

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

Trabajo Fin de Máster

Título: Programación Didáctica de Matemáticas II y
Propuesta de Investigación sobre la Evaluación

Autor: Néstor Mier Díaz

Director: Miguel Ángel Luengo García

Fecha: 14 de junio de 2012

Nº de Tribunal

21

Autorización del directora/a. Firma



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. Justificación.	1
2. Estructura.	1
PRIMERA PARTE	2
REFLEXIÓN SOBRE PRÁCTICAS PROFESIONALES	2
Procesos y Contextos Educativos.	2
Sociedad, Familia y Educación:	3
Diseño y Desarrollo del Curriculum.	3
Tecnologías de la Información y de la Comunicación.	3
Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.....	3
Complementos de la formación disciplinar, matemáticas.	4
Aprendizaje y Enseñanza, matemáticas.....	4
Innovación Docente e iniciación a la Investigación.	4
El uso de los recursos informáticos en los procesos de cálculo en el ámbito de las ciencias experimentales.	4
SEGUNDA PARTE.....	5
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS II, EN SEGUNDO DE BACHILLERATO DE LA MODALIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA	5
1. Condiciones iniciales: contexto del centro y del grupo.	5
1.1. Contexto del centro	5
1.1.1. Características del entorno escolar.....	5
1.1.2. Características del centro, alumnado, profesorado y personal no docente.	5
1.1.3. Descripción de los espacios.	6
1.2. Grupo de alumnado de segundo de bachillerato de la modalidad de Ciencias y Tecnología.	7
2. Objetivos.	8
2.1. Objetivos generales de bachillerato.....	8
2.2. Objetivos generales del área de las matemáticas.....	9
3. Criterios de selección, determinación y secuenciación de contenidos: estructuración de bloques temáticos y unidades didácticas.	10



Bloque 1: Contenidos comunes.....	11
UD.1. Explorar y exponer.	11
Contenidos.	11
Objetivos de aprendizaje.....	12
Criterios de evaluación.	12
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	13
Competencias básicas de la materia.	13
Temporalidad.	13
Bloque 2: Álgebra lineal.	13
UD.2. Matrices y determinantes.	13
Contenidos.	13
Objetivos de aprendizaje.....	14
Criterios de evaluación.	15
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	15
Competencias básicas de la materia.	15
Temporalidad.	15
UD.3. Sistemas de ecuaciones lineales.	15
Contenidos.	15
Objetivos de aprendizaje.....	16
Criterios de evaluación.	16
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	16
Competencias básicas de la materia.	16
Temporalidad.	17
Bloque 3: Geometría.	17
UD.4. Vectores en el espacio tridimensional.	17
Contenidos.	17
Objetivos de aprendizaje.....	17
Criterios de evaluación.	17
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	18
Competencias básicas de la materia.	18
Temporalidad.	18



UD.5. Geometría analítica del espacio.....	18
Contenidos.	18
Objetivos de aprendizaje.....	19
Criterios de evaluación.	19
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	20
Competencias básicas de la materia.	20
Temporalidad.....	20
Bloque 4: Análisis.	20
UD.6. Funciones, límites y continuidad.....	20
Contenidos.	20
Objetivos de aprendizaje.....	20
Criterios de evaluación.	21
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	21
Competencias básicas de la materia.	21
Temporalidad.....	21
UD.7. Derivadas, representación de curvas y problemas de optimización.....	22
Contenidos.	22
Objetivos de aprendizaje.....	22
Criterios de evaluación.	23
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	23
Competencias básicas de la materia.	23
Temporalidad.....	23
UD.8. Integral indefinida.	23
Contenidos.	23
Objetivos de aprendizaje.....	24
Criterios de evaluación.	24
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	24
Competencias básicas de la materia.	24
Temporalidad.....	24
UD.9. Integral definida y cálculo de áreas.....	24
Contenidos.	24



