

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**Programación didáctica de Matemáticas I e
investigación sobre las actitudes.**

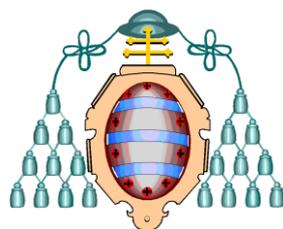
Maths I syllabus and research about attitudes.

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Fernando Somohano Real

Tutor: Miguel Ángel Luengo García

Julio 2015



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**Programación didáctica de Matemáticas I e
investigación sobre las actitudes.**

Maths I syllabus and research about attitudes.

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Fernando Somohano Real

Tutor: Miguel Ángel Luengo García

Julio 2015

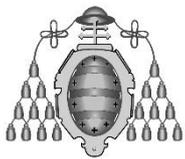
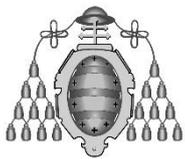
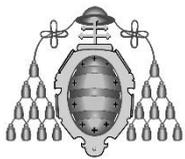


TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
JUSTIFICACIÓN	5
ESTRUCTURA	5
REFLEXIÓN SOBRE EL PRÁCTICUM.....	6
PROCESOS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS.	6
<i>BLOQUE 1: CARACTERÍSTICAS ORGANIZATIVAS DE LAS ETAPAS Y CENTROS DE SECUNDARIA.</i>	6
<i>BLOQUE 2: INTERACCIÓN, COMUNICACIÓN Y CONVIVENCIA EN EL AULA.</i>	6
<i>BLOQUE 3: TUTORÍA Y ORIENTACIÓN EDUCATIVA.</i>	7
<i>BLOQUE 4: ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.</i>	7
SOCIEDAD, FAMILIA Y EDUCACIÓN.	7
DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURRÍCULUM.	8
APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD.	8
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.	8
COMPLEMENTOS DE LA FORMACIÓN DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS.	9
APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA: MATEMÁTICAS.	9
INNOVACIÓN DOCENTE E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN.	9
LENGUA INGLESA PARA EL AULA BILINGÜE.	9
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA.....	11
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS I.	11
<i>CONTEXTO DEL CENTRO Y DEL GRUPO.</i>	11
CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO ESCOLAR.	11
CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO: ALUMNADO, PROFESORADO Y PERSONAL NO DOCENTE.	12
DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS.....	13
<i>OBJETIVOS.</i>	13
OBJETIVOS GENERALES DE BACHILLERATO.	13
OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS.	15
<i>CRITERIOS DE SELECCIÓN, DETERMINACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS.</i>	16
BLOQUE 1: ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA.	17
UD 1: LOS NÚMEROS REALES.....	17
UD 2: ECUACIONES E INECUACIONES.....	19
UD 3: SISTEMAS DE ECUACIONES E INECUACIONES.	21
BLOQUE 2: GEOMETRÍA.	23
UD 4: TRIGONOMETRÍA.	23
UD 5: NÚMEROS COMPLEJOS.	26
UD 6: VECTORES EN EL PLANO.....	27
UD 7: GEOMETRÍA ANALÍTICA EN EL PLANO.	29
BLOQUE 3: ANÁLISIS.....	32
UD 8: FUNCIONES.	32
UD 9: LÍMITES Y CONTINUIDAD.	34
UD 10: DERIVADAS.	36
BLOQUE 4: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.	39
UD 11: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN.	39
UD 12: PROBABILIDAD. DISTRIBUCIÓN NORMAL Y BINOMIAL.	41
RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	44
<i>TEMPORALIZACIÓN.</i>	44
<i>METODOLOGÍA.</i>	46
TÉCNICAS DE TRABAJO EN EL AULA.	48
<i>NUEVAS TECNOLOGÍAS.</i>	50
<i>RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS.</i>	51



<i>CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN</i>	52
PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	52
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	52
INFORMACIÓN PARA EL ALUMNO.....	53
PRUEBAS ESCRITAS.....	53
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	54
EVALUACIÓN ORDINARIA.....	54
RECUPERACIONES.....	55
CALIFICACIÓN FINAL.....	55
<i>ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN</i>	55
<i>MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD</i>	56
ALUMNADO CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE.....	56
ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES.....	56
ALUMNADO QUE NO PUEDA SER EVALUADO POR PROCEDIMIENTOS ORDINARIOS.....	57
ALUMNADO CON SITUACIONES ESPECIALES DE SALUD.....	57
PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN: LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS.....	58
<i>INTRODUCCIÓN</i>	58
JUSTIFICACIÓN.....	58
MARCO DE LA INVESTIGACIÓN.....	58
<i>OBJETIVOS E HIPÓTESIS</i>	59
OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	60
<i>DISEÑO METODOLÓGICO</i>	60
MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	60
POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO.....	60
INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	61
TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	63
<i>RESULTADOS</i>	64
CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS.....	64
ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LOS DISTINTOS FACTORES.....	67
FACTOR MODALIDAD.....	67
FACTOR ASIGNATURA CURSADA.....	69
FACTOR CURSO.....	71
FACTOR GÉNERO.....	72
FACTOR ASIGNATURA CURSADA EN CIENCIAS DE LA SALUD.....	74
FACTOR ASIGNATURA CURSADA EN LA MODALIDAD DE CIENCIAS SOCIALES.....	75
FACTOR MODALIDAD ENTRE LOS ALUMNOS QUE CURSAN MATEMÁTICAS I/II.....	77
INFLUENCIA DE LOS FACTORES EN LAS COMPONENTES DE LAS ACTITUDES.....	80
FACTOR MODALIDAD.....	80
FACTOR ASIGNATURA CURSADA.....	86
<i>CONCLUSIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS</i>	91
CONCLUSIONES.....	91
IMPLICACIONES EDUCATIVAS.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93



INTRODUCCIÓN

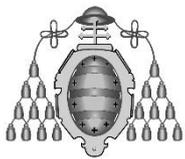
JUSTIFICACIÓN

El presente Trabajo de Fin de Máster trata sobre las competencias y conocimientos adquiridas a lo largo del curso académico relacionadas con la labor docente del profesorado de las etapas de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional.

ESTRUCTURA

Consta de cuatro partes diferenciadas pero relacionadas entre sí. La relación de apartados es la siguiente:

1. Introducción. Se presenta una justificación del trabajo y su estructura.
2. Reflexión sobre el Prácticum. Breve informe sobre las prácticas profesionales y la utilización de los conocimientos adquiridos durante el Máster durante su desarrollo.
3. Programación didáctica. A su vez está subdividida en dos bloques:
 - 3.1. Programación didáctica de Matemáticas I, en primero de Bachillerato de la modalidad de Ciencia y Tecnología.
 - 3.2. Propuesta de investigación: La actitud hacia las Matemáticas.
4. Referencias bibliográficas.



REFLEXIÓN SOBRE EL PRÁCTICUM.

Para la correcta realización de la labor profesional de un docente de Educación Secundaria es necesaria la utilización de diversos conocimientos que nos han sido enseñados durante el Máster en las diferentes asignaturas.

De forma resumida presentaré los contenidos aprendidos en las diferentes asignaturas para mostrar qué se ha manejado y de qué manera durante la estancia en el centro de prácticas para realizar la labor de docente de la forma más conveniente posible.

PROCESOS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS.

Esta asignatura está organizada en cuatro bloques temáticos:

BLOQUE 1: CARACTERÍSTICAS ORGANIZATIVAS DE LAS ETAPAS Y CENTROS DE SECUNDARIA.

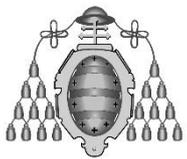
Los Centros Educativos de Educación Secundaria se encuentran dentro de un marco legal que regula su funcionamiento y organización. En este bloque se nos ha enseñado el conocimiento necesario para entender la forma de actuar del Centro y de sus miembros, además de su evolución a lo largo de la historia para poner en perspectiva el estado actual de la educación.

En la labor como docente es importante el conocimiento y en análisis de documentos legales, tanto del Centro como de los órganos que regulan la Educación en el país para ofrecer una formación adecuada al contexto del Centro. Finalmente, una parte importante del Cuaderno de Prácticas gira en torno al análisis de los documentos de la institución educativa.

BLOQUE 2: INTERACCIÓN, COMUNICACIÓN Y CONVIVENCIA EN EL AULA.

La principal labor y la que más horas ocupa de un profesor es la docencia. Partiendo de tal importancia, es completamente necesario el conocimiento de las características de un grupo de alumnos, los diferentes roles que pueden tomar, la evolución de los grupos a lo largo del curso escolar, los conflictos que se pueden originar, técnicas para su resolución y buenos hábitos para la comunicación, tanto verbal como no verbal.

De todas estas habilidades adquiridas, hemos utilizado el conocimiento de las características de un grupo clase y los roles y las técnicas de comunicación. Debido a la duración de la estancia no hemos podido observar toda la evolución del grupo-clase, si bien hemos podido apreciar parte de ella, y no hemos tenido ningún conflicto significativo que haya requerido echar mano de las técnicas de resolución de conflictos.



BLOQUE 3: TUTORÍA Y ORIENTACIÓN EDUCATIVA.

A lo largo de nuestra vida como docentes es más que probable que en algún momento tengamos que ejercer como tutores de algún grupo. Conocer los fundamentos de la Acción Tutorial, los procedimientos de actuación, las habilidades del profesor-tutor, los implicados en la Acción Tutorial y las técnicas de recogida y análisis de información son sólo una muestra de lo que se debe saber cuando se ejerce la labor de tutor.

Durante la duración del Prácticum hemos asistido a varias sesiones de tutoría en segundo de Bachillerato en las que hemos podido ver la función de la Acción Tutorial, encaminada principalmente a la orientación de los alumnos en su futuro académico o profesional, junto a la función del tutor en estas sesiones. También hemos podido ver la coordinación de la Acción Tutorial entre los tutores de todos los grupos de segundo de Bachillerato en las reuniones de tutores, y hemos asistido a dos reuniones tutor-padres, con su correspondiente recogida de información, en las que el tutor y los padres han intentado colaborar para mejorar la calidad de la educación recibida por el alumno, tanto en el Centro como en casa. Estos conocimientos también han sido útiles en la elaboración del Cuaderno de Prácticas.

BLOQUE 4: ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

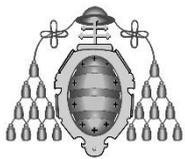
En las aulas de hoy en día existe gran diversidad de alumnado, tanto en procedencia, motivación, intereses, necesidades educativas, etc. En este bloque nos ha sido enseñado el concepto de diversidad, su marco teórico y legal, técnicas de trabajo y las medidas de atención educativa.

En nuestra estancia en los centros inicialmente hemos observado la diversidad del alumnado, quizás menor que en otros contextos, pero existente. Hemos analizado el Plan de Atención a la Diversidad dentro del Cuaderno de Prácticas y hemos examinado también una adaptación curricular en nuestra especialidad.

SOCIEDAD, FAMILIA Y EDUCACIÓN.

Como docentes nuestra labor no es sólo proporcionar los conocimientos de nuestra materia, si no formar a los ciudadanos que formarán una parte importante de esta sociedad en el futuro. Queremos una sociedad más justa e igualitaria, y la Educación es el pilar fundamental en esta sociedad. En la primera parte de esta materia se nos ha recalado la necesidad de la formación en dos temas transversales en los alumnos: la igualdad de género y el respeto a los Derechos Humanos. Además, se nos han propuesto ideas para el trabajo de estos temas transversales en nuestra materia.

En la segunda parte de la materia, se nos ha mostrado la importancia de las familias en la Educación, no sólo en casa, sino también su implicación en el Centro Educativo. El



apoyo de las familias a la institución es fundamental para el aprovechamiento de la Educación de los alumnos, y se nos han enseñado varias formas de fomentar esta participación que es insuficiente.

Durante el Prácticum apenas hemos podido trabajar la parte de igualdad de género y el respeto a los Derechos Humanos. Sólo nos ha sido posible corregir algunos comportamientos inapropiados con respecto a estos dos temas. En cuanto a la participación familiar sí hemos tenido mayor oportunidad, asistiendo a entrevistas tutor-familia, al Consejo Escolar y a las jornadas culturales del centro, donde hemos utilizado los conocimientos acerca de las familias proporcionados.

DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURRÍCULUM.

En esta asignatura se ha vuelto a incidir sobre la normativa relativa al sistema educativo, junto a las técnicas de programación didáctica.

Los contenidos aprendidos me han servido para el análisis de las programaciones del Departamento de Matemáticas, así como para la elaboración de las Unidades Didácticas necesarias en el Cuaderno de Prácticas.

APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD.

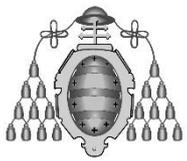
En esta materia nos ha sido mostrado el funcionamiento de los mecanismos cognitivos y del comportamiento de una persona, así como su desarrollo y cambio a lo largo de las etapas de la vida.

Estos contenidos me han sido útiles a la hora de realizar las programaciones y a preparar las clases, a mejorar mi comunicación con el alumnado y nos ha mostrado diferentes estrategias metodológicas que hemos podido llevar a cabo en el aula con buenos resultados.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.

La tecnología evoluciona vertiginosamente, y cada día está más presente en todos los sitios, especialmente en las vidas de los alumnos de los Institutos, que ya son considerados “nativos digitales”. En esta asignatura se nos ha mostrado la utilidad de estas herramientas, varios programas institucionales que promocionan el uso de las Nuevas Tecnologías y la creación de un espacio virtual interactivo.

En las prácticas no hemos podido utilizar estos conocimientos, ya que no hemos tenido acceso al Aula de Nuevas Tecnologías del Centro.



COMPLEMENTOS DE LA FORMACIÓN DISCIPLINAR: MATEMÁTICAS.

En esta asignatura se han trabajado los contenidos matemáticos del currículum, parte indispensable de los conocimientos que debe tener un profesor de Matemáticas. Junto a estos contenidos, también se nos han dado varias ideas que pueden mejorar nuestra labor docente.

Es obvia la relación de esta materia con las prácticas, ya que los contenidos estudiados son los que se deben impartir en clase y se programan.

APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA: MATEMÁTICAS.

Los contenidos de esta asignatura nos han servido para aprender a programar, evaluar y utilizar la metodología adecuada en el ámbito de las Matemáticas, adaptándola al contexto, el contenido y las necesidades del alumnado.

Esta asignatura ha sido particularmente útil durante las prácticas, ya que ha servido para la elaboración de las Unidades Didácticas, para la elaboración de distintas pruebas y la utilización adecuada de la metodología a la hora de enseñar los contenidos de las Matemáticas.

INNOVACIÓN DOCENTE E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN.

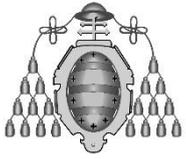
Nos ha sido mostrada la necesidad de la Innovación y la Investigación en la Educación para mejorar la calidad de ésta y se nos han mostrado los principios de la Innovación y la Investigación.

En el marco de la Programación General Anual hemos podido ver los programas de Innovación que lleva a cabo el centro, pero no hemos podido percibirlos de primera mano. En cuanto a la Investigación, ha sido útil para elaborar la propuesta de investigación contenida en este Trabajo de Fin de Máster.

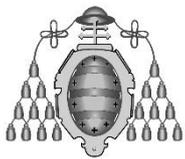
LENGUA INGLESA PARA EL AULA BILINGÜE.

Hoy en día es fundamental el aprendizaje de varias lenguas, y partiendo de esa necesidad surge el Programa Bilingüe en los Centros. En esta materia hemos visto el funcionamiento de este programa y hemos aprendido las expresiones básicas de vocabulario de clase, junto al vocabulario específico de nuestra especialidad, combinándolo todo ello en la presentación de una tarea de clase.

No hemos podido asistir al aula bilingüe durante nuestra estancia de prácticas, así que su utilidad durante este periodo ha sido prácticamente nula, salvo respecto al



conocimiento del Programa Bilingüe. No obstante, en un futuro será de utilidad a la hora de impartir clase en un entorno bilingüe.



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS I.

CONTEXTO DEL CENTRO Y DEL GRUPO.

La programación didáctica se diseña teniendo en cuenta la realidad observada durante el periodo de prácticas.

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO ESCOLAR.

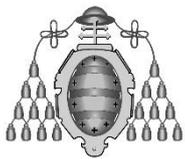
El centro de prácticas se sitúa en la ciudad de Oviedo en el concejo del mismo nombre, con una población de 223.765 habitantes, de los cuales 9.983 se encuentran en el rango de edades de los alumnos que se pueden encontrar en un centro de educación secundaria (de 12 a 17 años), según datos de la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI, 2014). Como es natural, en una población de este tamaño los adolescentes se reparten entre varios centros educativos.

El centro también recibe alumnos de centros rurales, tales como Morcín, con una población de 2.811 habitantes, de los cuales 134 se encuentran en el rango de edades de los alumnos del centro; de Ribera de Arriba, de 1.903 habitantes, de entre los cuales 77 se encuentran entre los 12 y los 17 años; y de Riosa, de 2.098 habitantes, de los cuales 81 se sitúan en el rango de edades de los alumnos de Educación Secundaria según datos del SADEI, 2014.

Los colegios públicos de Educación Primaria adscritos al centro son los siguientes:

- En el concejo de Oviedo, el Colegio Público “Baudilio Arce” y el Colegio Público “Buenavista I”, ambos en Oviedo; y el Colegio Público “Narciso Sánchez”, en Olloniego.
- En el concejo de Morcín, el Colegio Público de Morcín.
- En el concejo de Riosa, el Colegio Público “Alcalde Próspero Martínez”.

El instituto además oferta Ciclos Formativos, tanto de Grado Medio como de Grado Superior de las familias de “Administración y Gestión” e “Informática y Comunicaciones”. Dentro de la Enseñanza Secundaria, el instituto ofrece tanto la Enseñanza Secundaria Obligatoria como Bachillerato, en sus ramas de “Ciencia y Tecnología” y “Ciencias Sociales y Humanidades”.



En Oviedo nos encontramos una población activa principalmente dedicada al sector servicios, con un 88,65% frente al 0,46% del sector primario y al 10,89% del sector secundario, mientras que en el Morcín, Ribera de Arriba y Riosa nos encontramos una predominancia del sector terciario también, con un 61,07%, 56,26% y 83,19%, contrastando con el 4,52%, 0,99% y 7,32% del sector primario; y 34,41%, 42,75% y 9,48% del sector secundario respectivamente, según datos del SADEI, 2013(a). Sin embargo, hay que destacar los datos del paro, que alcanza un 18,44% en Oviedo, un 24,88% en Morcín, un 28,45% en Ribera de Arriba y un 45,54% en Riosa según datos del SADEI, 2013(b).

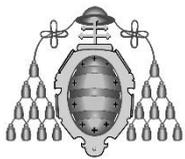
CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO: ALUMNADO, PROFESORADO Y PERSONAL NO DOCENTE.

El centro ofrece los siguientes estudios:

- Educación Secundaria Obligatoria.
- Bachillerato de Ciencia y Tecnología.
- Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales.
- Ciclos Formativos de Grado Medio de la familia de Administración y Gestión.
- Ciclos Formativos de Grado Medio de la familia de Electricidad y Electrónica.
- Ciclos Formativos de Grado Superior de la familia de Administración y Gestión.
- Ciclos Formativos de Grado Superior de la familia de Informática y Comunicaciones.

El alumnado del centro es heterogéneo. Mientras la mayoría de las familias del alumnado forman parte de la clase media de la capital de la región, existe una minoría de alumnos procedentes de entornos rurales. Además, en los últimos años ha aumentado el número de estudiantes procedentes del extranjero, enriqueciendo la diversidad de la comunidad educativa.

El itinerario más habitual al finalizar la E.S.O. es el acceso al Bachillerato encaminado a realizar posteriormente la Prueba de Acceso a la Universidad. Por otro lado, en la ciudad disponen de gran variedad de estudios de Formación Profesional de Grado Medio y Grado Superior, no sólo en este centro, sino también en otros, tanto públicos como privados. Una parte significativa del alumnado compagina sus estudios en el instituto con formación complementaria, como por ejemplo la Escuela Oficial de Idiomas o el Conservatorio.



El centro cuenta con un número aproximado de alumnos de 1.200, de los cuales aproximadamente 600 se encuentran en la etapa de Educación Secundaria: 410 en la E.S.O. y 190 en Bachillerato.

El instituto cuenta con 110 docentes, de los cuales 82 son definitivos, 60 pertenecientes a la etapa de Educación Secundaria, 18 a la Formación Profesional y 4 maestros; 19 interinos, 17 en Secundaria, 1 en Formación Profesional y 1 en la biblioteca; y 9 a media jornada, de los cuales 7 forman parte del profesorado de Secundaria, 1 es maestro y 1 conforma el profesorado de Religión. Además, forman parte de la plantilla 4 administrativos, 5 ordenanzas y 4 limpiadores.

DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS.

El centro está conformado por tres edificios, dos de ellos (Lego y Aulario) dedicados a la E.S.O. situados en el recinto del Baudilio Arce y uno tercero (edificio principal) donde se sitúan los alumnos de Bachillerato y Ciclos Formativos. Por lo tanto, esta programación se llevará a cabo en el edificio principal, y se podrán utilizar las siguientes instalaciones:

- Aula de clase.
- Aula de exámenes.
- Cinco aulas de informática.
- Biblioteca.
- Sala de conferencias.
- Salón multiusos.

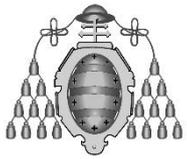
Además, el edificio cuenta con las siguientes instalaciones, principalmente usadas por el profesorado:

- Departamento de Matemáticas.
- Sala de profesores.
- Jefatura de Estudios.
- Salas de tutorías.

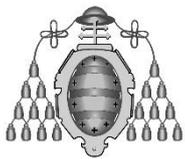
OBJETIVOS.

OBJETIVOS GENERALES DE BACHILLERATO.

El Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan (Consejería de Educación y Ciencia, 2008):



- a) Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.
- b) Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.
- c) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa y favorezca la sostenibilidad.
- d) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- e) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.
- f) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- g) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.
- h) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- i) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- j) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- k) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- l) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- m) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- n) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

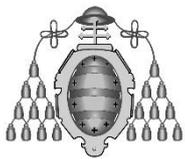


- o) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- p) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS.

La enseñanza de las Matemáticas en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender y aplicar los conceptos y procedimientos matemáticos a situaciones diversas que permitan avanzar en el estudio de las propias matemáticas y de otras ciencias, así como en la resolución razonada de problemas procedentes de actividades cotidianas y de diferentes ámbitos del saber.
2. Considerar las argumentaciones razonadas y la existencia de demostraciones rigurosas sobre las que se basa el avance de la ciencia y la tecnología, como una necesidad para lograr la consistencia de las teorías matemáticas, mostrando una actitud flexible, abierta y crítica ante otros juicios y razonamientos.
3. Utilizar las estrategias características de la investigación científica y las destrezas propias de las matemáticas (planteamiento de problemas, planificación y ensayo, experimentación, aplicación de la inducción y deducción, formulación y aceptación o rechazo de las conjeturas, comprobación de los resultados obtenidos) para realizar investigaciones y explorar situaciones y fenómenos nuevos.
4. Emplear los recursos aportados por las tecnologías para obtener y procesar información, facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos, ahorrar tiempo en los cálculos, servir como herramienta en la resolución de problemas y soporte para la comunicación y exposición de resultados y conclusiones.
5. Interpretar con precisión textos y enunciados y utilizar el discurso racional para plantear acertadamente los problemas, justificar procedimientos, encadenar coherentemente los argumentos, comunicarse con eficacia y precisión, detectar incorrecciones lógicas y cuestionar razonamientos y afirmaciones carentes de rigor científico.
6. Mostrar actitudes asociadas al trabajo científico y a la investigación matemática, tales como la visión crítica, la necesidad de verificación, la valoración de la precisión, el interés por el trabajo cooperativo y los distintos tipos de razonamiento, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas y la apertura a nuevas ideas.
7. Expresarse con corrección de forma verbal y escrita, e incorporar con naturalidad el lenguaje técnico y gráfico a situaciones susceptibles de ser



tratadas matemáticamente. Adquirir y manejar con fluidez un vocabulario específico de términos, notaciones y representaciones matemáticas.

8. Analizar y valorar la información procedente de diversos medios, utilizando estrategias científico-matemáticas para formarse una opinión propia sobre los problemas actuales y defenderla razonadamente ante los demás, mostrando actitudes de tolerancia y respeto, contribuyendo así a la formación personal y al enriquecimiento cultural.
9. Utilizar el conocimiento matemático para interpretar, comprender y valorar la relación entre las matemáticas, la realidad y otras áreas del saber. Apreciar el conocimiento y el desarrollo histórico de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico, al que han contribuido tanto hombres como mujeres a lo largo de la historia, adoptando actitudes de solidaridad, tolerancia y respeto, contribuyendo así a la formación personal y al enriquecimiento cultural.

CRITERIOS DE SELECCIÓN, DETERMINACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS.

La selección de contenidos mantiene la estructura dada por el BOPA, donde se dividen en cinco bloques: contenidos comunes (a los cuales no se dedicarán Unidades Didácticas, si no que se trabajarán durante el desarrollo del resto de los bloques), Aritmética y Álgebra, Geometría, Análisis y Estadística y Probabilidad. De estos bloques se han seleccionado doce Unidades Didácticas (UDs en adelante), agrupados según la Tabla 1. Para cada una se detallan los contenidos, los objetivos de aprendizaje, los objetivos mínimos, los criterios de evaluación, la relación entre los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación y la temporalización.

Las UD's se han secuenciado atendiendo a los siguientes criterios:

1. La estructura interna de las Matemáticas. Existen relaciones internas entre los conocimientos, haciendo que los contenidos más complejos requieran el conocimiento de los contenidos anteriores. Por lo tanto, es necesario un orden lógico en la enseñanza de las Matemáticas para el favorecimiento de un aprendizaje significativo (Ausubel, 1968).
2. Dificultad del tema, adecuándolo al momento del curso. Se pretende que los temas de mayor dificultad se encuentren en el segundo trimestre.

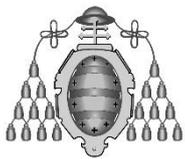


Tabla 1.
Secuenciación de UDs.

Bloque	Unidades Didácticas
1. Aritmética y Álgebra.	1. Los números reales. 2. Ecuaciones e inecuaciones. 3. Sistemas de ecuaciones e inecuaciones.
2. Geometría.	4. Trigonometría. 5. Números complejos. 6. Vectores en el plano. 7. Geometría analítica del plano.
3. Análisis.	8. Funciones. 9. Límites y continuidad. 10. Derivadas.
4. Estadística y Probabilidad.	11. Regresión y correlación. 12. Probabilidad. Distribución normal y binomial.

BLOQUE 1: ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA.

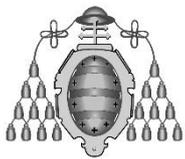
UD 1: LOS NÚMEROS REALES.

CONTENIDOS.

- Número real. Clasificación. Notación. Representación gráfica.
- Operaciones con números reales. Propiedades.
- Orden en los números reales.
- Redondeos y aproximaciones. Errores en los redondeos.
- Intervalos. Entornos.
- Valor absoluto. Distancias.
- Radicales y logaritmos. Propiedades.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

1. Utilizar números reales, sus propiedades y operaciones en sus distintas notaciones y representarlos en la recta real.
2. Clasificar los números reales.
3. Identificar los números irracionales más usuales (número e, número pi, raíces).
4. Calcular redondeos y aproximaciones de números reales, controlando el error cometido.



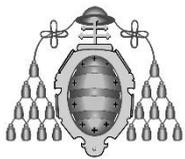
5. Utilizar la notación de intervalos para representar conjuntos dados por desigualdades.
6. Usar el valor absoluto para calcular distancias entre números reales.
7. Determinar la existencia de las raíces de distintos índices de un número real y calcularlas utilizando sus propiedades.
8. Determinar la existencia del logaritmo de un número real dado y calcularlo utilizando sus propiedades.
9. Utilizar la calculadora para realizar operaciones con números reales.
10. Traducir la información algebraica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa mediante la utilización de números reales.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

1. Utilizar números reales, sus propiedades y operaciones en sus distintas notaciones y representarlos en la recta real.
2. Clasificar los números reales.
4. Calcular redondeos y aproximaciones de números reales, controlando el error cometido.
5. Utilizar la notación de intervalos para representar conjuntos dados por desigualdades.
9. Utilizar la calculadora para realizar operaciones con números reales.
10. Traducir la información algebraica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa mediante la utilización de números reales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Resolver problemas de la realidad social y de la naturaleza, interpretando los resultados obtenidos, que impliquen la utilización de ecuaciones e inecuaciones, utilizando correctamente los números reales y sus operaciones para presentar e intercambiar información, incluyendo aquellos casos en los que la solución del modelo matemático asociado no es un número real.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas



adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.

12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreiciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 2.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UDI.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.
11	1, 7, 8 y 10.
12	9.
13	10.

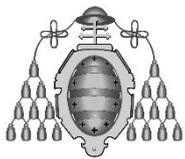
TEMPORALIZACIÓN.

Se dedicarán dos semanas al desarrollo de esta UD, comenzando el 22 de septiembre, segunda semana de curso (la primera será dedicada a la presentación y a la realización de una prueba de diagnóstico inicial) y finalizando el 3 de octubre. Corresponde a la primera evaluación.

UD 2: ECUACIONES E INECUACIONES.

CONTENIDOS.

- Ecuaciones. Tipos.
- Ecuaciones polinómicas. Grado. Tipos. Resolución. Factorización de polinomios.
- Otros tipos de ecuaciones. Ecuaciones algebraicas, con radicales, exponenciales y logarítmicas. Transformaciones. Resolución.
- Inecuaciones. Tipos. Operaciones con inecuaciones.
- Inecuaciones polinómicas de grado 1 y 2 con una incógnita. Resolución. Expresión de la solución.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

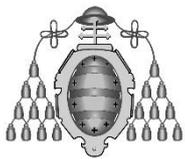
11. Expresarse con el vocabulario propio de las ecuaciones, con términos como “coeficientes”, “solución” o “término”.
12. Reconocer una ecuación, distinguiendo entre ecuaciones polinómicas y no polinómicas.
13. Resolver ecuaciones polinómicas con coeficientes enteros mediante la regla de Ruffini.
14. Factorizar polinomios.
15. Identificar y resolver ecuaciones con radicales, exponenciales y logarítmicas.
16. Identificar una inecuación, distinguiendo entre inecuaciones polinómicas y no polinómicas.
17. Resolver inecuaciones polinómicas de grado 1 y 2.
18. Expresar la solución de una inecuación en forma de intervalos.
19. Traducir la información algebraica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

11. Expresarse con el vocabulario propio de las ecuaciones, con términos como “coeficientes”, “solución” o “término”.
12. Reconocer una ecuación, distinguiendo entre ecuaciones polinómicas y no polinómicas.
13. Resolver ecuaciones polinómicas con coeficientes enteros mediante la regla de Ruffini.
16. Identificar una inecuación, distinguiendo entre inecuaciones polinómicas y no polinómicas.
17. Resolver inecuaciones polinómicas de grado 1 y 2.
18. Expresar la solución de una inecuación en forma de intervalos.
19. Traducir la información algebraica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Resolver problemas de la realidad social y de la naturaleza, interpretando los resultados obtenidos, que impliquen la utilización de ecuaciones e inecuaciones, utilizando correctamente los números reales y sus operaciones



para presentar e intercambiar información, incluyendo aquellos casos en los que la solución del modelo matemático asociado no es un número real.

11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 3.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD2.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
1	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19.
11	13, 15, 17 y 19.
12	17 y 18.
13	19.

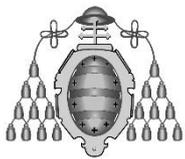
TEMPORALIZACIÓN.

El tiempo dedicado a esta UD será de tres semanas, comenzando el 6 de octubre y finalizando el 24 del mismo mes. Corresponde a la primera evaluación.

UD 3: SISTEMAS DE ECUACIONES E INECUACIONES.

CONTENIDOS.

- Sistemas de ecuaciones lineales. Operaciones realizables. Resolución por los métodos de sustitución, reducción y Gauss.
- Sistemas de ecuaciones no lineales. Resolución por el método de sustitución.
- Sistemas de inecuaciones lineales. Resolución.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

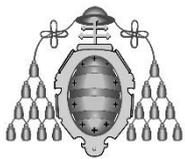
20. Identificar un sistema de ecuaciones o inecuaciones lineales.
21. Realizar operaciones con las ecuaciones de un sistema de ecuaciones lineales que permiten obtener un sistema equivalente.
22. Resolver sistemas de ecuaciones mediante el método de sustitución, reducción y Gauss.
23. Resolver un sistema de ecuaciones no lineales mediante el método de sustitución cuando sea posible.
24. Resolver un sistema de inecuaciones lineales con dos incógnitas mediante el método gráfico, expresando la solución mediante intervalos.
25. Traducir la información algebraica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

20. Identificar un sistema de ecuaciones o inecuaciones lineales.
22. Resolver sistemas de ecuaciones mediante el método de sustitución, reducción o Gauss.
24. Resolver un sistema de inecuaciones lineales con dos incógnitas mediante el método gráfico, expresando la solución mediante intervalos.
25. Traducir la información algebraica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Resolver problemas de la realidad social y de la naturaleza, interpretando los resultados obtenidos, que impliquen la utilización de ecuaciones e inecuaciones, utilizando correctamente los números reales y sus operaciones para presentar e intercambiar información, incluyendo aquellos casos en los que la solución del modelo matemático asociado no es un número real.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de



soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.

13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 4.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD3.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
1	20, 21, 22, 23, 24 y 25.
11	20, 22, 23, 24 y 25.
12	24.
13	25.

TEMPORALIZACIÓN.

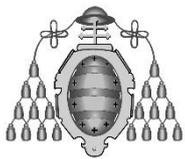
El tiempo dedicado a esta UD será de dos semanas, comenzando el 27 de octubre y finalizando el 7 de noviembre. Corresponde a la primera evaluación.

BLOQUE 2: GEOMETRÍA.

UD 4: TRIGONOMETRÍA.

CONTENIDOS.

- Ángulo. Ángulos positivos y negativos. Sistemas de medida. Clasificación por cuadrantes.
- Razones trigonométricas de ángulos agudos. Triángulos rectángulos. Relaciones entre las razones. Cálculo de medidas desconocidas.
- Circunferencia goniométrica. Razones trigonométricas de cualquier ángulo. Relación entre las razones trigonométricas de ángulos.
- Teorema de los senos. Teorema del coseno. Cálculo de medidas desconocidas.
- Resolución de triángulos.
- Razones trigonométricas de la suma y diferencia de ángulos, ángulo doble y ángulo mitad.
- Arco seno, arco coseno y arco tangente.



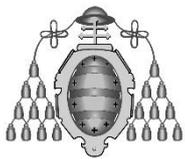
- Ecuaciones trigonométricas. Resolución.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

26. Utilizar los grados sexagesimales y los radianes para medir ángulos, tanto positivos como negativos.
27. Convertir un ángulo medido en grados sexagesimales a radianes y viceversa.
28. Obtener las razones trigonométricas de un ángulo agudo.
29. Obtener las razones trigonométricas desconocidas de un ángulo agudo mediante la utilización de las relaciones entre ellas.
30. Calcular medidas desconocidas en triángulos rectángulos.
31. Calcular las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera a través de la circunferencia goniométrica.
32. Obtener las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera a partir de las razones trigonométricas de un ángulo del primer cuadrante.
33. Hallar medidas desconocidas en triángulos mediante la utilización del teorema de los senos y el teorema del coseno.
34. Resolver triángulos.
35. Utilizar las relaciones trigonométricas de la suma y la diferencia de ángulos, el ángulo doble y el ángulo mitad para obtener razones trigonométricas desconocidas.
36. Resolver ecuaciones trigonométricas mediante la utilización de las inversas de las funciones trigonométricas.
37. Traducir la información geométrica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

26. Utilizar los grados sexagesimales y los radianes para medir ángulos, tanto positivos como negativos.
27. Convertir un ángulo medido en grados sexagesimales a radianes y viceversa.
28. Obtener las razones trigonométricas de un ángulo agudo.
30. Calcular medidas desconocidas en triángulos rectángulos.
31. Calcular las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera a través de la circunferencia goniométrica.



37. Traducir la información geométrica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

2. Utilizar las razones trigonométricas para resolver problemas en los que es preciso transferir una situación real a una esquematización geométrica y aplicar las diferentes técnicas de resolución de triángulos para encontrar la solución del problema planteado, valorándola e interpretándola en su contexto real.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Aprender los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

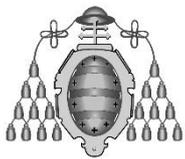
RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 5.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD4.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
2	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37.
11	29, 30, 33, 34, 35 y 37.
12	30 y 34.
13	37.

TEMPORALIZACIÓN.

El tiempo dedicado al desarrollo de esta UD será de tres semanas, comenzando el 10 de noviembre y finalizando el 28 de noviembre. Corresponde a la primera evaluación.



UD 5: NÚMEROS COMPLEJOS.

CONTENIDOS.

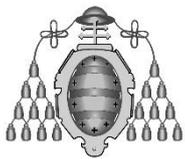
- Unidad imaginaria. Número imaginario. Potencias de la unidad imaginaria.
- Número complejo. Expresión en forma binómica, polar y trigonométrica. Conversión entre formas. Características. Representación gráfica.
- Operaciones con números complejos en forma binómica. Suma, resta, producto y cociente.
- Operaciones con números complejos en forma polar. Producto, cociente, potencia, raíz.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

38. Definir unidad y número imaginario.
39. Expresar un número complejo en forma binómica, polar y trigonométrica, realizando las conversiones entre estas tres formas.
40. Calcular el módulo y el argumento de un número complejo.
41. Representar gráficamente números complejos.
42. Realizar sumas, restas, productos y cocientes de números complejos en forma binómica.
43. Realizar productos, cocientes, potencias y raíces de números complejos en forma polar.
44. Utilizar los números complejos, sus propiedades y operaciones para resolver problemas de la Geometría.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

38. Definir unidad y número imaginario.
39. Expresar un número complejo en forma binómica, polar y trigonométrica, realizando las conversiones entre estas tres formas.
41. Representar gráficamente números complejos.
42. Realizar sumas, restas, productos y cocientes de números complejos en forma binómica.
43. Realizar productos, cocientes, potencias y raíces de números complejos en forma polar.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

5. Resolver determinados problemas geométricos en los que intervengan números complejos, entendiendo que son soluciones de ecuaciones de grado superior a uno y operando con ellos con precisión.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 6.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD5.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
5	38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44.
11	44.
12	40, 41, 42, 43 y 44.

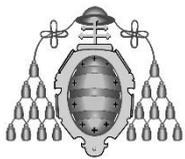
TEMPORALIZACIÓN.

El tiempo dedicado a esta UD será de dos semanas, comenzando el 1 de diciembre y finalizando el 12. Corresponde a la segunda evaluación.

UD 6: VECTORES EN EL PLANO.

CONTENIDOS.

- Puntos en el plano. Distancias entre puntos. Simetrías. Colinealidad de tres puntos.
- Vectores en el plano. Características. Vector que une dos puntos del plano. Vector de posición. Vector libre.
- Suma de vectores. Cálculo y propiedades.
- Combinación lineal de vectores. Dependencia e independencia lineal. Bases de vectores en el plano.



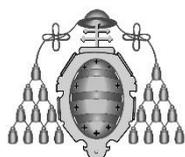
- Producto escalar. Cálculo, propiedades y utilización.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

45. Determinar y representar puntos en el plano.
46. Calcular distancias y simetrías de puntos en el plano.
47. Determinar la colinealidad de tres puntos en el plano.
48. Definir y representar vectores en el plano.
49. Obtener el módulo, la dirección y el sentido de un vector en el plano.
50. Calcular el vector que une dos puntos y el vector de posición de un punto.
51. Realizar sumas de vectores y aplicar sus propiedades.
52. Obtener la dependencia e independencia lineal de varios vectores utilizando combinaciones lineales.
53. Calcular una base de vectores del plano.
54. Calcular el producto escalar de dos vectores del plano aplicando sus propiedades.
55. Utilizar el producto escalar para obtener el ángulo que forman dos vectores y bases ortonormales de vectores en el plano.
56. Traducir la información geométrica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

45. Determinar y representar puntos en el plano.
48. Definir y representar vectores en el plano.
49. Obtener el módulo, dirección y sentido de un vector en el plano.
50. Calcular el vector que une dos puntos y el vector de posición de un punto.
51. Realizar sumas de vectores y aplicar sus propiedades.
54. Calcular el producto escalar de dos vectores en el plano aplicando sus propiedades.
56. Traducir la información geométrica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

4. Transcribir situaciones de la geometría a un lenguaje vectorial en dos dimensiones y utilizar las operaciones con vectores para resolver los problemas extraídos de ellas, dando una interpretación de las soluciones.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 7.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD6.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
4	45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 y 56.
11	46, 47, 52, 53, 55 y 56.
12	45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55 y 56.
13	56.

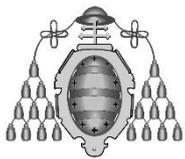
TEMPORALIZACIÓN.

Se dedicarán cuatro semanas al desarrollo de esta UD, entre el 19 de enero y el 13 de febrero. Corresponde a la segunda evaluación.

UD 7: GEOMETRÍA ANALÍTICA EN EL PLANO.

