para no resultar repetitivo en el caso de alumnos repetidores o tras la publicación del material.

Concienciación del alumnado. Otro punto débil que hay que tratar de solucionar inicialmente a una explicación de este tipo, es el de concienciar bien a los alumnos que las respuestas al azar no sirven de mucho, ni para ellos ni para el profesor, por lo que inicialmente hay que explicar bien a los alumnos los objetivos que se pretenden conseguir con esta nueva metodología. Haciendo que razonen sus respuestas, se evitan las realizadas al azar, ante la posibilidad de ser descubiertos por sus compañeros.

Dependencia de material tecnológico. Al depender la metodología de recursos materiales como el ordenador, proyector, concentrador USB, ratones, hay que tener en cuenta que dicho material puede fallar durante la clase y tener bien claro cómo se puede reconducir la misma y saber explicar la materia sin utilizarlos.

Buena planificación del comienzo de clase. Es necesario tener bien planificada la colocación de la clase y el inicio de la misma con *Mouse Mischief*, teniendo en cuenta que siempre se perderán unos minutos iniciales, si bien este tiempo se verá recompensado por los logros posteriores. Este punto débil desaparece en el momento en el que estas clases se desarrollan en una aula diferente a la ordinaria, preparada

exclusivamente para el efecto, pero ello supone un aumento en la capacidad del centro que no compensa frente a los minutos necesarios para su puesta en marcha.

16.3 Valoraciones finales de la innovación

Tras la experiencia de esta innovación y reflexionando sobre la misma, se concluye que innovar requiere trabajo e iniciativa, junto con el riesgo de fracasar, pero en este caso el esfuerzo se ha visto recompensado.

En nuestros días, el sistema educativo se rige por el cumplimiento del currículo, lo que hace que el tiempo esté muy ajustado para las innovaciones. A su vez, el profesorado no recibe ningún incentivo por mejorar su trabajo docente, esta mejora es fruto únicamente de su vocación personal. También, en nuestro país, el profesorado es muy libre de hacer lo que él considere oportuno de puertas a dentro de su clase, lo que hace que la falta de evaluación externa sobre él no le obligue a mejorar el desarrollo de su profesión. Todas estas reflexiones hacen concluir que la innovación docente es algo que no se realiza de forma usual, teniendo en cuenta sobre todo que en la mayor parte de las aulas se sigue la metodología tradicional de la clase expositiva del profesor utilizando la pizarra y la tiza.

La innovación metodológica utilizada ha dado buenos resultados, si bien todo lo nuevo se vuelve tradicional si se abusa de su utilización, por lo que su aplicación no sería viable durante todos los días del curso en todas las unidades didácticas y en todo el horario escolar. Cada profesor ha de evaluar cuándo es idónea su utilización, tanto por la materia a explicar como el contexto del aula en el que lo ha de hacer. Pero siempre es bueno cambiar el ritmo de las clases para no perder a los alumnos, y aportarles nuevas actividades que fomenten su participación para contagiarles ganas de estudiar y aprender, incluso a los que no las tienen o carecen de un ambiente familiar que les fomente este espíritu.

También es importante, en la ESO, no dejar de lado ni el libro de texto, ni la libreta, como herramientas fundamentales en el estudio de los alumnos en este nivel educativo y más aún, en niveles inferiores. Es en el Bachillerato cuando hay que empezar a habituar al alumnado a tomar apuntes y prescindir del libro como única herramienta de estudio para que no les cueste adaptarse a la metodología empleada en sus posibles futuros estudios universitarios.

Dada la falta de tiempo, no se ha podido utilizar esta innovación en actividades de equipo, una de las posibilidades de la herramienta, por lo que sería interesante probar y analizar esta función en posibles futuras experiencias. Tampoco ha sido posible que la utilizara alumnado con necesidades educativas especiales, por lo que sería interesante encontrar la oportunidad de hacerlo y así completar la experiencia innovadora.

Una posible mejora que se propone tras utilizar la herramienta, sería relacionar *Mouse Mischief* con *Excel*, por ejemplo, de forma que quedara un registro de la actividad de cada ratón en cada clase, y posteriormente el profesor pudiera analizar la

misma. Por ejemplo, podría ver si siempre es el mismo alumno el que contesta mal, o contesta el último, etc. Ya que el posible análisis que se puede hacer actualmente es sobre quién contesta primero bien, número de fallos, número de respuestas correctas y número de estudiantes que no saben y no contestan.