Objetivos de aprendizaje.....	24
Criterios de evaluación.	25
Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación.	25
Competencias básicas de la materia.	25
Temporalidad.....	25
4. Temporalización.....	25
5. Metodología.	28
5.1. Desarrollo del esquema metodológico.	28
5.2. Estrategias del profesorado, actividades y técnicas de trabajo en el aula.....	28
5.2.1. Estrategias del profesorado.....	28
5.2.2. Uso de nuevas tecnologías.	30
5.2.3. Técnicas de trabajo en el aula.	31
6. Recursos, medios y materiales didácticos.....	33
7. Criterios y procedimientos de evaluación y calificación.	35
7.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje.....	35
7.1.1. Pruebas escritas.....	36
7.2. Criterios de evaluación.	36
7.3. Criterios de calificación.....	38
7.3.1. Evaluación ordinaria.	38
7.3.2. Recuperaciones.	39
7.3.3. Calificación final.....	39
8. Actividades de recuperación.	39
9. Actividades extraescolares y complementarias.....	40
10. Medidas de atención a la diversidad.....	40
10.1. Introducción.....	40
10.2. Diferentes situaciones del alumnado.	41
10.2.1. Alumnado con dificultades de aprendizaje durante el curso. Medidas de refuerzo.....	41
10.2.2. Alumnado que cursa segundo de bachillerato con matemáticas de primero pendientes.....	41



10.2.3. Alumnado que no pueda ser evaluado por procedimientos ordinarios.	42
10.2.4. Alumnado con altas capacidades intelectuales.	42
10.2.5. Alumnado con situaciones especiales de salud.	44
PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN: CONGRUENCIA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.....	45
1. Introducción.	45
1.1. Presentación de la investigación.	45
1.1.1. Justificación.	45
1.1.2. Marco de la investigación.	45
2. Problema de la investigación y enmarque teórico.....	46
2.1. Problema de la investigación.	46
2.2. Enmarque teórico.....	46
3. Objetivos e hipótesis.	49
3.1. Objetivos de la investigación.....	49
3.1.1. Objetivos generales.....	49
3.1.2. Objetivos específicos.	49
3.2. Hipótesis de investigación.	50
4. Metodología de investigación.	50
4.1. Modalidad de investigación.....	50
4.2. Población objeto de estudio.....	51
4.3. Variables de estudio.....	52
4.3.1. Variables del proceso de evaluación por individuo.	52
4.3.2. Variables de descripción del entorno.....	53
4.4. Instrumentos de recogida de la información.....	59
4.4.1. Información sobre el proceso de evaluación por individuo.	60
4.4.2. Información sobre la descripción del entorno.....	61
4.5. Técnicas de análisis de datos.	62
5. Planificación.....	63
6. Valoración personal.	64
7. Ejemplo de registro y análisis de información sobre el proceso de evaluación.	65



7.1. Registro de calificaciones.....	65
7.2. Análisis y resultados.....	67
7.2.1. Diferencia de calificaciones medias a nivel grupal.....	67
7.2.2. Dispersión de las calificaciones.....	69
CONCLUSIONES	74
Importancia de la educación.....	74
Labor del profesorado.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75



INTRODUCCIÓN

1. JUSTIFICACIÓN.

Este Trabajo Fin de Máster, de aquí en adelante *TFM*, pretende demostrar los conocimientos y competencias alcanzadas a lo largo del presente curso académico entorno a la socialización profesional de la labor docente desarrollada por el profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación profesional.

2. ESTRUCTURA.

Consta de cinco epígrafes que tratan temas diferenciados, aunque relacionados entre sí. El núcleo del *TFM* está formado por primera parte, segunda parte y conclusiones.

Relación de apartados, acompañados de una breve descripción:

1. INTRODUCCIÓN: Se comenta la justificación y estructura del *TFM*.
2. PRIMERA PARTE: Reflexión sobre prácticas profesionales. Informe sobre los aspectos trabajados durante las prácticas, en relación con las materias del máster.
3. SEGUNDA PARTE: Está constituida a su vez por dos grandes bloques:
 - 3.1. Programación didáctica de Matemáticas II, en segundo de Bachillerato de la modalidad de Ciencias y Tecnología.
 - 3.2. Propuesta de investigación: Congruencia del Proceso de Evaluación.
4. CONCLUSIONES: Reflexiones personales.
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Relación de las fuentes citadas según la 5ª edición de la normativa APA (American Psychological Association).