CONTENIDOS.

- Rectas en el plano. Vector director. Ecuaciones de la recta. Vector normal. Pendiente. Ordenada en el origen. Posiciones relativas.
- Lugar geométrico. Mediatriz. Bisectriz. Elementos.



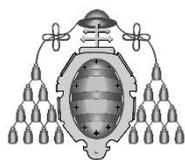
- Secciones cónicas. Circunferencia. Elipse. Hipérbola. Parábola. Elementos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

57. Obtener las ecuaciones de una recta en el plano a partir de su vector director y un punto o a partir de dos puntos.
58. Obtener el vector normal a una recta en el plano y calcular una recta perpendicular a ella que pase por un punto dado.
59. Calcular la pendiente y la ordenada en el origen de una recta no vertical.
60. Obtener la posición relativa de dos rectas.
61. Calcular la ecuación de la mediatriz de un segmento.
62. Calcular la ecuación de la bisectriz de dos rectas.
63. Conocer la descripción, los elementos más importantes y calcular la ecuación y la ecuación reducida de una circunferencia.
64. Hallar los elementos más importantes de una circunferencia a partir de su ecuación.
65. Conocer las características y los elementos más importantes y calcular las ecuaciones una elipse, una hipérbola y una parábola.
66. Hallar los elementos de una elipse, una hipérbola y una parábola a partir de su ecuación.
67. Calcular la posición relativa de una circunferencia y una recta.
68. Traducir la información geométrica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

57. Obtener las ecuaciones de una recta en el plano a partir de su vector director y un punto o a partir de dos puntos.
60. Obtener la posición relativa de dos rectas.
63. Conocer la descripción, los elementos más importantes y calcular la ecuación y la ecuación reducida de una circunferencia.
64. Hallar los elementos más importantes de una circunferencia a partir de su ecuación.
68. Traducir la información geométrica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

3. Identificar las formas correspondientes a algunos lugares geométricos del plano, analizar sus propiedades métricas y construirlos a partir de ellas.
4. Transcribir situaciones de la geometría a un lenguaje vectorial en dos dimensiones y utilizar las operaciones con vectores para resolver los problemas extraídos de ellas, dando una interpretación de las soluciones.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

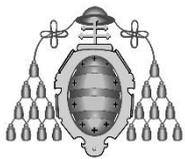
RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 8.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD7.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
3	57, 58, 59, 60, 61, 62, 67 y 68.
4	61, 62, 63, 64, 65, 66, 67 y 68.
11	60, 63, 64, 65, 66, 67 y 68.
12	58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66 y 67.
13	67.

TEMPORALIZACIÓN.

Se dedicarán cuatro semanas al desarrollo de esta UD, entre el 19 de enero y el 13 de febrero. Corresponde a la segunda evaluación.



BLOQUE 3: ANÁLISIS.

UD 8: FUNCIONES.

CONTENIDOS.

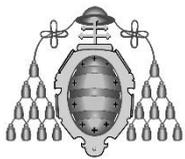
- Función. Dominio. Recorrido. Tabla de valores. Gráfica.
- Funciones elementales. Polinomial, algebraica, exponencial, logarítmica, raíces, trigonométricas. Gráficas.
- Funciones definidas a trozos.
- Operaciones con funciones. Suma, producto, cociente y composición.
- Función inversa.
- Propiedades de las funciones. Simetrías, acotación, periodicidad.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

69. Calcular el dominio y el recorrido de una función.
70. Representar gráficamente una función a través de una tabla de valores.
71. Reconocer las gráficas, el dominio y el recorrido de las funciones elementales.
72. Representar gráficamente las funciones elementales.
73. Expresar funciones definidas a trozos.
74. Representar gráficamente las funciones definidas a trozos, enfatizando en los puntos frontera donde cambia la definición.
75. Realizar sumas, productos, cocientes y composiciones de funciones.
76. Calcular la función inversa de una función dada.
77. Identificar las simetrías, acotaciones y periodicidades de las funciones.
78. Traducir la información analítica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

69. Calcular el dominio y el recorrido de una función.
70. Representar gráficamente una función a través de una tabla de valores.
71. Reconocer las gráficas, el dominio y el recorrido de las funciones elementales.
72. Representar gráficamente las funciones elementales.
73. Expresar funciones definidas a trozos.



74. Representar gráficamente las funciones definidas a trozos, enfatizando en los puntos frontera donde cambia la definición.
77. Identificar las simetrías, acotaciones y periodicidades de las funciones.
78. Traducir la información analítica descrita en enunciados textuales a expresiones matemáticas y viceversa.

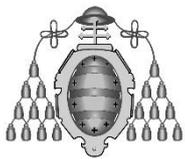
CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

6. Estudiar fenómenos naturales, geométricos, científicos y tecnológicos donde se relacionen variables asociadas a funciones habituales dadas a través de enunciados, expresiones analíticas, tablas o gráficas, identificando y aplicando sus características y propiedades para extraer conclusiones razonadas.
7. Utilizar los conceptos, propiedades y procedimientos adecuados para encontrar e interpretar características destacadas de funciones expresadas analítica y gráficamente.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 9.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD8.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
6	69, 70, 71, 72, 73, 74, 77 y 78.
7	69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77 y 78.
11	69, 70, 73, 74, 76, 77 y 78.
12	69, 70, 71, 72, 74 y 77.
13	78.



TEMPORALIZACIÓN.

Esta UD ocupará tres semanas del curso, comenzando el 18 de febrero y finalizando el 6 de marzo. Corresponde a la segunda evaluación.

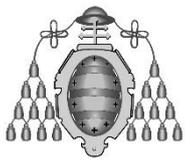
UD 9: LÍMITES Y CONTINUIDAD.

CONTENIDOS.

- Límites laterales. Límite. Existencia.
- Continuidad. Discontinuidades. Tipos. Continuidad en un punto. Función continua. Interpretación gráfica. Continuidad de funciones elementales. Conservación de la continuidad por operaciones con funciones.
- Límites en el infinito. Finitos e infinitos. Interpretación gráfica. Asíntotas.
- Cálculo de límites. Estudio de indeterminaciones del tipo $0/0$ en límites en puntos. Estudio de indeterminaciones del tipo ∞/∞ en el infinito.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

79. Calcular los límites laterales de una función.
80. Determinar la existencia de límites y calcularlos en caso de existir.
81. Interpretar gráficamente los conceptos de límite y límites laterales de una función en un punto.
82. Determinar la continuidad o la discontinuidad y su tipo.
83. Interpretar gráficamente el significado de la continuidad y los tipos de discontinuidades.
84. Conocer la continuidad de las funciones elementales.
85. Reconocer los cambios producidos en la continuidad de las funciones por las operaciones con funciones.
86. Calcular límites y asíntotas en el infinito.
87. Interpretar gráficamente el significado de los límites en el infinito.
88. Resolver indeterminaciones del tipo $0/0$ en funciones algebraicas o con raíces para límites en puntos.
89. Resolver indeterminaciones del tipo ∞/∞ en funciones algebraicas o con raíces para límites en el infinito.
90. Traducir la información analítica descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa.

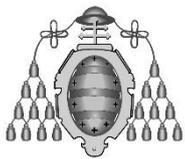


OBJETIVOS MÍNIMOS.

79. Calcular los límites laterales de una función.
80. Determinar la existencia de límites y calcularlos en caso de existir.
81. Interpretar gráficamente los conceptos de límite y límites laterales de una función en un punto
82. Determinar la continuidad o la discontinuidad y su tipo.
83. Interpretar gráficamente el significado de la continuidad y los tipos de discontinuidades.
86. Calcular límites y asíntotas en el infinito.
87. Interpretar gráficamente el significado de los límites en el infinito.
90. Traducir la información analítica descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

6. Estudiar fenómenos naturales, geométricos, científicos y tecnológicos donde se relacionen variables asociadas a funciones habituales dadas a través de enunciados, expresiones analíticas, tablas o gráficas, identificando y aplicando sus características y propiedades para extraer conclusiones razonadas.
7. Utilizar los conceptos, propiedades y procedimientos adecuados para encontrar e interpretar características destacadas de funciones expresadas analítica y gráficamente.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.



RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 10.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD9.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
6	79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 y 90.
7	79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 y 89.
11	79, 80, 82, 86, 88, 89 y 90.
12	79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88 y 89.
13	90.

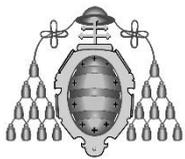
TEMPORALIZACIÓN.

Se dedicarán tres semanas al desarrollo de esta UD, comenzando el 9 de marzo y finalizando el 25 de marzo. Corresponde a la tercera evaluación.

UD 10: DERIVADAS.

CONTENIDOS.

- Tasa de variación media.
- Derivada. Definición. Interpretación gráfica. Interpretación física.
- Derivabilidad de una función. Relación con la continuidad.
- Derivadas laterales. Derivabilidad de una función en un punto.
- Función derivada.
- Derivadas de orden superior.
- Derivada de funciones elementales.
- Reglas de derivación. Derivada de una función multiplicada por una constante. Derivada de la suma de funciones. Derivada de un producto de funciones. Derivada de un cociente de funciones. Regla de la cadena. Derivada de una función elevada a otra función.
- Crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos relativos. Puntos críticos. Criterio de la derivada segunda.
- Curvatura de una función. Concavidad y convexidad. Puntos de inflexión. Asíntotas. Verticales, horizontales y oblicuas.
- Análisis de la gráfica de una función.

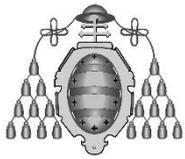


OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

91. Conocer y calcular la tasa de variación media de una función e interpretarla gráficamente.
92. Conocer el concepto de derivada e interpretarlo gráficamente, conociendo su uso en la Física.
93. Calcular las derivadas laterales de una función en un punto para determinar si la función es derivable en un punto.
94. Determinar si una función es derivable y, en caso de serlo, calcular su función derivada mediante el uso de la definición de derivada en casos sencillos.
95. Identificar y utilizar las derivadas de las funciones constantes, monómicas, raíces de cualquier índice, de proporcionalidad inversa, logarítmicas, exponenciales, trigonométricas e inversas de las funciones trigonométricas.
96. Aplicar las reglas de derivación para calcular derivadas.
97. Deducir las derivadas de la función logarítmica, la función exponencial, las funciones trigonométricas y de las inversas de las funciones trigonométricas.
98. Utilizar las derivadas sucesivas de una función para el cálculo de máximos, mínimos, crecimiento, decrecimiento, concavidad y convexidad.
99. Calcular las asíntotas de una función.
100. Estudiar la gráfica de una función.
101. Traducir la información analítica descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa, con especial énfasis a la aplicación de las derivadas en la Física.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

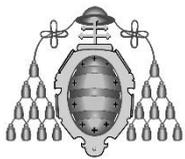
91. Conocer y calcular la tasa de variación media de una función e interpretarla gráficamente.
92. Conocer el concepto de derivada e interpretarlo gráficamente, conociendo su uso en la Física.
95. Identificar y utilizar las derivadas de las funciones constantes, monómicas, radicales de cualquier índice, de proporcionalidad inversa, logarítmica, exponencial, trigonométricas e inversas de las funciones trigonométricas.
96. Aplicar las reglas de derivación para calcular derivadas.
98. Utilizar las derivadas sucesivas de una función para el cálculo de máximos, mínimos, crecimiento, decrecimiento, concavidad y convexidad.
99. Calcular las asíntotas de una función.



100. Estudiar la gráfica de una función.
101. Traducir la información analítica descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa, con especial énfasis a la aplicación de las derivadas en la Física.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

6. Estudiar fenómenos naturales, geométricos, científicos y tecnológicos donde se relacionen variables asociadas a funciones habituales dadas a través de enunciados, expresiones analíticas, tablas o gráficas, identificando y aplicando sus características y propiedades para extraer conclusiones razonadas.
7. Utilizar los conceptos, propiedades y procedimientos adecuados para encontrar e interpretar características destacadas de funciones expresadas analítica y gráficamente.
8. Estudiar contextos de aplicación del concepto de tasa de variación media y de derivada de una función en un punto.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.



RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 11.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD10.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
6	91, 92, 98, 99, 100 y 101.
7	91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100 y 101.
8	91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100 y 101.
11	96, 97, 99, 100 y 101.
12	91, 92, 99 y 100.
13	101.

TEMPORALIZACIÓN.

Se dedicarán cinco semanas al desarrollo de esta UD, comenzando el 7 de abril y finalizando el 8 de mayo. Corresponde a la tercera evaluación.

BLOQUE 4: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

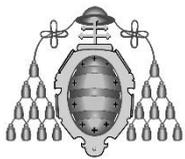
UD 11: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN.

CONTENIDOS.

- Estadística unidimensional. Población y muestra. Variable aleatoria. Medidas de tendencia central. Media, mediana y moda. Medidas de dispersión. Varianza y desviación típica. Interpretación.
- Estadística bidimensional. Variables estadísticas bidimensionales. Diagrama de nube de puntos. Dependencia a partir de diagramas.
- Parámetros estadísticos bidimensionales. Medias y desviaciones típicas marginales. Covarianza.
- Correlación. Coeficiente de Pearson. Interpretación.
- Regresión lineal. Rectas de regresión. Estimaciones.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

102. Utilizar el vocabulario propio de la Estadística, con términos como “población”, “variable” o “muestra”.



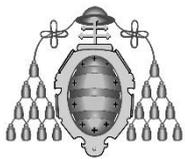
103. Seleccionar una muestra de una población para el estudio de una variable aleatoria.
104. Conocer y calcular la media, mediana, moda, varianza y desviación típica de una variable aleatoria unidimensional, interpretando su resultado.
105. Representar los datos de una variable aleatoria bidimensional en un diagrama de nube de puntos.
106. Hallar las medias y las desviaciones típicas marginales y la covarianza de una variable aleatoria bidimensional.
107. Calcular el coeficiente de correlación de Pearson de una variable aleatoria bidimensional e interpretar su resultado.
108. Calcular las rectas de regresión de variables aleatorias bidimensionales y utilizarlas para realizar estimaciones.
109. Traducir la información estadística descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

102. Utilizar el vocabulario propio de la Estadística, con términos como “población”, “variable” o “muestra”.
104. Conocer y calcular la media, mediana, moda, varianza y desviación típica de una variable aleatoria unidimensional, interpretando su resultado.
105. Representar los datos de una variable aleatoria bidimensional en un diagrama de nube de puntos.
106. Hallar las medias y las desviaciones típicas marginales y la covarianza de una variable aleatoria bidimensional.
107. Calcular el coeficiente de correlación de Pearson de una variable aleatoria bidimensional e interpretar su resultado.
109. Traducir la información estadística descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

9. Analizar el grado de relación entre dos variables de las que se conocen algunos valores con el fin de encontrar una función aproximada de la misma.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas



adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.

12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 12.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD11.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
9	102, 103, 104, 105, 105, 106, 107, 108 y 109.
11	108 y 109.
12	103, 104, 105, 106, 107 y 108.
13	109.

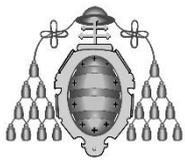
TEMPORALIZACIÓN.

Se dedicarán tres semanas al desarrollo de esta UD, comenzando el 11 de mayo y finalizando el 29 de mayo. Corresponde a la tercera evaluación.

UD 12: PROBABILIDAD. DISTRIBUCIÓN NORMAL Y BINOMIAL.

CONTENIDOS.

- Experimento aleatorio. Suceso. Suceso elemental y suceso compuesto. Suceso seguro y suceso imposible. Operaciones con sucesos. Propiedades.
- Frecuencias. Frecuencia absoluta y relativa.
- Probabilidad. Propiedades. Regla de Laplace. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos.
- Variables aleatorias. Distribución de frecuencias. Distribución de probabilidad. Variables discretas y continuas.
- Variables aleatorias discretas. Características. Función de probabilidad. Parámetros.



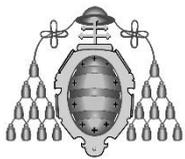
- Distribución binomial. Cálculo de probabilidades. Parámetros.
- Variables aleatorias continuas. Características. Función de densidad.
- Distribución normal. Parámetros. Tipificación. Cálculo de probabilidades a través de la tabla de la normal tipificada.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

110. Hallar los sucesos elementales de un experimento aleatorio sencillo y realizar operaciones con ellos utilizando las propiedades de éstas.
111. Calcular las frecuencias absolutas y relativas de un conjunto de datos dado.
112. Hallar las probabilidades de un experimento en el que todos los sucesos elementales son equiprobables mediante la regla de Laplace.
113. Calcular probabilidades condicionadas.
114. Distinguir entre variables aleatorias discretas y continuas.
115. Calcular los parámetros (media, varianza y desviación típica) de una variable aleatoria discreta cualquiera a partir de su función de probabilidad.
116. Calcular probabilidades de sucesos y parámetros en variables binomiales.
117. Calcular probabilidades de sucesos y parámetros en variables normales mediante la tipificación.
118. Traducir la información estadística descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa.

OBJETIVOS MÍNIMOS.

110. Hallar los sucesos elementales de un experimento aleatorio sencillo y realizar operaciones con ellos utilizando las propiedades de éstas.
111. Calcular las frecuencias absolutas y relativas de un conjunto de datos dado.
112. Hallar las probabilidades de un experimento en el que todos los sucesos elementales son equiprobables mediante la regla de Laplace.
114. Distinguir entre variables aleatorias discretas y continuas.
115. Calcular media, mediana, moda, varianza y desviación típica de una variable aleatoria discreta cualquiera a partir de su función de probabilidad.
118. Traducir la información estadística descrita en enunciados textuales o gráficos a expresiones matemáticas y viceversa.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

10. Asignar probabilidades a sucesos correspondientes a fenómenos aleatorios simples y compuestos, y utilizar técnicas estadísticas elementales para tomar decisiones ante situaciones que se ajusten a una distribución de probabilidad binomial o normal.
11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.
12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
13. Apreciar los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

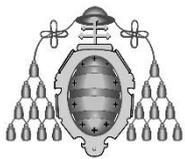
RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 13.
Relación entre criterios de evaluación y objetivos de aprendizaje, UD12.

Criterio de evaluación.	Objetivos de aprendizaje.
10	110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118.
11	110, 113, 116, 117 y 118.
12	111, 115, 116 y 117.
13	118.

TEMPORALIZACIÓN.

Se dedicarán dos semanas al desarrollo de esta UD, comenzando el 1 de junio y finalizando el 12 de junio. Corresponde a la tercera evaluación.



RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS GENERALES DE LAS MATEMÁTICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Tabla 14.
Relación entre objetivos generales de las Matemáticas y criterios de evaluación.

C.E./O.G.M	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									

TEMPORALIZACIÓN.

Se ha ajustado la duración de las Unidades Didácticas al tiempo disponible por trimestre, por lo que el contenido impartido en cada trimestre corresponde aproximadamente con la evaluación correspondiente (ver Tabla 15).

La composición por evaluaciones queda de la siguiente forma:

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

Las fechas de inicio, de fin de las UD's y las fechas de exámenes son orientativas. Se tratarán de mantener dentro de lo posible, pero adaptándose a los distintos ritmos de los alumnos.

Se ha realizado una planificación del curso (ver Figura 1) conforme al calendario del curso académico (Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2014) donde se detallan las fechas de cada una de las UD's, las pruebas de evaluación y las recuperaciones.