Teniendo en cuenta que la ESO engloba una gran diversidad de tipologías de grupos de alumnos, sería atrevido extrapolar los resultados de la innovación a todos los niveles y materias de la etapa, o a otras etapas, pero desde la experiencia vivida en el aula 4F del IES Jovellanos se anima a repetirla en otros niveles educativos o materias, lo que sería realmente interesante para la validación general de la metodología.

Teniendo en cuenta el resultado tan satisfactorio de la innovación y aunque la herramienta utilizada es susceptible de mejoras, dado su reciente disponibilidad, se considera una herramienta muy adecuada para utilizar en las aulas y desde esta innovación se aconseja a los docentes su utilización para que puedan tener la experiencia personal de la gran aceptación que tiene por parte del alumnado y de los buenos resultados que se consiguen con ella en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para finalizar, y como pequeña reflexión personal, gracias al TFM y a la asignatura de Innovación docente e iniciación a la investigación educativa del Máster, la experiencia en el Practicum ha sido realmente enriquecedora. Esta experiencia se podría haber convertido en una práctica de lo estudiado en el Máster, así como, en repetición de lo que se desarrollaba en el centro, pero con el apoyo y seguimiento del tutor de la Universidad, del tutor del IES, de los alumnos del aula 4F y de la profesora de Innovación, he podido desarrollar y evaluar una experiencia enriquecedora para mí y, según los comentarios de alumnos y profesorado, enriquecedora también para ellos, que ha conseguido reforzar mi vocación como docente.

17 Referencias

Dulac, J. (2006) *La Pizarra Digital ¿Una nueva metodología en el Aula?* Recuperado 8 de Mayo, 2012, de:

<http://www.dulac.es/investigaciones/pizarra/Informe%20final.%20Web.pdf>

Decreto 74/2007. *Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias*. BOPA N° 162 - Jueves, 12 de julio de 2007.

Fernández, S. (2012) *Tema 1: Innovación educativa. Conceptos y aspectos clave*. Apuntes de la asignatura de innovación docente e iniciación a la investigación educativa.

García, A., González, L. (2006) *Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula*. Recuperado 8 de Mayo, 2012, de:

http://www.eyg-ferre.com/TICC/archivos_ticc/AnayLuis.pdf

ite (2010) *Indicadores de las TIC en educación primaria y secundaria (2009)*. Instituto de Tecnologías Educativas. Ministerio de educación. Recuperado 8 de Mayo, 2012, de:

http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Informe_Resumen_Indicadores_TIC_Educacion Primaria_Secundaria_2010.pdf

Luengo, M.A. (2012 a) *Metodología*. Apuntes de la asignatura Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas.

Luengo, M.A. (2012 b) *Evaluación*. Apuntes de la asignatura Aprendizaje y enseñanza: Matemáticas.

Marquès, P. (2008) *Las competencias digitales de los docentes*. Recuperado 8 de Mayo, 2012, de: <http://peremarques.pangea.org/competenciasdigitales.htm>

Menéndez (2011/12) *Programación y plan de actuación del departamento de matemáticas para el curso 2011/2012 en la ESO*. IES Jovellanos de Gijón.

PGA (2011/12) *Programación General 2011–2012 Real Instituto de Jovellanos*. Recuperado 13 de Abril, 2012, de:

http://www.iesjovellanos.com/archivos/PGA_2011_2012.1319535499.pdf

Salazar, A. (2007) *La falta de atención se convierte en la principal causa de fracaso escolar en las aulas*. Sur.es. Recuperado 13 de Abril, 2012, de:

<http://www.diariosur.es/20071118/malaga/falta-atencion-convierte-principal-20071118.html>

Vaello, J. (2007) *Como dar clase a los que no quieren*. Editorial Santillana. Recuperado 13 de Abril, 2012, de:

http://edu.jccm.es/ies/penaescrita/attachments/057_Como%20dar%20clase%20a%20los%20que%20no%20quieren.pdf