PRIMERA PARTE

REFLEXIÓN SOBRE PRÁCTICAS PROFESIONALES

El desempeño correcto de la labor profesional de un docente de secundaria requiere del dominio de diversas destrezas que se nos han ido enseñando a lo largo del máster en las diferentes asignaturas.

De forma esquemática, plantearé que contenidos de los vistos en cada asignatura se relacionan con experiencias concretas vividas en las prácticas, para poner de manifiesto de qué forma me ha ayudado el estudio de las mismas para afrontar la realidad.

PROCESOS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS.

Está compuesta a su vez por cuatro bloques temáticos:

- Bloque 1. Características organizativas de las etapas y centros de secundaria.

Es necesario saber manejar el marco legal que regula como está organizado el sistema educativo, y los documentos oficiales que ha de tener un Instituto de Educación Secundaria. Buena parte del *cuaderno de prácticas* está basado en el análisis de dicha documentación.

- Bloque 2. Tutoría y orientación educativa.

Una de las labores de un profesor de Secundaria es la tutoría, al respecto he tenido la experiencia colaborar con el departamento de Orientación para participar en las *jornadas sobre toma de decisiones* al final de la etapa obligatoria y postobligatoria (4º ESO, 1º y 2º Bachillerato). Además de asistir a tutorías de diferentes grupos de ESO.

- Bloque 3. Atención a la diversidad.

Entender qué implica realmente la diversidad, y cómo afrontarla me ha ayudado en las experiencias de las prácticas, ya que he participado en grupos ordinarios y de apoyo, teniendo la mayoría de ellos como denominador común un reducido número de alumnado, por lo que el tratamiento es muy personalizado; además me he interesado por las acciones llevadas a cabo por el Departamento de Orientación, informándome a través de mi colega de prácticas, y de la Orientadora. Además como punto fuerte he diseñado una Unidad Didáctica para una alumna con una Adaptación Curricular Significativa.

- Bloque 4. Interacción, comunicación y convivencia en el aula.

Al realizarse las prácticas a mitad de curso académico, los grupos de alumnado y profesorado ya están formados, pero pueden apreciarse las evoluciones, y la presencia de los diferentes roles típicos.



SOCIEDAD, FAMILIA Y EDUCACIÓN:

He podido constatar que es fundamental que exista un apoyo por parte de la familia, para que el alumno o alumna afronte con éxito su paso por el sistema educativo. No es un requisito único, pero si se carece de él podría convertirse en un lastre insuperable. Al centro acude alumnado proveniente de familias con gran disparidad de nivel académico, profesional, afectivo y de acceso a recursos, pero en mi opinión basada en lo que he podido observar, depende más de la importancia que le dé la familia a la educación, y por tanto de lo que le transmita a su hijo o hija, que de en que estatus social se encuentre. Así alumnado proveniente de las clases sociales más bajas es capaz de obtener mejores resultados que otros.

Otro aspecto a tener en cuenta, sobre el que se incide mucho en la asignatura, es el propio concepto que se tiene de *familia*, cada vez son más las familias con nuevas estructuras, bien sean monoparentales, pluriparentales, o de mayor o menor número de miembros.

DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURRÍCULUM.

Además de incidir de nuevo sobre la regulación normativa del sistema educativo, los contenidos de esta asignatura, junto con los de otras, me han sido necesarios para programar las Unidades Didácticas y tareas de aula concretas, tareas fundamentales en las prácticas.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN.

Conocer y manejar con soltura las nuevas tecnologías aplicándolas a la práctica docente es cada vez más necesario en las labores habituales de un profesor de secundaria. Tienen finalidades tan diversas como impartir clase, tanto expositivamente, como encargar tareas, comunicarse con el alumnado y con el resto del profesorado, o hacer gestiones de las faltas de asistencia y calificaciones.