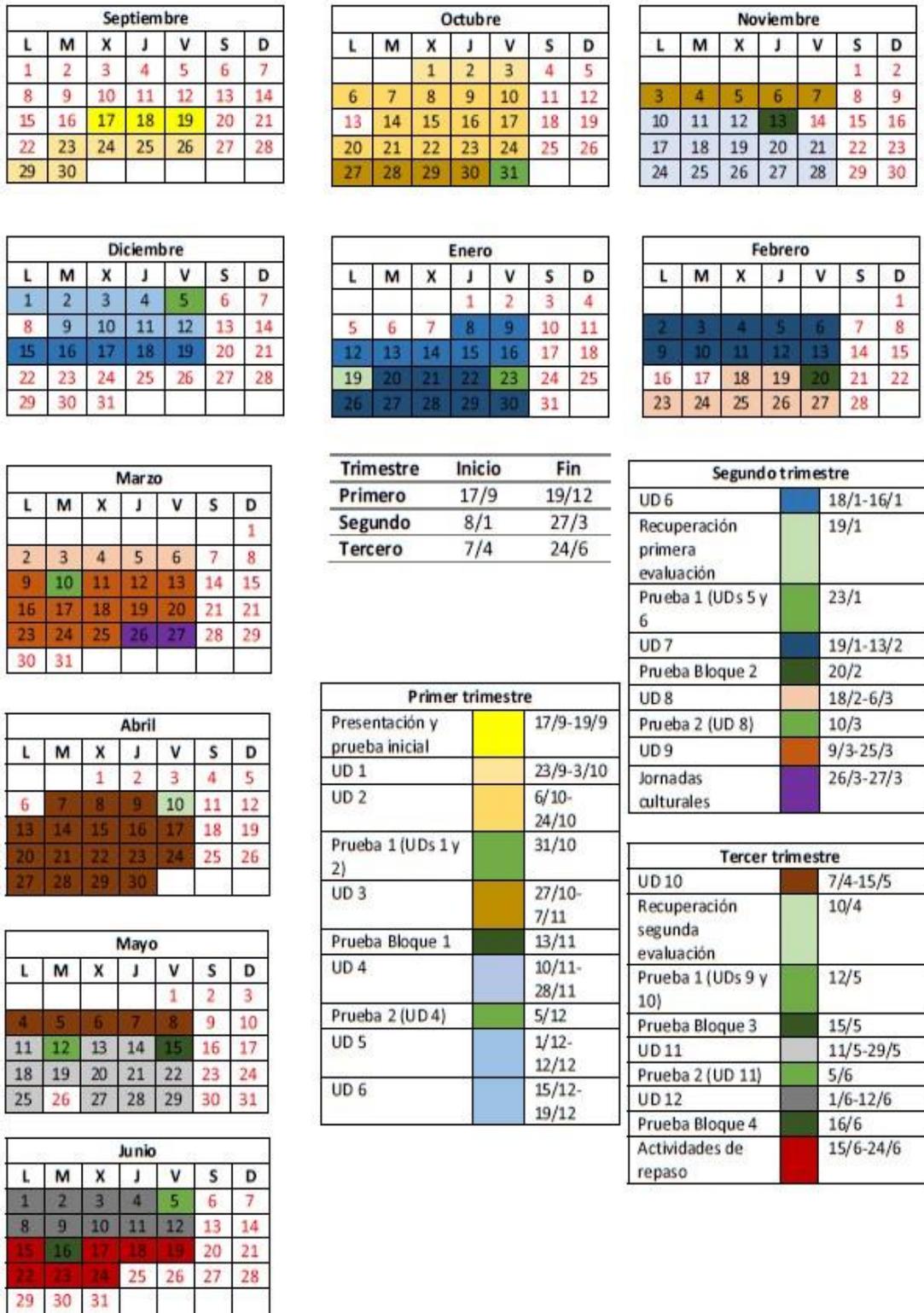
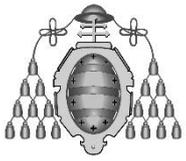


Figura 1. Planificación del curso escolar.

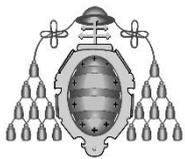


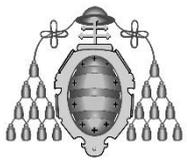
Tabla 15.
Distribución de contenidos por trimestres y evaluaciones.

	Duración (semanas)		Trimestre			Evaluación		
			1º	2º	3º	1ª	2ª	3ª
Bloque 1	UD 1	2	2					
	UD 2	3	3					
	UD 3	2	2					
Bloque 2	UD 4	3	3					
	UD 5	2	2					
	UD 6	3	1	2				
	UD 7	4		4				
Bloque 3	UD 8	3		3				
	UD 9	3		3				
	UD 10	5			5			
Bloque 4	UD 11	3			3			
	UD 12	2			2			
Actividades de repaso					2			
Semanas totales 37			13	12	12			

METODOLOGÍA.

La metodología seguirá las pautas dadas por Puig Adam (1955) en su Decálogo para mejorar la enseñanza de las Matemáticas:

1. *No adoptar una didáctica rígida, sino amoldarla en cada caso al alumno, observándole constantemente.*
2. *No olvidar el origen concreto de la matemática, ni los procesos históricos de su evolución.*
3. *Presentar la matemática como una unidad en relación con la vida natural y social.*
4. *Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.*
5. *Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.*
6. *Estimular la actividad creadora, despertando el interés directo y funcional hacia el objeto de conocimiento.*
7. *Promover en todo lo posible la autocorrección.*
8. *Conseguir una cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.*
9. *Cuidar que la expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.*
10. *Procurar que todo alumno tenga éxitos que eviten su desaliento.*

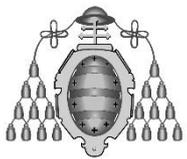


Junto a estas diez directrices, añadiremos otras dos a tener en cuenta:

11. Trabajar temas transversales, tanto utilizando las relaciones de las Matemáticas con el resto de las materias como otros temas: Derechos Humanos, género e igualdad.
12. Utilizar diferentes tipos de estrategias didácticas, entre las cuales se encuentren los trabajos en grupo y el uso de nuevas tecnologías.

Estas directrices metodológicas en la práctica se materializarán en las siguientes pautas:

1. Se pone de manifiesto el papel central del alumno y el carácter individualizado de la enseñanza. Cada alumno tiene sus propios intereses, ritmo de trabajo, aptitudes y exigencias, lo que debe ser traducido en una enseñanza personalizada a cada alumno, atendiendo a su ritmo de aprendizaje.
2. Es importante que los alumnos vean que las Matemáticas son producto de una evolución guiada por necesidades concretas que han llevado al hombre a resolver las cuestiones que se le planteaban. Esta evolución de las Matemáticas ha ido ligada naturalmente a la evolución del pensamiento humano. Esto nos conduce a una breve introducción en cada unidad donde se expone el origen histórico de los contenidos de la unidad.
3. Las Matemáticas no están aisladas del mundo real como cabe pensar, sino que pueden servir para crear modelos para el estudio de fenómenos naturales, sociales, humanos, etc. Nuestra didáctica tratará de mostrar la aplicación de estos modelos, buscando la motivación de los alumnos.
4. Las principales teorías de aprendizaje que se utilizarán en el aula serán la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner. En ambas teorías debe controlarse el nivel de abstracción en cada momento. No debe presentarse en ningún momento un nivel de abstracción superior a la capacidad de los alumnos, de forma que puedan seguir los razonamientos realizados.
5. El profesor debe tomar el papel de guía, estímulo y control de la actividad del alumno, mientras que el alumno debe ser parte activa en la elaboración y asimilación de los conceptos matemáticos. Por lo tanto, en la labor docente se fomentará la participación activa del alumnado, mientras que el profesor actuará de guía de los conocimientos, especialmente en los procesos algoritmos y los objetivos de aplicación.
6. En las dos teorías de aprendizaje apuntadas en el punto 4, la motivación es un componente fundamental. Por lo tanto, una de las labores del profesor es buscar la motivación del alumnado hacia el objeto de aprendizaje, mostrando su relación y utilidad en los intereses y las expectativas del alumnado.

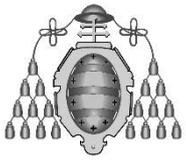


7. Las Matemáticas son una de las materias en las que es más sencillo desarrollar la autocorrección por el alumnado. En ocasiones, existen ciertas estrategias o algoritmos de verificación de resultados. El papel del profesor en este caso será guiar al alumno para que sea capaz de advertir y corregir sus errores.
8. No se debe sólo buscar la automatización de los procesos algorítmicos, sino también su comprensión. Debe conocerse la naturaleza del problema o de la operación, razonar el proceso que conduce al algoritmo y la conveniencia de la aplicación del algoritmo antes de comenzar a aplicarlo.
9. Las Matemáticas tienen su propio lenguaje, el cual es importante utilizar con soltura para expresarse con corrección. No sólo se controlará la utilización del lenguaje matemático, sino que también se procurará que el alumno se exprese con el grado de precisión que corresponde al nivel de Primero de Bachillerato.
10. Como hemos mencionado en el punto 6, la motivación es una componente fundamental en el aprendizaje matemático, por lo tanto, el alumno debe contar con el aliciente del éxito. Entonces, se plantearán actividades que estén al alcance de todos los alumnos en un principio, aumentando paulatinamente el nivel de dificultad para evitar la impotencia y la frustración del alumnado y que éstas provoquen un sentimiento de rechazo hacia las Matemáticas.
11. Se trabajarán estos temas mediante los problemas propuestos en clase y trabajos, tanto individuales como en grupo.
12. En su futura vida como estudiantes los alumnos deberán realizar varios trabajos en grupo y utilizar diversidad de programas informáticos, para lo cual se les intentará preparar mediante la realización de pequeños trabajos en grupo que pueden consistir en la resolución de problemas o la preparación de trabajos que involucren la utilización de software matemático.

TÉCNICAS DE TRABAJO EN EL AULA.

Los objetivos de aprendizaje de comprensión, tanto de conceptos como el proceso de resolución de algoritmos, serán explicados utilizando la enseñanza expositiva, basándonos en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (Ausubel, 1968). Por lo tanto, el profesor debe organizar previamente la información, relacionándola con los conceptos aprendidos previamente, con el fin de que el alumno pueda integrarla en su estructura cognitiva y se produzca aprendizaje significativo. Los pasos a realizar, siempre que sean posible, serán los siguientes:

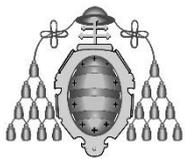
1. Motivación. Se presenta la utilidad de las Matemáticas que se explicarán en la UD y su evolución a lo largo de la historia.



2. Organizadores previos. Sirven para activar los conceptos inclusores ya existentes en la estructura cognitiva del alumno con el fin de relacionarlos con los nuevos aprendizajes para que se produzca un aprendizaje significativo.
3. Desarrollo de la explicación. Se realizará siguiendo los siguientes pasos:
 - a. Organizar jerárquicamente la información, de forma que exposición vaya de lo general a lo particular siguiendo la estructura interna de las Matemáticas.
 - b. Seguir los principios de la diferenciación progresiva, es decir, incluir elementos de conocimiento menos importantes en conceptos más generales.
 - c. Seguir los principios de la reconciliación integradora, explicitando las relaciones posibles entre los distintos apartados de una misma línea informativa.
 - d. Proporcionar los conceptos inclusores en caso de que no se posean.
 - e. Utilizar organizadores secuenciales para apoyar los nuevos contenidos en los anteriores y que se utilizarán como organizadores previos para los aprendizajes siguientes.
 - f. Utilizar otro tipo de organizadores para enfocar la atención del alumno hacia los resultados que se esperan de ellos, dando criterios para evaluar dichos resultados, enfatizando aspectos importantes o difíciles de los nuevos aprendizajes o problemas que deben evitarse.
 - g. Realizar síntesis periódicas con el fin de asentar los conocimientos expuestos.
4. Síntesis final: Realizar un resumen en el que se muestre todo lo comentado anteriormente.

Los objetivos de aplicación, entre ellos los procesos algorítmicos se trabajarán mediante el método de aprendizaje por descubrimiento de Bruner (Bruner, 1963). En esta teoría se destaca que la información no debe ser dada elaborada al individuo, sino que debe ser descubierta por él para que se produzca un aprendizaje significativo. El profesor debe dar una estructura lógica del contenido muy simplificada para que el alumno descubra progresivamente los conceptos y procedimientos. Se deben diseñar secuencias particular-general para que el alumno descubra lo que tiene que aprender. Se debe organizar la información en los siguientes niveles:

1. Enactivo. Se representa la información mediante la acción o manipulación del entorno.
2. Icónico. Se representa la información mediante imágenes basadas en datos percibidos o imaginados.



3. Simbólico. La representación se realiza a través de sistemas simbólicos.

Se combinarán ambos métodos, evitando las exposiciones prolongadas y fomentando el trabajo individual del alumno.

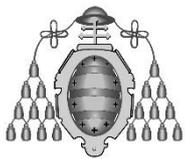
NUEVAS TECNOLOGÍAS.

Algunos programas informáticos jugarán un papel fundamental, pero no central, en el desarrollo de algunos contenidos debido a que pueden facilitar su aprendizaje y ahorran tiempo en cálculos complejos que no son objeto de estudio. Sin embargo, presentan una serie de contratiempos que se deben evitar:

- Dependencia de las nuevas tecnologías: se debe evitar su utilización siempre que sea posible en favor de las estrategias de resolución de problemas y el cálculo mental.
- Depreciación del aprendizaje de las Matemáticas: en ocasiones los alumnos dejarán de lado el propio aprendizaje de las Matemáticas a favor del uso de los programas informáticos, aprendiéndose los comandos necesarios para resolver un problema sin comprender lo que se está haciendo.
- Diferentes niveles de acceso a las nuevas tecnologías: como hemos visto, los alumnos proceden de diversos contextos, donde la brecha tecnológica se hace patente. Se debe prestar atención a estas diferencias para reducirlas y que todos los alumnos tengan el mismo nivel de competencia tecnológica.
- Utilización de software de pago: en ocasiones los programas de pago tienen funcionalidades de las que el software libre no dispone. Por lo tanto, se favorecerá la utilización de software libre.

Los ordenadores del centro disponen del sistema operativo Windows, pero en ocasiones será necesario la utilización de sistemas operativos libres como Linux. Sin embargo, debido a que la mayoría del alumnado dispone del sistema Windows, se utilizará especialmente este sistema. Los principales programas utilizados serán:

- Especialmente en el bloque de Análisis, pero también en el bloque de Álgebra se utilizará la calculadora online libre de Wolfram Alpha (Wolfram Alpha, 2010a), en la cual podrán representar gráficamente funciones, viendo su dominio, recorrido, crecimiento y decrecimiento, máximos, mínimos, obteniendo su derivada, en el caso de polinomios su descomposición. Para las funciones definidas a trozos también se utilizará esta aplicación, pero a partir de otra funcionalidad (Wolfram Alpha, 2010b)



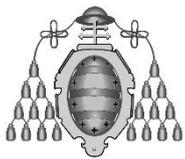
- En los bloques de Álgebra y Geometría se propone el uso de Geogebra (Hohenwarter y Borchers) para la representación gráfica y manipulación de puntos, vectores, rectas y lugares geométricos.
- En el bloque de Estadística se utilizará principalmente la hoja de cálculo del software libre OpenOffice para introducir, analizar y representar conjuntos de datos aleatorios, así como para calcular probabilidades.

Asimismo, se creará un directorio online abierto a todos los alumnos donde se podrán colgar apuntes o ejercicios, descargables para los alumnos, y donde se puedan plantear y resolver dudas. También se habilitará una cuenta de correo donde se enviarán los ejercicios que se realicen utilizando las nuevas tecnologías.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS.

Los recursos y materiales seleccionados se han elegido de acuerdo a su función, y deben favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Libro de texto: Se utilizará como apoyo a la función del profesor al tener disponibles tanto la mayor parte de la teoría que se explicará en clase como gran cantidad de ejercicios para los distintos niveles que hay dentro de una misma clase. Deberá utilizarse a criterio del profesor, que será quien lo adecúe a los ritmos de aprendizaje y selección de contenidos. No debe ser visto como algo inalterable, sino que debe vigilarse su corrección matemática.
- Cuaderno de apuntes: Se realizará un seguimiento de su elaboración, corrección y limpieza que formará parte de la calificación.
- Fotocopias de exámenes resueltos: Sirven como complemento al cuaderno de apuntes para favorecer el proceso de autoevaluación y corrección del alumno.
- Pizarra: Se utilizará para la exposición de contenidos y corrección de actividades.
- Ordenador y proyector: Su utilización será complementaria al libro de texto cuando una representación visual o gráfica ayude a la comprensión de los contenidos.
- Calculadora: Permite ahorrar tiempo en cálculos y verificar resultados. No debe sustituir los conocimientos calculísticos, sino que debe complementarlos. Se recomienda una calculadora científica no programable.
- Nuevas tecnologías:



- Disposición de un aula de informática con un ordenador con proyector para presentar los contenidos de otra forma más atractiva para los alumnos. Será reservada cuando sea necesario.
- Programas informáticos:
 - Calculadora online de Wolfram Alpha (Wolfram Alpha, 2010a) (Wolfram Alpha, 2010b).
 - GeoGebra (Hohenwarter y Borchers).
 - Hoja de cálculo, especialmente de uso libre.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

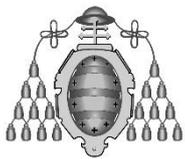
PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación tendrá en cuenta los objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos en el currículum, para lo cual se utilizarán los siguientes procedimientos.

- Observación sistemática del trabajo en el aula.
- Observación de la realización de las tareas encargadas.
- Valoración de las pruebas escritas, tanto ordinarias (exámenes) como extraordinarias (pruebas realizadas para la adquisición de determinadas habilidades).
- Valoración del aprovechamiento de los medios informáticos para la adquisición de competencias matemáticas.
- Análisis de las intervenciones, tanto orales como escritas, en el aula.
- Valoración de la actitud.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

- Observación en clase.
- Pruebas escritas.
- Trabajos, tanto individuales como en grupo.
- Seguimiento del cuaderno de apuntes.



INFORMACIÓN PARA EL ALUMNO.

El alumno será informado de:

- Resultado y corrección de las pruebas escritas.
- Seguimiento de los trabajos.
- Corrección de sus intervenciones en el aula.
- Seguimiento y mejora de su cuaderno de apuntes.

Además, se plantearán actividades de recuperación que incluyen:

- Entrega de ejercicios no realizadas dentro de plazo.
- Repetición de actividades mal hechas.
- Pruebas de recuperación.

PRUEBAS ESCRITAS.

Su fecha aproximada está fijada por el calendario desde el inicio del curso. El profesor fijará su fecha definitiva previo consenso con los alumnos.

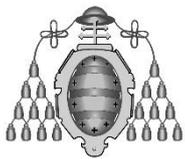
Se le entregará a cada alumno una fotocopia de la prueba, donde, además de los ejercicios, se especificará el tiempo disponible, la puntuación del ejercicio y la posibilidad de utilización de la calculadora y útiles de dibujo.

Hay dos tipos de pruebas ordinarias:

- Pruebas de una o dos UD's. En estas pruebas se evaluarán los objetivos correspondientes a las UD's correspondientes.
- Pruebas de bloque. En estas pruebas se evaluarán los objetivos de cada uno de los bloques de los que consta la materia.

Una vez corregidas el alumno podrá revisar las correcciones en presencia del profesor para comprobar los errores cometidos y los errores en la calificación. El profesor responderá a las dudas de alumno para favorecer el proceso de aprendizaje.

A la hora de confeccionar las pruebas, se debe tener en cuenta que al menos el 60% de la prueba y, por tanto, de la calificación, corresponderá a los objetivos fundamentales de la materia, salvo en las pruebas de recuperación, donde el 100% serán objetivos fundamentales.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

EVALUACIÓN ORDINARIA.

La calificación final de cada evaluación se compone de tres apartados, que representan el porcentaje de la nota final indicado:

- Cuaderno de apuntes: valoración del contenido, estructura, orden y limpieza (10%).
- Trabajos en clase y casa, intervenciones en el aula y actitud (20%).
- Pruebas escritas (70%).

La calificación final será la media aritmética de las tres calificaciones correspondientes a cada evaluación. En la Tabla 16, Tabla 17 y Tabla 18, se pueden ver desglosadas las calificaciones de cada evaluación.

Tabla 16.
Desglose de la calificación de la primera evaluación.

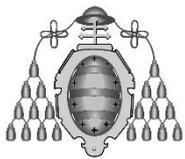
Primera evaluación				
a.	(a ₁₁) Cuaderno de apuntes.	10%	10%	(N ₁) 100%
b.	(b ₁₁) Trabajos.	20%	20%	
c.	(c ₁₁) Prueba 1 (UDs 1 y 2).	15%	70%	
	(c ₁₂) Prueba 2 (UD 4).	15%		
	(c ₁₃) Prueba Bloque 1.	40%		

Tabla 17.
Desglose de la calificación de la segunda evaluación.

Segunda evaluación				
a.	(a ₂₁) Cuaderno de apuntes.	10%	10%	(N ₂) 100%
b.	(b ₂₁) Trabajos.	20%	20%	
c.	(c ₂₁) Prueba 1 (UDs 5 y 6).	15%	70%	
	(c ₂₂) Prueba 2 (UD 8).	15%		
	(c ₂₃) Prueba Bloque 2.	40%		

Tabla 18.
Desglose de la calificación de la tercera evaluación.

Tercera evaluación				
a.	(a ₃₁) Cuaderno de apuntes.	10%	10%	(N ₃) 100%
b.	(b ₃₁) Trabajos.	20%	20%	
c.	(c ₃₁) Prueba 1 (UDs 9 y 10).	10%	70%	
	(c ₃₂) Prueba 2 (UD 11).	10%		
	(c ₃₃) Prueba Bloque 3.	25%		
	(c ₃₄) Prueba Bloque 4.	25%		



N_1 , N_2 y N_3 denotan las calificaciones finales de la primera, segunda y tercera evaluación, respectivamente.

$$N_1 = a_{11} \cdot 0.1 + b_{11} \cdot 0.2 + c_{11} \cdot 0.15 + c_{12} \cdot 0.15 + c_{13} \cdot 0.4$$

$$N_2 = a_{21} \cdot 0.1 + b_{21} \cdot 0.2 + c_{21} \cdot 0.15 + c_{22} \cdot 0.15 + c_{23} \cdot 0.4$$

$$N_3 = a_{31} \cdot 0.1 + b_{31} \cdot 0.2 + c_{31} \cdot 0.1 + c_{32} \cdot 0.1 + c_{33} \cdot 0.25 + c_{34} \cdot 0.25$$

$$\text{Nota final} = (N_1 + N_2 + N_3) / 3$$

RECUPERACIONES.