En las prácticas he acudido a aulas de Nuevas Tecnologías (*NNTT* de aquí en adelante) con el alumnado, pudiendo tener una experiencia directa de las dificultades que allí se presentan. Es esencial llevar todo perfectamente planificado, de lo contrario podría surgir multitud de problemas simultáneamente. Por otra parte, he asistido a un seminario en el que una serie de docentes del IES ponían en común sus conocimientos sobre este tema, en concreto hemos visto la plataforma *moodle* y la *pizarra digital*, allí he podido observar que las destrezas son muy dispares.

APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD.

Conocer cómo funcionan los mecanismos cognitivos del aprendizaje de las personas, y cómo nos vamos desarrollando a lo largo de una serie de etapas durante nuestra vida, en las que entre otros los procesos cognitivos van cambiando, me ha resultado muy útil para comunicarme con mayor éxito con el alumnado, y comprender en qué y por qué fallan o no entienden lo que se les está explicando.



Los contenidos de esta asignatura han estado presentes en diferentes ámbitos, pero sobre todo en: diseñar y preparar las clases, preparar y presentar la charla sobre la *toma de decisiones*, y en estrategias hablar en público.

COMPLEMENTOS DE LA FORMACIÓN DISCIPLINAR, MATEMÁTICAS.

En esta asignatura hemos trabajado los contenidos matemáticos del currículum de matemáticas, y como no podía ser de otra manera, tener una buena base de conocimientos estructurados sobre lo que se quiere enseñar es fundamental. Es imposible enseñar aquello que se desconoce por completo, además, también es necesario conocerlo para poder elaborar correctamente la programación.

APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA, MATEMÁTICAS.

Los contenidos de esta asignatura me han ayudado en el día a día de la labor docente, ya que están íntimamente relacionados con las técnicas y estrategias para programar, evaluar y utilizar la metodología adecuada al contexto y contenido que se quiera enseñar.

Por otro lado, se nos ha enseñado el concepto de *fiabilidad* de un instrumento de recogida de información, que ha sido la semilla para la *propuesta de investigación*, tras introducir las modificaciones oportunas.

INNOVACIÓN DOCENTE E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN.

Se trabaja el diseño y puesta en práctica la innovación e investigación docente. No he podido acceder a datos sobre innovaciones e investigaciones en el centro de prácticas, pero si he hecho una *propuesta de investigación*.

EL USO DE LOS RECURSOS INFORMÁTICOS EN LOS PROCESOS DE CÁLCULO EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

Esta asignatura está muy relacionada con *Tecnologías de la Información y de la Comunicación*, en ella hemos visto como diseñar una actividad didáctica mediante el uso de las nuevas tecnologías, en concreto se ha trabajado el uso de dos programas *Wiris* y *GeoGebra*. Me ha ayudado ya que he usado el segundo programa para exponer parte de los contenidos de la Unidad Didáctica.



SEGUNDA PARTE

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS II, EN SEGUNDO DE BACHILLERATO DE LA MODALIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

1. CONDICIONES INICIALES: CONTEXTO DEL CENTRO Y DEL GRUPO.

La programación didáctica está diseñada tomando como referencia la realidad observada durante la estancia de prácticas, en el IES de Salinas.

1.1. CONTEXTO DEL CENTRO

1.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO ESCOLAR.

El centro se encuentra situado en la población de Salinas, perteneciente al municipio de Castrillón que tiene una población aproximada de 22.900 habitantes y una natalidad en retroceso, acorde con el resto de municipios asturianos. El número de jóvenes entre 0 y 15 años es de 2.599, de los que 1.336 son hombres y 1.263 son mujeres, y entre 16 y 64 años de 16.181, según el *Anuario estadístico de Asturias* (Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) (a), 2009).

Para hacer frente a las necesidades educativas de estos jóvenes el municipio cuenta con 26 unidades de preescolar en Centros públicos y a nivel de Educación Primaria las unidades son 93 en Centros públicos. De estas unidades están adscritas al I.E.S. de Salinas los centros «*Castillo Gauzón*» y «*Manuel Álvarez Iglesias*» de Raíces Nuevo y Salinas respectivamente.

El municipio cuenta con dos bibliotecas, en Salinas y Piedras Blancas, un polideportivo y numerosas asociaciones de interés cultural. El núcleo de población más cercano es Avilés y además se encuentra perfectamente comunicado con los dos principales núcleos de población asturianos, Gijón y Oviedo.

Desde el punto de vista del empleo, el 1,26% de la población activa trabaja en agricultura y pesca, el 26,63% en industria, el 10,48% en construcción, y el 61,64% en servicios (Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) (a), 2009). La zona cuenta con empresas significativas como: Asturiana de Zinc S.A., Asturiana de Zinc Arnao, Autoridad Portuaria, Pasek-España, Cristalería Española, Mefasa y Concasa, entre otras.

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

La oferta educativa del centro es la siguiente: E.S.O., Bachillerato de Ciencias y Tecnología, Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales.



En los últimos años la disminución en el número de alumnado ha permitido destinar espacios para aulas específicas. Existe un aula específica de Pedagogía Terapéutica, un número razonable de espacios destinados a desdobles y tres aulas de *NNTT* para el alumnado.

El alumnado ha experimentado cambios en los últimos años y se ha hecho más heterogéneo. Ha contribuido a esta la incorporación de un porcentaje no muy elevado de alumnado extranjero. Otros aspectos han cambiado menos, y el alumnado del Centro sigue encaminado en su mayoría a estudiar Bachillerato al finalizar la E.S.O., posteriormente optan en su mayoría por estudios Universitarios. Los que se decantan por estudios de Formación Profesional tanto de Grado Medio como de Grado Superior tienen una oferta amplia en la comarca. Como viene sucediendo en los últimos años buena parte del alumnado compaginan sus estudios obligatorios con formación en Escuelas de Idiomas, Conservatorio y prácticas deportivas.

El número total de alumnado es de 215, de los que 137 están matriculados en ESO y el 78 restante en Bachillerato.

La plantilla se compone de 42 profesores y profesoras, y se cuenta con 7 trabajadores y trabajadoras de personal no docente, de los cuales 1 es secretaria, 3 ordenanzas y 3 de personal de limpieza.

1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS.

El edificio es de dos alturas, en la planta baja se encuentra: conserjería, administración, sala de profesores, salón de actos, gimnasio, cafetería y biblioteca. En la primera y segunda planta se encuentran los seminarios de los diferentes departamentos, a medida que se asciende los niveles educativos también lo hacen, así en la primera planta se ubican los primeros cursos de E.S.O. y en la segunda los últimos y Bachillerato.

Se detallan a continuación los espacios del centro que pudieran conciernen al Departamento de Matemáticas en alguna ocasión (hay más), junto con sus las características.

- 11 aulas de grupo de dimensiones aceptables.
- 6 aulas de desdoble de 24 alumnos y 1 para 6 alumnos, 2 aulas para los grupos de Diversificación.
- 1 aula de audiovisuales totalmente renovada y equipada.
- 4 aulas de Nuevas Tecnologías situadas en la segunda planta. Las dos primeras destinadas para el trabajo con alumnos (10+6 ordenadores) están comunicadas por una puerta que permite el uso conjunto. La tercera aula con 10 ordenadores está destinada al uso por parte del profesorado. La cuarta, con 20 ordenadores portátiles y una pizarra digital.