El alumnado que suspenda una evaluación podrá recuperarla en una prueba diseñada a tal efecto, la cual contará el 70% de la nota de la evaluación a recuperar correspondiente a pruebas escritas. Además, se proporcionará una serie de ejercicios que, en función de la calidad de su resolución, servirán para mejorar la nota correspondiente al 20% de trabajos en clase y casa. En ningún caso se bajará la nota que ya tenía a un alumno que entregue los ejercicios propuestos.

En caso de no recuperar la evaluación en la prueba de recuperación, se dispondrá de otra oportunidad en una prueba final en la que se deberá presentar únicamente a las evaluaciones que no tenga superadas previa información al alumno y al tutor.

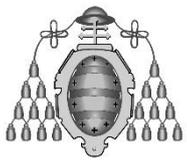
En caso de no superar la asignatura en alguna de las ocasiones anteriores, Jefatura de Estudios fijará un examen final de recuperación en julio al que deberá presentarse con todos los contenidos de la materia. Esta fecha se publicará en tablón de anuncios y la web del centro.

CALIFICACIÓN FINAL.

Se considerará aprobada la asignatura de Matemáticas I si se obtiene al menos un 5 y en ninguna de las evaluaciones la calificación es inferior al 3.

ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.

El alumnado que no haya superado alguna de las evaluaciones dispondrá de una colección de ejercicios, clasificados por Unidades Didácticas, disponibles en la plataforma digital del centro. En caso de que algún alumno necesite un apoyo concreto se le confeccionará personalmente. Estos ejercicios, en caso de ser entregados antes del examen, formarán parte del 20% de la nota de la evaluación correspondiente de trabajos en clase y casa.



MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se entiende por atención a la diversidad, según el Decreto 75/2008 de la Consejería de Educación y Ciencia, el conjunto de actuaciones educativas destinadas a responder las diferentes necesidades educativas, estilos y ritmos de aprendizaje, intereses y otras características del alumnado y no deben suponer discriminación que les impida alcanzar los objetivos de la etapa y la titulación. Atendiendo a estos principios y a la observación del alumnado se tomarán las medidas de atención a la diversidad, contando con el apoyo de las familias siempre que sea posible.

A continuación se expondrán unas directrices de carácter general, pero cualquier actuación debe estar en concordancia con el Plan de Atención a la Diversidad y con el asesoramiento del Departamento de Orientación.

ALUMNADO CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE.

Se atenderá este alumnado con material de refuerzo supervisado por el profesor, buscando evitar los errores cometidos y motivando al alumno para evitar el abandono. Con estas medidas se busca aprender los contenidos mínimos de la materia.

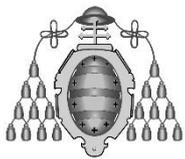
En casos extremos se deberá elaborar una Adaptación Curricular Individual con la colaboración del Departamento de Orientación.

ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES.

Inicialmente, y con la ayuda del Departamento de Orientación, se debe diagnosticar las altas capacidades del alumno. Las medidas tomadas van destinadas al enriquecimiento del currículum, tanto mediante pequeños ajustes en la programación de aula como una Adaptación Curricular Individual o incluso la promoción a un curso superior previo consenso con el Departamento de Orientación y el tutor.

En cualquier caso, se evitará proponer tareas repetitivas para que el alumno no se aburra. Se realizarán tareas de mayor profundización y con mayor complejidad que requieran una mayor actividad cognitiva. Como ejemplo se plantean las siguientes:

- Realización de ejercicios de ampliación, complementarios a los realizados en clase.
- Realización de trabajos de investigación.
- Realización de pequeñas demostraciones matemáticas.



ALUMNADO QUE NO PUEDA SER EVALUADO POR PROCEDIMIENTOS ORDINARIOS.

Cuando un alumno exceda las 8 faltas de asistencia en una evaluación (doble del número de horas semanales de la materia) se considerará un proceso de evaluación no ordinario.

En este caso, el alumno será informado del cambio en el proceso de evaluación y se propondrá la realización de una serie de trabajos relacionados con la materia impartida en ese periodo y deberá presentarse al examen de recuperación de esa evaluación.

La calificación vendrá dada de la siguiente forma:

- Prueba escrita (70%).
- Trabajos (30%).

ALUMNADO CON SITUACIONES ESPECIALES DE SALUD.

Se trabajará a través del programa de Aulas Hospitalarias. Se establecen, por el Decreto 75/2008 de la Consejería de Educación y Ciencia, los siguientes criterios para el acceso a este programa:

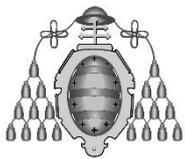
- Todo el alumnado hospitalizado.
- Alumnado convaleciente de enfermedades por Traumatología en convalecencias superiores a 60 días siempre que la reducción de la movilidad impida los desplazamientos fuera del domicilio.

Para la intervención, el Centro Educativo deberá, a través del Departamento de Orientación o la Dirección, cursar la demanda a la coordinadora del Programa de Aulas Hospitalarias. Los criterios de actuación son los siguientes:

- El alumnado hospitalizado recibirá atención recreativa, formativa y escolar.
- El alumnado convaleciente recibirá atención recreativa, formativa y escolar. Además, cada alumno tendrá asignado un profesor o tutor hospitalario que supervisará y coordinará las actuaciones educativas con el profesor o tutor del Centro Educativo, las familias y el personal voluntario desde que el alumno ingresa en el programa hasta que recibe el alta.

El Aula Hospitalaria establecerá las medidas de coordinación y colaboración necesarias para facilitar el proceso educativo, mientras que el centro aportará los materiales de aula e instrumentos de evaluación necesarios en los plazos establecidos por los profesionales en contacto con el alumno y su familia.

Se facilitará la comunicación con el alumnado hospitalizado o convaleciente a través de medios informáticos, siempre en colaboración con el Aula Hospitalaria.



PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN: LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS.

INTRODUCCIÓN.

JUSTIFICACIÓN.

Es habitual ver en los medios de comunicación encuestas acerca del interés de los alumnos por las distintas asignaturas y es igualmente habitual encontrar que en la mayoría de los casos las Matemáticas siempre salen mal paradas como una de las asignaturas más detestadas.

En mi caso, además de intentar buscar las razones de esta antipatía hacia la materia, he pretendido constatar la existencia o inexistencia de diferencias entre diferentes factores que identifican a los alumnos de Bachillerato, tales como la modalidad de Bachillerato cursada, la asignatura de matemáticas elegida, el curso o el género del alumno.

Considero necesario indagar en las causas de la aversión hacia las Matemáticas como profesor en formación, ya que, por experiencia personal, hay alumnos que eligen un itinerario diferente al que inicialmente querían intentando evitar en la medida de lo posible esta materia; o, con planes de estudiar una carrera universitaria que requiera los conocimientos matemáticos proporcionados en Bachillerato, no eligen las asignaturas de Matemáticas.

MARCO DE LA INVESTIGACIÓN.

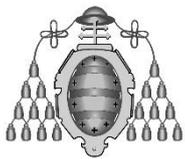
Esta propuesta de investigación se puede entender como una parte de la evaluación del proceso de enseñanza. Se pretende evaluar la motivación del alumnado hacia una materia, ya que la motivación es necesaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ausubel, 1968).

Se toma como indicador de calidad la consistencia de los resultados. Si varios análisis con distintas poblaciones y distintas muestras arrojan a la luz los mismos resultados, entonces aumenta la validez y veracidad de los resultados.

Esta investigación servirá como base para una propuesta de mejora del proceso educativo.

MARCO TEÓRICO.

Existen varios estudios acerca de las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos de diferentes niveles educativos en diferentes países, localidades y contextos sociales.



Fernández Cézar y Aguirre Pérez (2010) estudian la actitud de los alumnos del grado de Magisterio de Educación Primaria de la Escuela de Magisterio de Cuenca. Entre sus conclusiones, aseguran que el factor de agrado está por encima de la mediana, mientras que los factores utilidad, confianza, motivación y ansiedad se encuentran por debajo de la mediana de otras universidades.

Cueto, Andrade y León (2003) estudiaron las actitudes hacia las Matemáticas en varias etapas educativas en Perú. Entre sus resultados destaca que los estudiantes de Primaria tienen una actitud marcadamente diferente a los estudiantes de Secundaria: les gustan más las Matemáticas, las consideran más útiles, se consideran buenos para las Matemáticas y les resulta fácil su aprendizaje, en contraste a lo obtenido en la educación Secundaria. Además, Cueto, Andrade y León (2003), destacan que “este “declive” por el gusto por la Matemática a medida que se avanza en el proceso educativo no es exclusivo del Perú sino que ha sido observado en otros países”.

Muñoz Cantero y Mato Vázquez (2008) realizaron un estudio de las actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos de Educación Secundaria de dos centros públicos, uno del centro y otro de la periferia, otro concertado y otro privado. Entre sus resultados destaca que las puntuaciones obtenidas no son altas, porque no es la asignatura preferida de los estudiantes y que los alumnos muestran falta de motivación por la dificultad de los contenidos y su falta de utilidad.

Otros autores destacan la relación entre la actitud hacia las Matemáticas y el rendimiento escolar en esta materia, como Mato Vázquez y de la Torre Fernández (2009), quienes recalcan que cuanto mejor sea la actitud hacia las Matemáticas, mejor será el rendimiento escolar y viceversa.

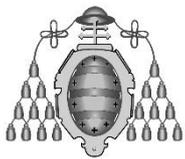
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.

- Analizar la actitud de los alumnos hacia las Matemáticas.
- Indagar en los distintos factores que influyen en una actitud mejor o peor hacia las Matemáticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

- Evaluar los diferentes componentes actitudinales de los alumnos hacia las Matemáticas.
- Evaluar la influencia de los factores modalidad, género, curso y asignatura cursada en la actitud hacia las Matemáticas.



HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

La hipótesis inicial que tomo es que no existen diferencias significativas entre los distintos niveles de los factores a tener en cuenta. Las diferencias significativas serán tales siempre que sobrepasen un límite establecido. Realizo todos los contrastes de hipótesis a un nivel de significación del 95%.

Existen otras causas que podrían explicar las diferencias entre los distintos factores y que no se han tenido en cuenta aquí, tales como:

- Actitud del entorno hacia las Matemáticas. Es posible que si al alumno se le potencia la utilidad y la belleza de las Matemáticas en su entorno, su actitud hacia ellas mejore.
- Profesorado de Matemáticas. Un mal profesor de Matemáticas condiciona negativamente la actitud de un alumno hacia la materia.

DISEÑO METODOLÓGICO.

MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.

La investigación consta de dos estudios:

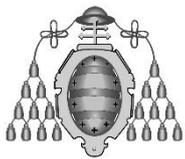
- Un estudio cuantitativo, no experimental, interactivo y descriptivo. Se describen (descriptivo) los resultados numéricos (cuantitativo) obtenidos a partir de una encuesta en la que participa el alumnado de Bachillerato del Centro (no experimental e interactiva).
- Un estudio cuantitativo, no experimental, interactivo y comparativo. Se comparan (comparativo) los resultados numéricos obtenidos del análisis (cuantitativo) para determinar si existen diferencias significativas entre los niveles de los distintos factores.

POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO.

La amplitud del estudio es a nivel de Centro Educativo, y la población objeto de estudio serán los alumnos de primer y segundo curso de Bachillerato en todas las modalidades ofertadas.

Es deseable que se disponga del mayor número de datos posibles para aumentar la fiabilidad estadística del estudio.

Las razones principales para la elección de esta población son las siguientes:



- Disposición de más factores para el estudio. Debido a la elección de modalidades de primero y segundo de Bachillerato, disponemos del factor “modalidad”, además de “género”, “asignatura cursada” y “curso”.
- Conocimiento real del entorno educativo. Pese a que la encuesta es un elemento fiable, se puede observar el comportamiento de los alumnos para identificar posibles errores en el análisis de la información.
- Posibilidad de análisis de toda la población. La muestra coincide con la población, por lo tanto, los resultados son fiables para el Centro en concreto y para otros centros con características similares al de la realización de la investigación.

INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.

La recogida de información se realiza a través de una encuesta. Su construcción está basada en la escala desarrollada por Auzmendi (1992). Inicialmente, se delimitó el contenido a evaluar y se especificó el formato de los ítems. Constan de un enunciado y una escala Likert de 5 puntos, que valoran las respuestas desde “muy en desacuerdo” (1 punto) hasta “muy de acuerdo” (5 puntos). Los ítems se han redactado en forma tanto positiva como negativa para evitar la que los sujetos respondan “de acuerdo” sea cual sea el ítem. La encuesta consta de un total de 20 ítems, 11 redactados en forma positiva y 9 en forma negativa.

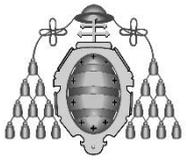
Se incluyen también cuatro preguntas para identificar los distintos factores de los alumnos: una acerca de la modalidad que está cursando, otra acerca de su género, otra sobre su curso y una última sobre la asignatura de matemáticas que está cursando, si está cursando alguna.

Se han clasificado los componentes según sus componentes pedagógicos y antropológicos (ver Tabla 19).

Tabla 19.
Componentes de las actitudes evaluadas.

		Componente antropológico		
		Social	Educativo	Instrumental
Componente pedagógico	Afectivo	9, 12	6, 11, 18, 19, 20	1, 2
	Cognitivo	5, 7	3, 14, 16	8
	Comportamental	4, 10	15, 17	13

Dado que los ítems no están todos redactados en el mismo sentido, los que están planteados de forma negativa deben ser recodificados para que una puntuación mayor

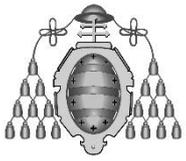


vaya asociada a una actitud más positiva y viceversa, de tal forma que se puntuará con el siguiente criterio:

- 1 = muy de acuerdo.
- 2 = de acuerdo.
- 3 = indiferente.
- 4 = en desacuerdo.
- 5 = muy en desacuerdo.

Los ítems de los que consta la encuesta son los siguientes:

- Ítem 1: “Las Matemáticas me serán útiles en el futuro.” (forma positiva)
- Ítem 2: “Las Matemáticas son de utilidad en mi vida diaria.” (forma positiva)
- Ítem 3: “Las Matemáticas son difíciles.” (forma negativa)
- Ítem 4: “Cuando me explican algo mediante el uso de Matemáticas lo comprendo mejor.” (forma positiva)
- Ítem 5: “Es fundamental la formación en Matemáticas para el mundo de hoy en día.” (forma positiva)
- Ítem 6: “Las Matemáticas son aburridas.” (forma negativa)
- Ítem 7: “Las Matemáticas sólo son útiles para la gente de Ciencias.” (forma negativa)
- Ítem 8: “Me gusta aplicar las Matemáticas a la hora de resolver problemas fuera del instituto.” (forma positiva)
- Ítem 9: “Evito las Matemáticas siempre que es posible.” (forma negativa)
- Ítem 10: “Las Matemáticas me ayudan a comprender mejor temas complejos.” (forma positiva)
- Ítem 11: “Me gustan los trabajos donde aparecen referencias matemáticas.” (forma positiva)
- Ítem 12: “Me intimidan los problemas de Matemáticas.” (forma negativa)
- Ítem 13: “Las Matemáticas están completamente aisladas del mundo real.” (forma negativa)
- Ítem 14: “Quiero más formación en Matemáticas.” (forma positiva)
- Ítem 15: “Estudio Matemáticas fuera de clase por curiosidad.” (forma positiva)
- Ítem 16: “He tenido problemas para aprobar la asignatura de Matemáticas.” (forma negativa)

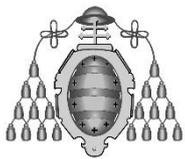


- Ítem 17: “Me gusta el desafío que supone un problema difícil de Matemáticas.” (forma positiva)
- Ítem 18: “Las clases de Matemáticas me ponen nervioso.” (forma negativa)
- Ítem 19: “Me aburro en clase de Matemáticas porque consiste en repetir muchas veces el mismo proceso.” (forma negativa)
- Ítem 20: “Cuando resuelvo un problema difícil de Matemáticas siento satisfacción personal.” (forma positiva)

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Para implementar el análisis del estudio se parte de datos numéricos y, por tanto, cuantitativos, de los resultados de las encuestas. Con estos datos, se realiza un análisis estadístico con la ayuda del software estadístico R. Se estudiarán las siguientes características:

- Normalidad de las puntuaciones.
- Medidas de tendencia central y de dispersión de las puntuaciones, de las puntuaciones de los diferentes ítems y de las puntuaciones de las diferentes componentes de las actitudes.
- Normalidad de las puntuaciones en los diferentes niveles de los factores.
- Medidas de tendencia central y dispersión de las puntuaciones en los diferentes niveles de los factores.
- Diferencia de las puntuaciones entre las puntuaciones en los distintos niveles de un mismo factor.
- Distribución de las puntuaciones de las diferentes componentes de las actitudes.
- Diferencias en las puntuaciones de las diferentes componentes de las actitudes entre los distintos niveles de un mismo factor. Sólo realizaremos este estudio cuando encontremos diferencias significativas en las puntuaciones entre niveles.



RESULTADOS.

CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS.

El número total de datos es $N = 150$. La división de los datos según los distintos niveles de los factores se puede ver en Tabla 20, Tabla 21, Tabla 22 y Tabla 23.

Tabla 20.

División de los datos según los distintos niveles del factor "modalidad".

Modalidad	Número de datos
Ciencias de la salud	63
Humanidades	11
Ciencias Sociales	48
Ciencia y Tecnología	28

Tabla 21.

División de los datos según los distintos niveles del factor "asignatura cursada".

Asignatura cursada	Número de datos
Matemáticas I/II	83
Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I/II	36
Ninguna	31

Tabla 22.

División de los datos según los distintos niveles del factor "género".

Género	Número de datos
Mujer	81
Hombre	69

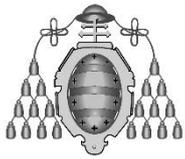
Tabla 23.

División de los datos según los distintos niveles del factor "curso".

Curso	Número de datos
Primero de Bachillerato	73
Segundo de Bachillerato	77

RESUMEN DE LOS DATOS Y PRIMERAS CONCLUSIONES GENERALES.

En la Tabla 24 se pueden ver las medidas resumen (de ahora adelante, en las tablas Med denotará media, SD desviación típica, IQR rango intercuartílico, Mín mínimo, Q_1 y Q_3 primer y tercer cuartil respectivamente, Me mediana y Máx máximo) de las

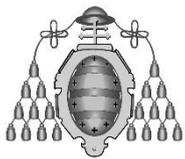


puntuaciones totales, de cada uno de los ítems y de las puntuaciones de las diferentes componentes de las actitudes.

Tabla 24.
Medidas resumen de las puntuaciones.

Componente evaluada	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Puntuación total	61.61	13.53	17.75	33.00	52.25	63.00	70.00	98.00
Componente afectiva	29.55	6.45	8.75	15.00	25.25	30.00	34.00	45.00
Componente cognitivo	17.85	4.39	6.00	8.00	15.00	18.00	21.00	30.00
Componente comportamental	14.20	3.69	4.75	6.00	11.25	14.00	16.00	24.00
Componente social	19.31	4.22	6.00	9.00	16.00	20.00	22.00	29.00
Componente educativa	28.35	7.81	10.75	12.00	23.00	29.00	33.75	49.00
Componente instrumental	13.94	2.91	4.00	6.00	12.00	14.00	16.00	20.00
Ítem 1	3.94	0.97	2.00	1.00	3.00	4.00	5.00	5.00
Ítem 2	3.30	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 3	2.22	1.06	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	5.00
Ítem 4	2.85	1.06	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 5	3.75	0.88	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00	5.00
Ítem 6	2.76	1.15	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 7	3.67	1.16	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00	5.00
Ítem 8	2.57	1.14	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	5.00
Ítem 9	3.02	1.23	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 10	2.97	1.06	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 11	2.49	1.10	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	5.00
Ítem 12	3.05	1.14	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 13	4.13	0.85	1.00	2.00	4.00	4.00	5.00	5.00
Ítem 14	2.92	1.19	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 15	1.58	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	5.00
Ítem 16	2.71	1.51	3.00	1.00	1.00	2.00	4.00	5.00
Ítem 17	2.67	1.31	3.00	1.00	1.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 18	3.38	1.32	1.75	1.00	3.00	3.00	4.75	5.00
Ítem 19	3.38	1.11	1.00	1.00	3.00	3.00	4.00	5.00
Ítem 20	4.22	0.97	1.00	1.00	4.00	4.00	4.00	5.00

Como se puede comprobar, los ítems más valorados son los ítems 13 y 20, el primero relativo a la utilidad de las matemáticas en el mundo real y el segundo a la satisfacción producida al resolver un problema difícil. El ítem número 20 tiene una media ligeramente superior, pero el cuartil tercero del ítem 13 es superior al del ítem 20 y además coincide con el máximo de la escala, indicando que un mayor número de alumnos han otorgado la puntuación máxima al ítem 13 (al menos un 25%) que al ítem 20 (menos de un 25%). Además, cabe destacar que nadie ha dado una puntuación de 1 al ítem 13. El tercer ítem con una puntuación más alta es el ítem 1, también acerca de la utilidad de las



Matemáticas en el futuro de la vida de los alumnos, al que al menos un 25% de los encuestados ha valorado con la máxima puntuación posible. Como conclusión a priori, los ítems referidos a las componentes afectivas (1 y 20) e instrumentales (1 y 13) reciben las mejores valoraciones.

En el otro lado de la balanza tenemos el ítem 15, el peor valorado con diferencia, siendo el único cuya media no llega a 2, referido a la curiosidad por las Matemáticas. Destaca que al menos un 50% de los alumnos le ha otorgado la puntuación más baja, y un 75% lo ha calificado con un 2 o menos. A continuación, el siguiente ítem con peor puntuación es el ítem 3 sobre la dificultad de las Matemáticas. Al menos un 25% del alumnado está muy de acuerdo en que las Matemáticas son difíciles, más de un 50% está de acuerdo y más de un 75% no las considera fáciles. Finalmente, el tercer ítem peor valorado es el ítem 11 referido al gusto por los trabajos con referencias matemáticas. Como mínimo, un 75% del alumnado se considera “indiferente”, “en desacuerdo” o “muy en desacuerdo” esta afirmación. Cabe destacar que, además de estos tres ítems, hay otros dos, los ítems 16 y 17, a los que al menos 25% del alumnado ha otorgado un 1. A priori, los ítems peor valorados se corresponden con la componente educativa (3, 11 y 15), mientras que en las componentes pedagógicas se encuentran repartidos entre las tres categorías.

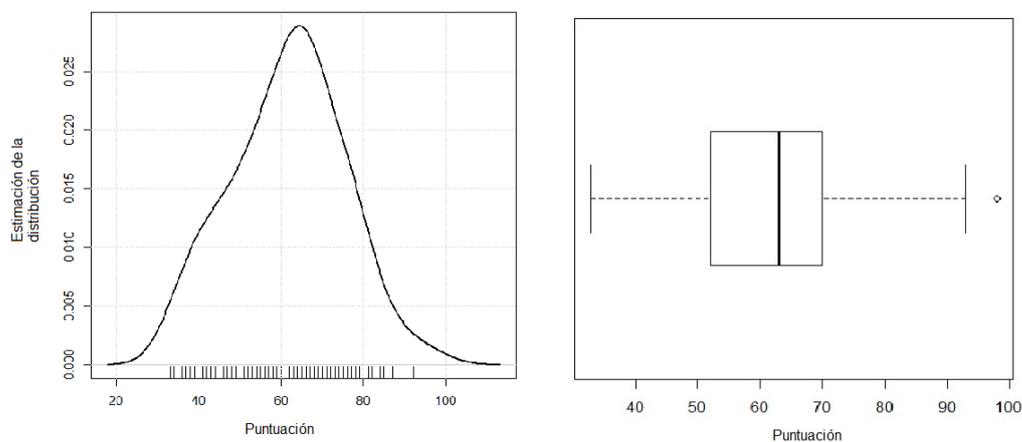


Figura 2: Distribución y diagrama de cajas de la puntuación.

La puntuación media de las encuestas se encuentra ligeramente por encima del valor esperado del 60 (hallado como la media de la puntuación por ítem multiplicado por el número de ítems), con la mayoría de los datos también por encima de 60 como indica la mediana de 63. El rango intercuartílico muestra que la variación de los datos no es muy alta (75 datos se encuentran en una horquilla de 17.75 puntos). Sin embargo, el recorrido sí es muy amplio, desde una observación de 33 puntos hasta una de 98 puntos, considerado una observación extraña (ver Figura 2).

A través de la Figura 2 se observa que la estimación de la distribución sigue aproximadamente una distribución normal, confirmado por el test de normalidad aplicado en la Tabla 25.

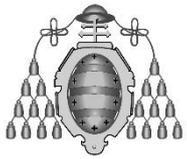


Tabla 25.
Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones.

Característica evaluada	W	p-valor	Resultado
Puntuación	0.98889	0.2803	Se acepta la hipótesis de normalidad.

En cuanto a las componentes, con estos datos no se puede decir nada debido al distinto número de ítems que entran en cada una de ellas. Se va a calcular la puntuación media por ítem de cada una de las componentes (ver Tabla 26) para realizar la comparación.

Tabla 26.
Puntuación media por ítem de las componentes actitudinales.

Componente	Puntuación media	Número de ítems	Puntuación media por ítem
Componente afectivo	29.55	9	3.28
Componente cognitiva	17.85	6	2.98
Componente comportamental	14.20	5	2.84
Componente social	19.31	6	3.21
Componente educativa	28.35	10	2.84
Componente instrumental	13.94	4	3.49

De entre las componentes pedagógicas, los ítems mejor valorados hacen referencia a la componente afectiva, mientras que entre las componentes antropológicas los ítems con mejor puntuación media son los que tienen referida una componente instrumental.

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LOS DISTINTOS FACTORES.

FACTOR MODALIDAD.

En un principio se puede considerar que la elección de una modalidad puede verse condicionada por la asignatura de Matemáticas. Éste es uno de los objetivos principales de este estudio: estudiar la posible influencia de las Matemáticas en la elección de itinerario. En la Figura 3 se pueden observar los diagramas de cajas que representan las posiciones de las puntuaciones para las distintas modalidades. En lo sucesivo, T representará la modalidad de Ciencia y Tecnología, S la de Ciencias Sociales, H la de Humanidades y C la de Ciencias de la Salud.

A simple vista parece que la modalidad de Ciencia y Tecnología obtiene mayores puntuaciones que el resto, seguida de Ciencias de la Salud y por último Humanidades y Ciencias Sociales, que tienen una puntuación similar. En la Tabla 27 se pueden observar las medidas resumen de los datos para cada una de las modalidades.

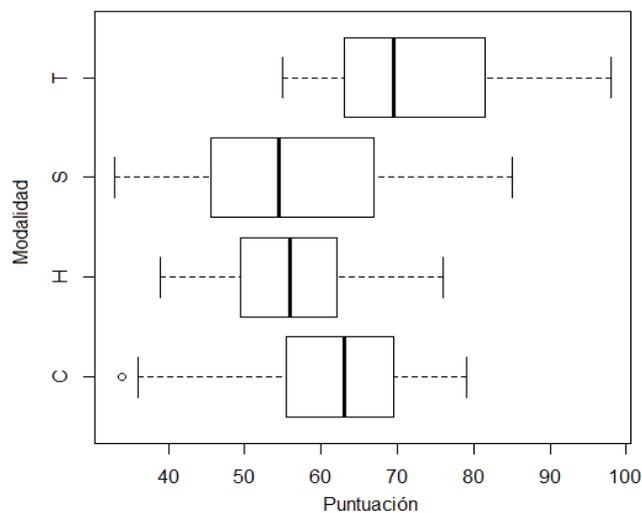
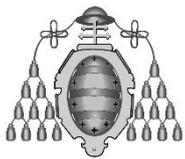


Figura 3. Diagramas de cajas de la puntuación en las diferentes modalidades.

Tabla 27.
Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por modalidades.

Modalidad	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Ciencias de la Salud	61.51	12.09	14.00	34.00	55.50	63.00	69.50	79.00
Humanidades	56.55	11.48	12.50	39.00	49.50	56.00	62.00	76.00
Ciencias Sociales	56.25	13.14	20.75	33.00	46.25	54.50	67.00	85.00
Ciencia y Tecnología	72.86	11.51	18.25	55.00	63.00	69.50	81.25	98.00

Los datos numéricos parecen confirmar lo apreciado en la Figura 3. En la Tabla 28 se puede comprobar la normalidad de las distribuciones y en las Tabla 29 y Tabla 30 los resultados de los tests de comparación de medias.

Tabla 28.
Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por modalidad.

Modalidad	W	p-valor	Resultado
Ciencias de la salud	0.949	0.01105	Se rechaza la hipótesis de normalidad.
Humanidades	0.96874	0.8735	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Ciencias Sociales	0.97232	0.311	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Ciencia y Tecnología	0.94548	0.1523	Se acepta la hipótesis de normalidad.

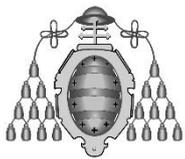


Tabla 29.

Resultados de la comparación de las medias entre las modalidades con distribución normal mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
S-H	-0.072	0.99986	(-10.8965 , 10.3056)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-H	3.727	0.0134	(5.0268 , 27.5966)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de T será mayor que la de H.
T-S	5.678	<0.001	(9.0658 , 24.1485)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de T será mayor que la de S.

Tabla 30.

Resultado de la comparación de las medianas entre las modalidades mediante el test de Wilcoxon.

Modalidades comparadas	W	p-valor	Resultado
C-H	444	0.1402	Se acepta la hipótesis de igualdad de medianas.
C-S	1889.5	0.02476	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de C será mayor que la de S.
C-T	477	0.0004996	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La media de T será mayor que la de C.

La conclusión obtenida es que las componentes actitudinales de los alumnos del Bachillerato de Ciencia y Tecnología son significativamente mejores que las del resto de Bachilleratos y a su vez las del Bachillerato de Ciencias de la Salud es superior a las de Ciencias Sociales. En los otros casos no se han encontrado diferencias significativas.

FACTOR ASIGNATURA CURSADA.

Inicialmente se considera que la motivación hacia las Matemáticas condiciona la elección de asignatura y viceversa, de tal forma que alguien que haya elegido alguna de las dos asignaturas de Matemáticas ofertadas obtendrá una mayor puntuación que alguien que no haya seleccionado ninguna. Se contrastarán estas hipótesis estadísticamente. En la Figura 4 se puede ver la localización de las puntuaciones frente a la asignatura cursada. En lo sucesivo, M denota Matemáticas I/II, S o MCS I/II denota Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I/II y N ninguna.

Gráficamente se aprecia que la puntuación de los estudiantes que cursan Matemáticas I/II es ligeramente superior a la de los que han elegido Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I/II, pero con mayor dispersión de los datos, y a su vez las dos son superiores a la de los alumnos que no han seleccionado ninguna de las dos. En la Tabla 31 se pueden ver las medidas resumen para cada uno de estos conjuntos de datos.

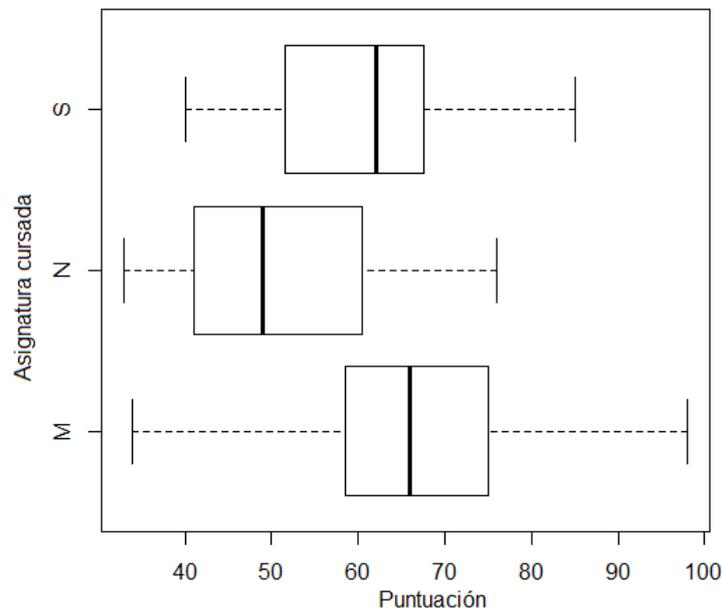
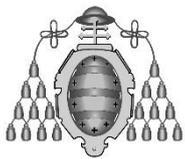


Figura 4. Diagrama de cajas de la puntuación filtrada por asignatura cursada.

Tabla 31.

Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por asignatura cursada.

Asignatura cursada	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Matemáticas I/II	65.83	12.77	16.50	34.00	58.50	66.00	75.00	98.00
MCS I/II	60.42	11.53	15.50	40.00	51.75	62.00	67.25	85.00
Ninguna	51.68	12.50	19.50	33.00	41.00	49.00	60.50	76.00

Las medidas resumen parecen confirmar las sospechas observadas en la Figura 4. A continuación se realizará un test de comparación de medidas de tendencia central. En la Tabla 32 se encuentran los resultados del test de normalidad y en la Tabla 33 los resultados de la comparación de medias.

Tabla 32.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por asignatura cursada.

Asignatura cursada	W	p-valor	Resultado
Matemáticas I/II	0.97908	0.1948	Se acepta la hipótesis de normalidad.
MCS I/II	0.97844	0.6926	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Ninguna	0.94304	0.1001	Se acepta la hipótesis de normalidad.

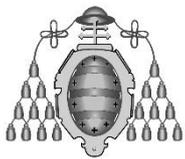


Tabla 33.

Resultados de la comparación de las medias entre las asignaturas cursadas mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Asignaturas comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
Ninguna – Matemáticas I/II	-5.411	<0.001	(-20.3320 , -7.9758)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de Matemáticas I/II será mayor que la de Ninguna.
MCS I/II – Matemáticas I/II	-2.183	0.0764	(-11.2720 , 0.4427)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
MCS I/II – Ninguna	2.870	0.0128	(1.5476 , 15.9309)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de MCS I/II será mayor que la de Ninguna.

La conclusión que se extrae es que la media de los alumnos que cursan Matemáticas I/II y MCS I/II es significativamente superior a la de los que no cursan ninguna. Además, no se dispone de evidencias suficientes para afirmar que las medias de los estudiantes que han seleccionado Matemáticas I/II y MCS I/II son diferentes.

FACTOR CURSO.

Mi primera impresión es que este factor no tiene ninguna influencia en la actitud hacia las Matemáticas. En la Figura 5 podemos ver la distribución de las puntuaciones según el curso.

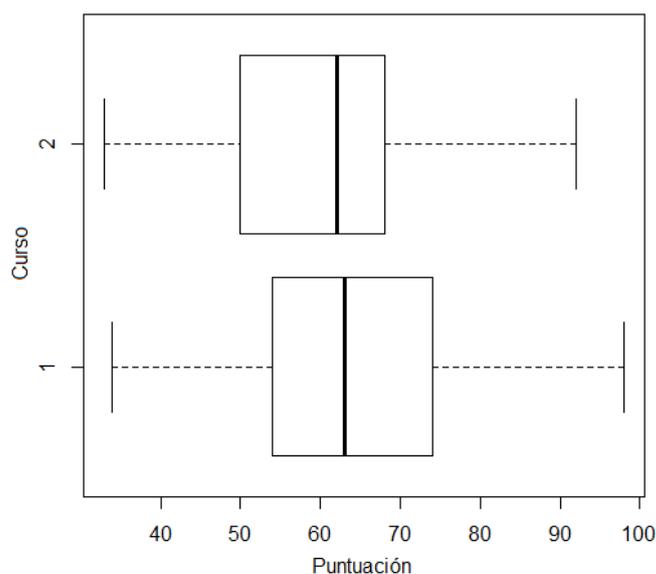
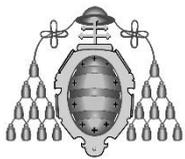


Figura 5: Diagrama de cajas de la puntuación de la encuesta frente al curso.



A simple vista no se ven diferencias significativas. Parece que las puntuaciones obtenidas en primero de Bachillerato son ligeramente superiores a las obtenidas en segundo. En la Tabla 34 se pueden observar las medidas resumen de los datos para cada una de las modalidades.

Tabla 34.
Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por curso.

Curso	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
1º de Bachillerato	63.07	13.99	20.00	34.00	54.00	63.00	74.00	98.00
2º de Bachillerato	60.22	13.03	18.00	33.00	50.00	62.00	68.00	92.00

Al contrario de lo visto en la Figura 5, la Tabla 34 muestra una diferencia de casi tres puntos en las medias de los dos grupos. En la Tabla 35 se comprueba la normalidad de las distribuciones y en la Tabla 36 se comparan las medidas de tendencia central.

Tabla 35.
Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por curso.

Modalidad	W	p-valor	Resultado
1º de Bachillerato	0.98399	0.4831	Se acepta la hipótesis de normalidad.
2º de Bachillerato	0.97951	0.2493	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 36.
Resultados de la comparación de las medias entre los cursos mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Cursos comparados	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
2º-1º	-1.291	0.199	(-7.2067 , 1.5113)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.

Se concluye que el factor curso no tiene ninguna influencia sobre la actitud hacia las Matemáticas.

FACTOR GÉNERO.

Considero inicialmente que el factor género no tiene ninguna influencia sobre la actitud hacia las Matemáticas. En la Figura 6 se aprecian las medidas de posición de las puntuaciones condicionadas al género. A partir de ahora, M denota mujer y H hombre.

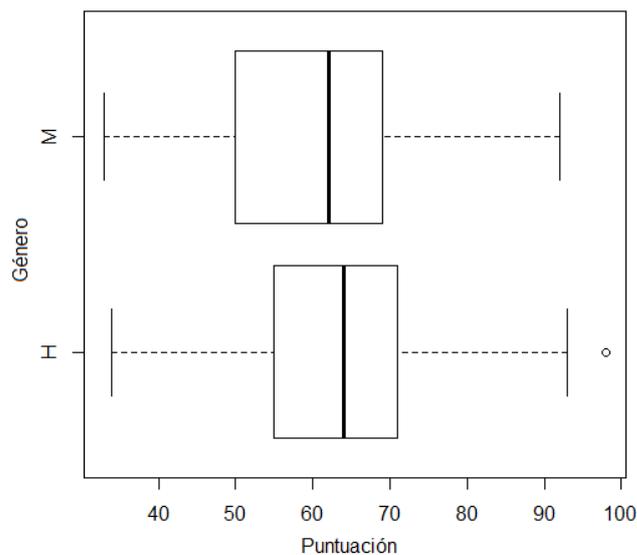
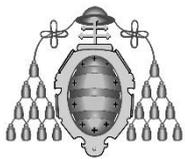


Figura 6: Diagramas de cajas de la puntuación por géneros.

Como se puede apreciar, no parece que existan grandes diferencias entre hombres y mujeres en la actitud respecto a las Matemáticas. En la Tabla 37 se encuentran las medidas resumen de las puntuaciones por género.

Tabla 37.
Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por género.

Género	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Mujer	60.41	13.66	19.00	33.00	50.00	62.00	69.00	92.00
Hombre	63.00	13.35	16.00	34.00	55.00	64.00	71.00	98.00

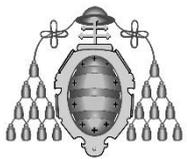
Se observa que las puntuaciones de las mujeres son ligeramente inferiores a las de los hombres. En la Tabla 38 se puede constatar la normalidad de las muestras y en la Tabla 39 el test t y el test de Tukey para la diferencia de medias.

Tabla 38.
Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por género.

Género	W	p-valor	Resultado
Mujer	0.98255	0.3379	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Hombre	0.9877	0.7356	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 39.
Resultados de la comparación de las medias entre los géneros mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Géneros comparados	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
Mujer - Hombre	-1.165	0.246	(-6.9563 , 1.7958)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.



Las conclusiones son que el género no tiene influencia alguna sobre la motivación por las Matemáticas como cabía esperar.

Se ha visto la influencia de los cuatro factores, descartando la influencia del género y del curso y confirmando la de la modalidad y la asignatura elegidas. A continuación veremos la influencia de la asignatura elegida dentro de cada modalidad. Debido a que Matemáticas I/II es obligatoria en la modalidad de Ciencia y Tecnología y en la modalidad de Humanidades no hay Matemáticas, sólo vamos a analizarlo en las modalidades de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales.

FACTOR ASIGNATURA CURSADA EN CIENCIAS DE LA SALUD.

En esta modalidad, la selección de asignaturas de Matemáticas se debate entre Matemáticas I/II y ninguna. Este factor puede ser significativo en la actitud hacia las Matemáticas, siendo superior la puntuación de los que cursan Matemáticas I/II a los que no han seleccionado ninguna de ellas. En la Figura 7 se pueden observar las medidas de posición de estas puntuaciones.

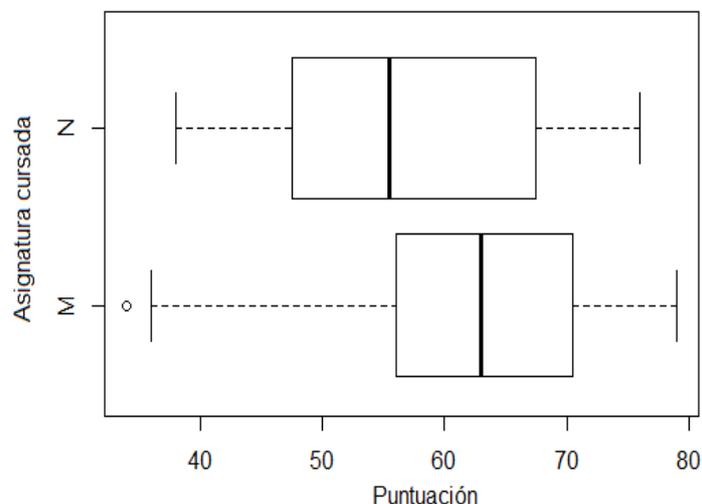


Figura 7. Diagramas de cajas de las asignaturas cursadas dentro de la modalidad de Ciencias de la Salud.

Se calcula que las medianas difieren en torno a 8 puntos. Sin embargo, en la asignatura de Matemáticas I/II existe una gran cola a la izquierda, lo que puede disminuir la media e igualarla a la de Ninguna debido a que ésta tiene gran parte de los datos centrales por encima de la mediana. En la Tabla 40 aparecen las medidas resumen de estas puntuaciones.

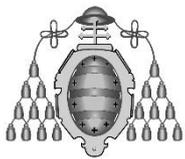


Tabla 40.

Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por asignatura cursada dentro de la modalidad de Ciencias de la Salud.

Asignatura cursada	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Matemáticas I/II	62.25	11.94	14.50	34.00	56.00	63.00	70.50	79.00
Ninguna	56.88	12.92	18.00	38.00	48.25	55.50	66.25	76.00

Se encuentra una diferencia de más de 5 puntos en la media. A través de un test de Wilcoxon (ver Tabla 41) compararemos las medianas después de comprobar la no normalidad de las distribuciones (ver Tabla 42).

Tabla 41.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por asignatura cursada dentro de la modalidad de Ciencias de la Salud.

Asignatura cursada	W	p-valor	Resultado
Matemáticas I/II	0.93996	0.008473	Se rechaza la hipótesis de normalidad.
Ninguna	0.97627	0.9422	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 42.

Resultado de la comparación de las medianas entre las asignaturas cursadas dentro de la modalidad de Ciencias de la Salud mediante el test de Wilcoxon.

Asignaturas comparadas	W	p-valor	Resultado
Matemáticas I/II - Ninguna	276.5	0.2473	Se acepta la hipótesis de igualdad de medianas.

No hemos encontrado diferencias significativas entre las medianas de las puntuaciones, por lo tanto, no tenemos indicios suficientes para suponer que las actitudes van a ser diferentes.

FACTOR ASIGNATURA CURSADA EN LA MODALIDAD DE CIENCIAS SOCIALES.

En esta modalidad, los alumnos tienen acceso a la asignatura MCS I/II o, en su defecto, pueden no seleccionar ninguna. Primeramente pienso que los alumnos que seleccionan MCS I/II van a tener una mejor actitud que los que no han elegido ninguna, traducida en una mayor puntuación. En la Figura 8 se aprecia la distribución de las puntuaciones por asignatura escogida.

En la Figura 8 se constata una gran diferencia entre las puntuaciones, ya que, eliminando la observación extraña, el máximo de la puntuación de los alumnos que no cursan ninguna asignatura es ligeramente inferior al primer cuartil de la distribución de los alumnos que han elegido MCS I/II. En la Tabla 43 se pueden ver las medidas representativas de las distribuciones.

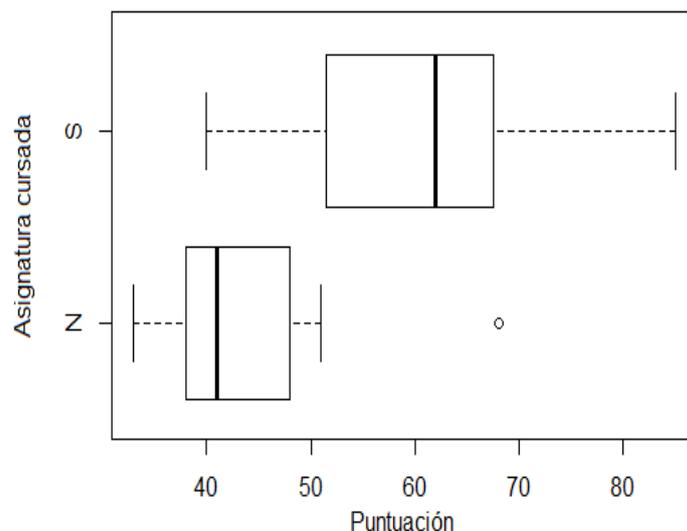
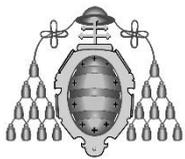


Figura 8. Diagrama de cajas para las puntuaciones de la asignatura elegida dentro de la modalidad de Ciencias Sociales.

Tabla 43.
Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por asignatura cursada dentro de la modalidad de Ciencias Sociales.

Asignatura cursada	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Ninguna	43.75	9.37	9.50	33.00	38.50	41.00	48.00	68.00
MCS I/II	60.41	11.53	15.50	40.00	51.75	62.00	67.25	85.00

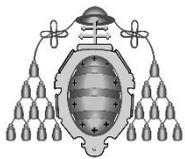
He encontrado una diferencia entre las medias de casi 17 puntos a favor de los alumnos que cursan MCS I/II. Se va a probar la normalidad de las distribuciones (ver Tabla 44) y comprobar si la diferencia de medias es significativa (ver Tabla 45).

Tabla 44.
Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por asignatura cursada dentro de la modalidad de Ciencias Sociales.

Asignatura cursada	W	p-valor	Resultado
Ninguna	0.86204	0.05185	Se acepta la hipótesis de normalidad.
MCS I/II	0.97844	0.6926	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 45.
Resultados de la comparación de las medias entre las asignaturas cursadas en la modalidad de Ciencias Sociales mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Asignaturas comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
MCS I/II - Ninguna	4.524	$4.26 \cdot 10^{-5}$	(9.2510, 24.0823)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de MCS I/II será superior a la de Ninguna.



He encontrado diferencias significativas entre la actitud de los alumnos de Ciencias Sociales que cursan MCS I/II y los alumnos que no cursan ninguna asignatura de Matemáticas, a favor de los que sí cursan.

A continuación, se van a estudiar las diferencias en el otro sentido: qué influencia tiene la modalidad entre alumnos que cursan la misma asignatura. Debido a que todos los estudiantes que cursan MCS I/II pertenecen a la modalidad de Ciencias Sociales, sólo vamos a analizar los casos de Matemáticas I/II y ninguna.

FACTOR MODALIDAD ENTRE LOS ALUMNOS QUE CURSAN MATEMÁTICAS I/II.

En principio cabe pensar que no va a haber diferencias significativas entre los alumnos que cursan Matemáticas I/II sólo por haber elegido la modalidad de Ciencias de la Salud o de Ciencia y Tecnología. En la Figura 9 se puede ver la disposición de las medidas resumen de las puntuaciones de los alumnos que cursan esta asignatura por modalidades.

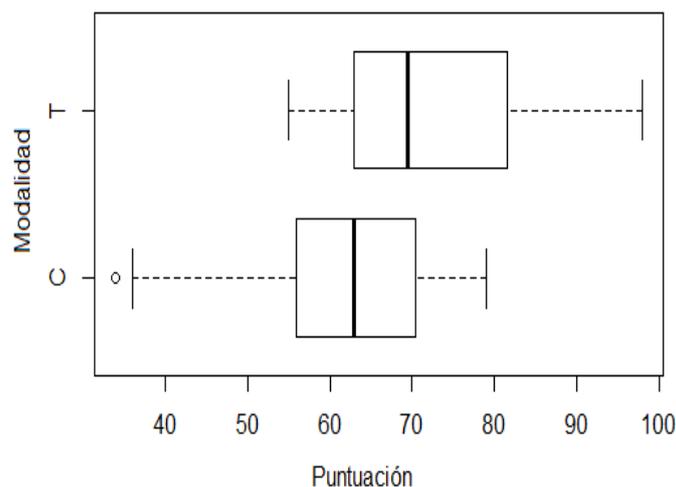


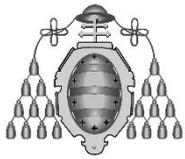
Figura 9. Diagrama de cajas para las puntuaciones de la modalidad de los alumnos que cursan Matemáticas I/II.

Al contrario de lo que pensaba inicialmente, parece que pueden existir diferencias significativas. Pese a que las medianas se encuentren relativamente próximas, la cola por la derecha de la modalidad de Ciencia y Tecnología y la cola por la izquierda de la modalidad de Ciencias de la Salud van a aumentar la diferencia de las medias observadas. En la Tabla 46 se encuentran las medidas resumen de estas distribuciones.

Tabla 46.

Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por modalidad dentro de la asignatura de Matemáticas I/II.

Modalidad	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Ciencias de la Salud	62.25	11.94	14.50	34.00	56.00	63.00	70.50	79.00
Ciencia y Tecnología	72.86	11.51	18.25	55.00	63.00	69.50	81.25	98.00



Hay una diferencia en las medias de más de 10 puntos a favor de la modalidad de Ciencia y Tecnología. En la Tabla 47 se puede comprobar la no normalidad de una de las muestras y en la Tabla 48 la diferencia de medianas.

Tabla 47.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por modalidad dentro de la asignatura de Matemáticas I/II.

Modalidad	W	p-valor	Resultado
Ciencias de la Salud	0.93996	0.008473	Se rechaza la hipótesis de normalidad.
Ciencia y Tecnología	0.94548	0.1523	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 48.

Resultado de la comparación de las medianas entre las modalidades entre los alumnos que cursan Matemáticas I/II mediante el test de Wilcoxon.

Modalidades comparadas	W	p-valor	Resultado
C-T	433	0.001179	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de T será mayor que la de C.

Se han encontrado diferencias significativas en las medianas de los alumnos que cursan la asignatura de Matemáticas I/II debido a la modalidad elegida. Los alumnos que han seleccionado el Bachillerato de Ciencia y Tecnología tienen una mayor puntuación que los alumnos que han escogido el Bachillerato de Ciencias de la Salud.

FACTOR MODALIDAD ENTRE LOS ALUMNOS QUE NO CURSAN NINGUNA ASIGNATURA.

Al principio supongo que el factor modalidad no tiene ninguna influencia entre los alumnos que no han elegido ninguna asignatura de Matemáticas. En este grupo se encuentran estudiantes de las modalidades de Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Humanidades. En la Figura 10 se puede ver gráficamente la distribución de las puntuaciones por modalidades.

Visualmente se estima que existe una gran diferencia entre las puntuaciones entre los alumnos de Ciencias Sociales y los de Ciencias de la Salud y Humanidades, y a su vez entre éstos sólo existen pequeñas diferencias, siendo mayor la mediana de Humanidades pero posiblemente mayor la media por el tamaño de la mitad superior de la caja central. Las medidas resumen (ver Tabla 49) también muestran estas diferencias.

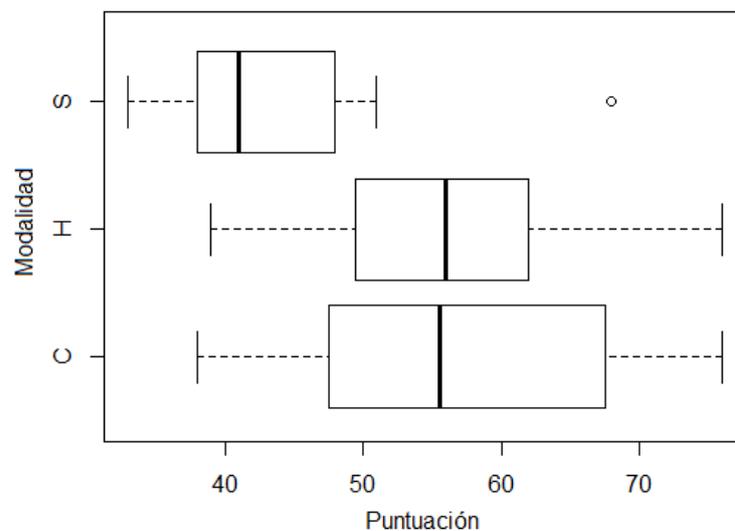
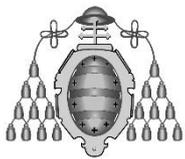


Figura 10. Diagrama de cajas de las puntuaciones de las distintas modalidades condicionadas a que no se haya seleccionado ninguna asignatura.

Tabla 49.

Medidas resumen de las puntuaciones filtradas por modalidad dentro de los alumnos que no cursan asignatura alguna.

Modalidad	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Ciencias de la Salud	56.88	12.92	18.00	38.00	48.25	55.50	66.25	76.00
Humanidades	56.55	11.48	12.50	39.00	49.50	56.00	62.00	76.00
Ciencias Sociales	43.75	9.37	9.50	33.00	38.50	41.00	48.00	68.00

Las medidas resumen parecen confirmar las sospechas observadas en la Figura 10. A continuación se realizará un test de comparación de medidas de tendencia central. En la Tabla 50 se encuentran los resultados del test de normalidad y en la Tabla 51 los resultados de la comparación de medias.

Tabla 50.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones filtradas por modalidad condicionadas a no haber elegido ninguna asignatura de Matemáticas.

Modalidad elegida	W	p-valor	Resultado
Ciencias de la Salud	0.97627	0.9422	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Humanidades	0.86204	0.05185	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Ciencias Sociales	0.96874	0.8735	Se acepta la hipótesis de normalidad.

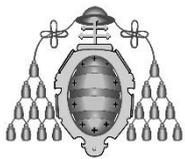


Tabla 51.

Resultados de la comparación de las medias entre las modalidades condicionadas a la no elección de asignaturas de Matemáticas mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
H-C	-0.064	0.9978	(-13.0916 , 12.4325)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
S-C	-2.589	0.0387	(-25.6612 , -0.5888)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de C será mayor que la de S.
S-H	-2.760	0.0263	(-24.2602 , -1.3307)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de H será mayor que la de S.

A tenor de los resultados observados en la Tabla 51, el grupo de los alumnos de Ciencias Sociales que no han elegido MCS I/II obtienen un resultado significativamente peor en la encuesta que los alumnos de Humanidades y que los alumnos de Ciencias de la Salud que no cursan Matemáticas I/II y, entre estos dos últimos grupos no existen notables diferencias en la actitud hacia las Matemáticas.

Una vez comparadas las actitudes, se contrastarán las diferentes componentes en los casos que hemos encontrado diferencias significativas.

INFLUENCIA DE LOS FACTORES EN LAS COMPONENTES DE LAS ACTITUDES.

FACTOR MODALIDAD.

En este caso se habían encontrado diferencias significativas entre el Bachillerato de Ciencia y Tecnología y las otras tres modalidades, y a su vez entre la modalidad de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales. En la Tabla 52, Tabla 53, Tabla 54 y Tabla 55 se encuentran las medidas resumen de las puntuaciones de las componentes actitudinales por modalidades.

Tabla 52.

Medidas resumen de las puntuaciones por componentes de los datos de Ciencias de la Salud.

Componente	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Afectiva	29.70	5.83	7.00	15.00	27.00	30.00	34.00	38.00
Cognitiva	17.48	4.00	5.50	8.00	15.00	17.00	20.50	25.00
Comportamental	14.40	3.23	4.00	7.00	12.00	15.00	16.00	21.00
Social	19.10	3.83	5.00	9.00	17.00	19.00	22.00	27.00
Educativa	28.36	7.04	10.00	13.00	24.00	28.00	34.00	42.00
Instrumental	14.11	2.81	4.00	6.00	12.00	15.00	16.00	18.00

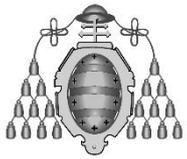


Tabla 53.

Medidas resumen de las puntuaciones por componentes de los datos de Humanidades.

Componente	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Afectiva	26.91	5.97	7.00	18.00	23.50	27.00	30.50	36.00
Cognitiva	16.45	3.91	4.00	10.00	14.00	17.00	18.00	23.00
Comportamental	13.18	2.48	4.50	10.00	11.00	12.00	15.50	17.00
Social	17.55	4.44	5.00	10.00	14.50	18.00	19.50	25.00
Educativa	25.82	6.38	9.00	13.00	22.00	27.00	31.00	34.00
Instrumental	13.18	2.48	3.50	10.00	11.50	12.00	15.00	17.00

Tabla 54.

Medidas resumen de las puntuaciones por componentes de los datos de Ciencias Sociales.

Componente	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Afectiva	27.08	6.64	9.50	15.00	22.75	27.00	32.25	41.00
Cognitiva	16.67	4.29	7.00	9.00	13.00	17.00	20.00	27.00
Comportamental	12.50	3.31	5.00	6.00	10.00	12.00	15.00	20.00
Social	18.02	4.24	8.00	9.00	14.00	18.00	22.00	25.00
Educativa	25.21	7.25	10.25	12.00	19.75	25.00	30.00	42.00
Instrumental	13.02	2.94	4.00	7.00	11.00	13.00	15.00	20.00

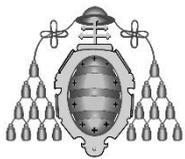
Tabla 55.

Medidas resumen de las puntuaciones por componentes de los datos de Ciencia y Tecnología.

Componente	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Afectiva	34.50	4.77	6.25	26.00	31.00	33.50	37.25	45.00
Cognitiva	21.25	4.06	5.25	16.00	18.00	20.00	23.25	30.00
Comportamental	17.11	3.92	6.25	11.00	14.00	16.50	20.25	24.00
Social	22.71	3.09	3.00	17.00	21.00	22.00	24.00	29.00
Educativa	34.71	7.36	10.25	20.00	29.00	33.50	39.25	49.00
Instrumental	15.43	2.67	4.00	9.00	14.00	15.00	18.00	20.00

Como se puede apreciar en la Tabla 52, Tabla 53, Tabla 54 y Tabla 55, todas las actitudes de los alumnos del Bachillerato Ciencia y Tecnología son superiores al resto de Bachilleratos. Además, todas las componentes, salvo la cognitiva, son superiores en la modalidad de Ciencias de la Salud Humanidades y Ciencias Sociales. Finalmente, entre estas dos últimas es donde se encuentran las menores diferencias, siendo las puntuaciones de las componentes afectiva, cognitiva y social ligeramente superiores en el caso de Ciencias Sociales y comportamental, educativa e instrumental en el Bachillerato de Humanidades.

A continuación se analizará la importancia de estas diferencias, estudiando si existen diferencias suficientes para afirmar que existen actitudes distintas. Inicialmente, se comprueba la normalidad de las muestras para cada una de las componentes (ver Tabla 56, Tabla 57, Tabla 58 y Tabla 59) para posteriormente realizar tests de comparación de medidas de tendencia central (ver Tabla 60 y Tabla 61 para la componente afectiva, Tabla



62 y Tabla 63 para la componente cognitiva, Tabla 64 para la comportamental, Tabla 65 para la social, Tabla 66 para la educativa y Tabla 67 y Tabla 68 para la instrumental).

Tabla 56.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones por componentes de los datos de Ciencias de la Salud.

Componente	W	p-valor	Resultado
Afectiva	0.03341	0.002085	Se rechaza la hipótesis de normalidad.
Cognitiva	0.97791	0.3154	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Comportamental	0.96696	0.08846	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Social	0.9633	0.05733	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Educativa	0.97706	0.2872	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Instrumental	0.93213	0.001828	Se rechaza la hipótesis de normalidad.

Tabla 57.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones por componentes de los datos de Humanidades.

Componente	W	p-valor	Resultado
Afectiva	0.94452	0.5874	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Cognitiva	0.96533	0.8361	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Comportamental	0.89335	0.1531	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Social	0.96581	0.8414	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Educativa	0.95067	0.6526	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Instrumental	0.88737	0.1289	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 58.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones por componentes de los datos de Ciencias Sociales.

Componente	W	p-valor	Resultado
Afectiva	0.97765	0.4849	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Cognitiva	0.97225	0.3091	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Comportamental	0.98075	0.6101	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Social	0.96258	0.1283	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Educativa	0.96618	0.1791	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Instrumental	0.9757	0.4147	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 59.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones por componentes de los datos de Ciencia y Tecnología.

Componente	W	p-valor	Resultado
Afectiva	0.97686	0.7696	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Cognitiva	0.89931	0.01102	Se rechaza la hipótesis de normalidad.
Comportamental	0.94604	0.1574	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Social	0.93856	0.1016	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Educativa	0.97539	0.7296	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Instrumental	0.95348	0.242	Se acepta la hipótesis de normalidad.

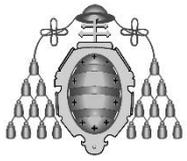


Tabla 60.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes afectivas por modalidades con distribución normal mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
S-H	0.088	0.99975	(-4.9431 , 5.2916)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-H	3.591	0.00212	(2.1435 , 13.0383)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de T será mayor que la de H.
T-S	5.251	<0.001	(3.7763 , 11.0570)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de T será mayor que la de S.

Tabla 61.

Resultado de la comparación de las medianas de las componentes afectivas entre las modalidades mediante el test de Wilcoxon.

Modalidades comparadas	W	p-valor	Resultado
C-H	451	0.1133	Se acepta la hipótesis de igualdad de medianas.
C-S	1898.5	0.02137	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de C será mayor que la de S.
C-T	493	0.0008159	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de T será mejor que la de C.

Tabla 62.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes cognitivas por modalidades con distribución normal mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
H-C	-0.763	0.8661	(-4.9431 , 5.2916)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
S-C	-1.031	0.7230	(2.1435 , 13.0383)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
S-H	0.155	0.9986	(3.7763 , 11.0570)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.

Tabla 63.

Resultado de la comparación de las medianas de las componentes cognitivas entre las modalidades mediante el test de Wilcoxon.

Modalidades comparadas	W	p-valor	Resultado
C-T	493	0.008159	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de T será mayor que la de C.
H-T	50.5	0.001276	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de T será mayor que la de H.
S-T	264.5	$1.138 \cdot 10^{-5}$	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de T será mejor que la de S.

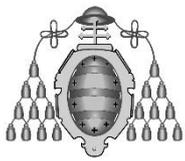


Tabla 64.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes comportamentales por modalidades mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
H-C	-1.110	0.67430	(-4.0344 , 1.6043)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
S-C	-2.956	0.01753	(-3.5498 , -0.2438)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de C será mayor que la de S.
T-C	3.563	0.0268	(0.7507 , 4.6699)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de C.
S-H	-0.609	0.92616	(-3.5659 , 2.2023)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-H	3.294	0.00626	(0.8552 , 6.9955)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de H.
T-S	5.785	<0.001	(2.5555 , 6.6588)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de S.

Tabla 65.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes sociales por modalidades mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
H-C	-1.219	0.6051	(-4.8230 , 1.7235)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
S-C	-1.442	0.4641	(-2.9935 , 0.8447)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-C	4.097	<0.001	(1.3439 , 5.8941)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de C.
S-H	1.3002	0.9825	(-2.8730 , 3.8238)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-H	1.3841	0.0014	(1.6044 , 8.7332)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de H.
T-S	0.9249	<0.001	(2.3115 , 7.0754)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de S.

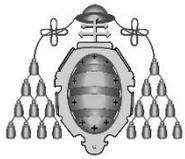


Tabla 66.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes educativas por modalidades mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
H-C	-1.094	0.68441	(-8.5431 , 3.4493)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
S-C	-2.313	0.09434	(-6.6723 , 0.3588)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-C	3.924	<0.0001	(2.1815 , 10.5169)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de C.
S-H	-0.256	0.99382	(-6.7438 , 5.5241)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-H	3.509	0.00313	(2.3665 , 15.4257)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de H.
T-S	5.611	<0.001	(5.1425 , 13.8695)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La de T será mayor que la de S.

Tabla 67.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes instrumentales por modalidades con distribución normal mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
S-H	-0.171	0.99812	(-2.5796 , 2.2576)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-H	2.248	0.10950	(-0.3278 , 4.8213)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
T-S	3.605	0.00214	(0.6872 , 4.1282)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de T será mayor que la de S.

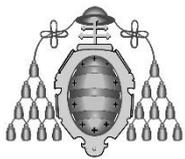
Tabla 68.

Resultado de la comparación de las medianas de las componentes instrumentales entre las modalidades mediante el test de Wilcoxon.

Modalidades comparadas	W	p-valor	Resultado
C-H	423	0.2446	Se acepta la hipótesis de igualdad de medianas.
C-S	1888	0.02456	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de C será mayor que la de S.
C-T	685	0.08884	Se acepta la hipótesis de igualdad de medianas.

Analizando las tablas anteriores, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Existen diferencias significativas entre las actitudes del alumnado del Bachillerato de Ciencia y Tecnología en todas las componentes actitudinales



con respecto a las demás modalidades, salvo en la componente instrumental frente a la modalidad de Humanidades, donde el p-valor es bajo (aproximadamente 0.1), pero insuficiente para descartar la igualdad de medias.

- No se han encontrado diferencias significativas en ninguna de las componentes entre las modalidades de Ciencias de la Salud y Humanidades. Además, salvo en las componentes afectiva e instrumental, encontramos p-valores superiores a 0.5. En el caso de la componente afectiva encontramos el menor p-valor, ligeramente superior a 0.1.
- Se han encontrado diferencias significativas entre las modalidades de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales en las componentes afectiva, comportamental e instrumental, y siempre teniendo una puntuación media mayor la modalidad de Ciencias de la Salud. Además, en la componente educativa el p-valor es inferior a 0.1.
- No se han encontrado diferencias significativas entre las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales. Además, en todas las componentes el p-valor es superior a 0.9, es decir, las puntuaciones de todas las componentes actitudinales son prácticamente iguales.

FACTOR ASIGNATURA CURSADA.

Mediante el análisis anterior se habían encontrado diferencias significativas entre las puntuaciones de los alumnos que cursan Matemáticas I/II y MCS I/II frente a los que no han seleccionado ninguna. Entre estas primeras no hay diferencias significativas, si bien el p-valor obtenido era inferior a 0.1. En la Tabla 69, Tabla 70 y Tabla 71 se pueden encontrar las medidas resumen de las puntuaciones de las componentes de cada una de las elecciones de asignatura.

Tabla 69.
Medidas resumen de las puntuaciones por componentes de los datos de Matemáticas I/II.

Componente	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Afectiva	31.52	5.87	7.00	15.00	29.00	32.00	36.00	45.00
Cognitiva	18.83	4.34	6.00	8.00	16.00	19.00	22.00	30.00
Comportamental	15.48	3.60	3.50	7.00	13.50	15.00	17.00	24.00
Social	20.45	3.90	4.50	9.00	18.50	21.00	23.00	29.00
Educativa	30.77	7.68	10.50	13.00	25.50	30.00	36.00	49.00
Instrumental	14.61	2.81	4.00	6.00	13.00	15.00	17.00	20.00

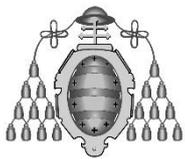


Tabla 70.

Medidas resumen de las puntuaciones por componentes de los datos de MCS I/II.

Componente	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Afectiva	29.30	5.71	8.25	18.00	24.75	28.50	33.00	41.00
Cognitiva	17.78	3.99	4.00	9.00	16.00	18.00	20.00	27.00
Comportamental	13.33	3.11	4.00	6.00	11.00	13.00	15.00	20.00
Social	19.42	3.50	5.25	13.00	16.75	19.50	22.00	25.00
Educativa	27.47	6.54	9.25	17.00	21.75	28.00	31.00	42.00
Instrumental	13.53	2.88	3.00	8.00	12.00	14.00	15.00	20.00

Tabla 71.

Medidas resumen de las puntuaciones por componentes de los datos de los alumnos que no cursan ninguna asignatura.

Componente	Med	SD	IQR	Mín	Q ₁	Me	Q ₃	Máx
Afectiva	24.58	6.20	10.00	15.00	19.50	24.00	29.50	36.00
Cognitiva	15.29	4.04	5.00	9.00	12.50	14.00	17.50	23.00
Comportamental	11.81	3.08	4.00	7.00	10.00	11.00	14.00	19.00
Social	16.16	4.32	4.50	9.00	14.00	15.00	18.50	25.00
Educativa	22.90	6.65	9.50	12.00	18.00	23.00	27.50	36.00
Instrumental	12.61	2.75	3.50	7.00	11.00	12.00	14.50	17.00

A simple vista se aprecia que la puntuación en todas las componentes es superior entre los alumnos de Matemáticas I/II, seguida de los estudiantes de MCS I/II para finalizar con los que no han escogido ninguna. En la Tabla 72, Tabla 73 y Tabla 74 se contrasta la normalidad de las puntuaciones de las distintas componentes en cada una de las muestras para realizar posteriormente tests de comparación de medidas de tendencia central (ver Tabla 75, Tabla 76, Tabla 77, Tabla 78, Tabla 79, Tabla 80, Tabla 81, Tabla 82 y Tabla 83).

Tabla 72.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones por componentes de los datos de Matemáticas I/II.

Componente	W	p-valor	Resultado
Afectiva	0.96298	0.01727	Se rechaza la hipótesis de normalidad.
Cognitiva	0.98527	0.4637	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Comportamental	0.98304	0.3447	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Social	0.9692	0.04364	Se rechaza la hipótesis de normalidad.
Educativa	0.99012	0.7839	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Instrumental	0.96504	0.0234	Se rechaza la hipótesis de normalidad.

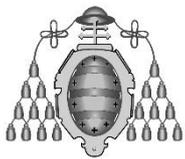


Tabla 73.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones por componentes de los datos de MCS I/II.

Componente	W	p-valor	Resultado
Afectiva	0.97856	0.6968	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Cognitiva	0.97556	0.595	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Comportamental	0.97597	0.6087	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Social	0.95158	0.1173	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Educativa	0.9624	0.2547	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Instrumental	0.97033	0.4347	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 74.

Resultados de la aplicación del test de Shapiro-Wilk a las puntuaciones por componentes de los datos de Ninguna.

Componente	W	p-valor	Resultado
Afectiva	0.9556	0.2223	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Cognitiva	0.93354	0.05477	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Comportamental	0.93514	0.06061	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Social	0.94845	0.1415	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Educativa	0.96016	0.2946	Se acepta la hipótesis de normalidad.
Instrumental	0.95982	0.2886	Se acepta la hipótesis de normalidad.

Tabla 75.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes afectivas por asignatura cursada con distribución normal mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Asignaturas comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
MCS I/II - Ninguna	3.628	0.00391	(1.3100 , 8.1399)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de MCS I/II será superior a la de Ninguna

Tabla 76.

Resultado de la comparación de las medianas de las componentes afectivas entre las asignaturas cursadas mediante el test de Wilcoxon.

Asignaturas comparadas	W	p-valor	Resultado
Matemáticas I/II - MCS I/II	1857.5	0.03539	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de Matemáticas I/II será superior a la de MCS I/II.
Matemáticas I/II - Ninguna	2040	$1.573 \cdot 10^{-6}$	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de Matemáticas I/II será mayor que la de Ninguna.

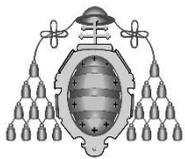


Tabla 77.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes cognitivas por asignaturas cursadas mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Asignaturas comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
Ninguna – Matemáticas I/II	-4.008	<0.001	(-5.62731 , -1.45470)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de Matemáticas I/II será superior que la de Ninguna.
MCS I/II – Matemáticas I/II	-1.258	0.4185	(-3.03156 , 0.92446)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
MCS I/II - Ninguna	2.418	0.0435	(0.05889 , 4.91602)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de MCS I/II será mayor que la de Ninguna.

Tabla 78.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes comportamentales por asignatura cursada con distribución normal mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
MCS I/II - Ninguna	1.840	0.15837	(-0.4326 , 3.4864)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.

Tabla 79.

Resultado de la comparación de las medianas de las componentes comportamentales entre las modalidades mediante el test de Wilcoxon.

Modalidades comparadas	W	p-valor	Resultado
Matemáticas I/II - MCS I/II	2023.5	0.002114	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de Matemáticas I/II será mayor que la de MCS I/II
Matemáticas I/II - Ninguna	1998	$5.431 \cdot 10^{-6}$	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de Matemáticas I/II será mayor que la de Ninguna.

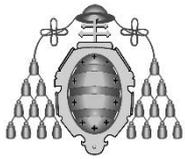


Tabla 80.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes sociales por modalidades mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
Ninguna – Matemáticas I/II	-5.220	$<10^{-4}$	(-6.2239 , -2.3451)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de Matemáticas I/II será superior a la de Ninguna
MCS I/II – Matemáticas I/II	-1.322	0.3822	(-2.8678 , 0.8096)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
MCS I/II - Ninguna	3.407	0.0023	(0.9979 , 5.5129)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de MCS I/II será mayor que la de Ninguna.

Tabla 81.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes educativas por asignatura cursada mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Modalidades comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
Ninguna – Matemáticas I/II	-5.180	<0.001	(-11.4554 , -4.2803)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de Matemáticas I/II será superior a la de Ninguna
MCS I/II – Matemáticas I/II	-2.291	0.0594	(-6.7002 , 0.1025)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.
MCS I/II - Ninguna	2.584	0.0284	(0.3929 , 8.7451)	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias. La media de MCS I/II será mayor que la de Ninguna.

Tabla 82.

Resultados de la comparación de las medias entre las puntuaciones de las componentes instrumentales por asignatura cursada con distribución normal mediante el test t y cálculo del intervalo de confianza mediante el test de Tukey.

Asignaturas comparadas	t	p-valor	Intervalo de confianza	Resultado
MCS I/II - Ninguna	1.327	0.37971	(-0.7139 , 2.5436)	Se acepta la hipótesis de igualdad de medias.

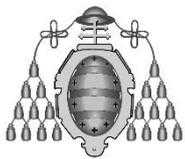


Tabla 83.

Resultado de la comparación de las medianas de las componentes instrumentales entre las modalidades mediante el test de Wilcoxon.

Asignaturas comparadas	W	p-valor	Resultado
Matemáticas I/II - MCS I/II	1855.5	0.03551	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de Matemáticas I/II será superior a la de MCS I/II.
Matemáticas I/II - Ninguna	1802.5	0.0009587	Se rechaza la hipótesis de igualdad de medianas. La mediana de Matemáticas I/II será mayor que la de Ninguna.

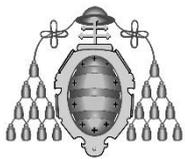
Tras este análisis, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Pese a no encontrar diferencias significativas en el estudio inicial, los alumnos que cursan Matemáticas I/II obtienen mejor puntuación que los alumnos que cursan MCS I/II en las componentes afectivas, comportamentales e instrumentales. En las componentes cognitiva y social el p-valor se encuentra en torno a 0.4 y en la educativa está muy cerca de rechazo (aproximadamente 0.06).
- Los alumnos de Matemáticas I/II tienen una diferencia significativa favorable en todas las componentes respecto a los que no cursan ninguna asignatura de Matemáticas.
- Los alumnos de MCS I/II obtienen diferencias significativas con respecto a los alumnos que no han elegido ninguna asignatura en las componentes afectiva, cognitiva, social y educativa. Por el contrario, no se han encontrado estas discrepancias en las componentes comportamental (un p-valor de aproximadamente 0.15) e instrumental (un p-valor cerca de 0.4).

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS.

CONCLUSIONES.

Se ha encontrado que los alumnos del Bachillerato de Ciencia y Tecnología son los que más motivación para las Matemáticas tienen en todas las componentes, seguidos por los de Ciencias de la Salud. Ambos tienen en común que tienen a su disposición la asignatura de Matemáticas I/II, que entre las tres opciones existentes respecto a la elección de materia es la que mejores puntuaciones ha obtenido, significativamente superiores en tres de las seis componentes respecto a los que cursan MCS I/II y en todas respecto a los que no han elegido ninguna. Cabe pensar que las diferencias significativas entre los alumnos de estos dos Bachilleratos son debidas a la disminución de la media que



provocan los alumnos sin Matemáticas del Bachillerato de Ciencias de la Salud, pero también se ha rechazado la igualdad de actitudes entre los alumnos del Bachillerato de Ciencia y Tecnología y Ciencias de la Salud entre los que cursan Matemáticas I/II; y se ha aceptado la hipótesis de igualdad entre los alumnos que cursan Matemáticas I/II y no cursan ninguna asignatura del Departamento en la modalidad de Ciencias de la Salud. Por lo tanto, se puede afirmar que en cualquier caso los alumnos con mejor actitud respecto a las Matemáticas son los alumnos del Bachillerato de Ciencia y Tecnología, seguidos de los de Ciencias de la Salud.

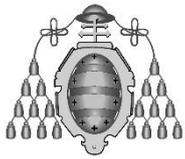
No he apreciado grandes diferencias entre los alumnos del Bachillerato de Ciencias Sociales y Humanidades en ninguna de las componentes actitudinales. Sin embargo, dentro del grupo de los alumnos de Ciencias Sociales que no han elegido MCS I/II y los de Humanidades, que comparten la no elección de ninguna asignatura de Matemáticas, se han encontrado diferencias significativas en las puntuaciones a favor de los de Humanidades. Se puede aseverar que la peor actitud respecto a las Matemáticas la tienen los alumnos de la modalidad de Ciencias Sociales que no han elegido MCS I/II.

También se ha descartado la influencia de los factores género y curso en el aprecio de las Matemáticas, como cabía esperar.

Queda un interrogante abierto respecto a estos resultados: ¿cuál es la relación de causa-efecto? Es decir, ¿los alumnos eligen la modalidad y la asignatura y ello afecta a su motivación hacia las Matemáticas, su motivación hacia las Matemáticas condiciona la selección de modalidad y asignaturas o son hechos independientes? Los análisis parecen descartar esta última opción al encontrar diferencias significativas, pero no soy capaz de discernir entre las dos primeras.

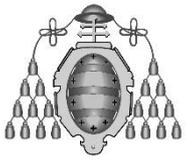
IMPLICACIONES EDUCATIVAS.

Había obtenido inicialmente que las componentes con peor valoración media eran la componente comportamental y la componente educativa. El docente debe trabajar especialmente estas dos componentes, pero también las otras cuatro para aumentar la motivación hacia las Matemáticas, que hemos obtenido que no es muy alta. Este trabajo se llevará a cabo especialmente durante las actividades de motivación, pero también durante las de desarrollo, refuerzo y ampliación. También se sugiere presentar la utilidad de las Matemáticas en la vida del alumno, tanto presente como futura. Por último, se propone introducir variantes metodológicas para evitar la monotonía de las clases.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- Bruner, J. (1963). *The Process of Education*. Cambridge, Massachusetts, London: Harvard University Press.
- Cueto, S., Andrade, F. y León, J. (2003). *Actitudes de los estudiantes peruanos hacia la lectura, la escritura, la matemática y las lenguas indígenas*. Documento de trabajo nº44. Lima: GRADE / Ministerio de Educación.
- Fernández César, R. y Aguirre Pérez, C. (2010) Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos del grado de Magisterio de Educación Primaria: Estudio de una situación en el EEES. *Unión*, 23, 107-116.
- Gobierno del Principado de Asturias Decreto – Consejería de Educación, Ciencia y Deporte (2008). Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 192, de 22 de agosto de 2008.
- Gobierno del Principado de Asturias – Consejería de Educación, Ciencia y Deporte (2014). *Calendario Escolar 2014-2015*. Recuperado el 21 de mayo de 2015 de http://www.educastur.es/media/institucional/2014_calendario_escolar_2014-2015_cuadernillo.pdf
- Hohenwarter, M. y Borchers, M. (s.f.). *GeoGebra*. Recuperado el 26 de mayo de 2015 de <https://www.geogebra.org/>
- Mato Vázquez, M. D., de la Torre Fernández, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 285-300). Santander: SEIEM.
- Muñoz Cantero, J.M. y Mato, M.D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de investigación*, 26(1), 209-226.
- Puig Adam, P. (1955). Decálogo de la didáctica matemática media. *Gaceta matemática*, 1ª Serie, tomo 7. Nº 5-6. Madrid.
- SADEI (2013a). *Empleo por comarcas y concejos*. Recuperado el 11 de junio de 2015 de <http://www.sadei.es/es/cargarAplicacionCuadrosNivel.do?identificador=11034&titNivel=Empleo%20seg%C3%BAAn%20sectores%20y%20ramas%20de%20actividad>



SADEI (2013b). *Paro registrado en Asturias*. Recuperado el 11 de junio de 2015 de <http://www.sadei.es/es/cargarAplicacionCuadrosNivel.do?identificador=11038&tNivel=Informaci%C3%B3n%20anual>

SADEI (2014). *Estructura de la población asturiana por grupos de edad*. Recuperado el 11 de junio de 2015 de <http://www.sadei.es/es/cargarAplicacionCuadrosNivel.do?identificador=10923&tNivel=Estructura%20de%20la%20poblaci%C3%B3n>

Wolfram Alpha (2010a). *Computational knowledge engine*. Recuperado el 26 de mayo de 2015 de <https://www.wolframalpha.com/>.

Wolfram Alpha (2010b). *Piecewise function widget*. Recuperado el 26 de mayo de 2015 de <http://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=5075763dba6ec763f31004272f8aa7fa>