- 1 seminario dotado con un ordenador portátil para el Departamento de Matemáticas.
- 1 Salón de Actos reformado recientemente, en noviembre de 2011.
- 1 Biblioteca, equipada gracias a las aportaciones de libros de los distintos departamentos y cada vez más utilizada, que dispone de tres ordenadores. Se renovó totalmente hace tres cursos.
- Sala de profesores que ha sido reformada a comienzos del curso 2009-2010.
- Sala de conserjería y reprografía, con una dotación aceptable.
- Secretaría que tienen un despacho para el Secretario de pequeñas dimensiones y deficiente mobiliario que es compartido por la Jefe de Actividades Extraescolares y Complementarias. La Secretaría tiene acceso a la Intranet Administrativa.
- 2 despachos para la Dirección y Jefatura de estudios.
- 1 sala de visitas, pequeña y con poca luz.

1.2. GRUPO DE ALUMNADO DE SEGUNDO DE BACHILLERATO DE LA MODALIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA.

Está compuesto por 6 alumnas y 4 alumnos, haciendo un total de tan solo 10. Todo el alumnado ha estudiado en el centro desde primero de la ESO.

Al ser un grupo conocido y tan reducido el Departamento de Orientación ha facilitado las algunas observaciones pormenorizadas:

- 1 alumna tiene problemas leves de visión, por lo que se recomienda facilitarle un sitio cerca del encerado.
- 1 alumno tiene orientación sexual homo, ha estado en riesgo de exclusión social durante 3º y 4º de ESO, ya que ha tenido problemas de integración considerables debido al rechazo de los compañeros/as, aunque afortunadamente la situación ha mejorado considerablemente el curso anterior, 1º de Bachillerato, con el cambio de etapa. Se recomienda que se vigilen posibles tratos discriminatorios, y se corten nada más producirse.
- Asignaturas pendientes de 1º de Bachillerato: 1 alumno *Matemáticas I*, 1 alumno *Lengua Castellana y Literatura I*, y *Biología y Geología*, 1 alumna *Lengua extranjera I (Inglés)* y la alumna con problemas de visión *Dibujo Técnico I*. El resto de alumnado no tiene asignaturas pendientes.
- Las expectativas académicas del grupo son aprobar todas las asignaturas del presente curso, así como las pendientes en caso de tener, y presentarse a la PAU, aunque de momento no tienen decidido que carreras cursarán, tienen decidido que



quieren ir a la Universidad, a excepción de un alumno que está interesado en estudiar Grado Superior de Técnico Superior en Mantenimiento de Vehículos.

2. OBJETIVOS.

2.1. 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 (a), 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.

2.2. OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA DE LAS MATEMÁTICAS.

La enseñanza de las Matemáticas en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades (Consejería de Educación y Ciencia (b), 2008):

- 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.

3. CRITERIOS DE SELECCIÓN, DETERMINACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS: ESTRUCTURACIÓN DE BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS.

La selección de contenidos se hace a partir de los bloques de contenidos dados por el BOPA. De estos cuatro grandes bloques: *contenidos comunes*, *álgebra lineal*, *geometría y análisis*, he seleccionado nueve Unidades Didácticas (*U.D.s* de aquí en adelante) (ver tabla 1). Para cada una de ellas se especifican: los *contenidos*, los *objetivos de aprendizaje*, es decir, aquello que el alumnado ha de alcanzar, los *criterios de evaluación*, la *relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación*, las *competencias básicas*, y la temporalidad (para más información consultar el epígrafe 4. *Temporalización*).

Las *U.D.s* se han secuenciado atendiendo al criterio de la propia estructura interna de las matemáticas, ya que es piramidal, por lo que los contenidos más avanzados se apoyan en los anteriores, luego han de enseñarse en un orden lógico, para que no falten los *conceptos inclusores*, favoreciendo así el *aprendizaje significativo* (González García, 1992, pág. 149) (Ausubel, *The psychology of meaningful verbal learning*, 1963) (Ausubel, *Educational psychology: a Cognitive View*, 1968).



Bloque	Unidad Didáctica
1. Contenidos comunes.	1. Explorar y exponer.
2. Álgebra lineal.	2. Matrices y determinantes. 3. Sistemas de ecuaciones lineales.
3. Geometría.	4. Vectores en el espacio tridimensional. 5. Geometría analítica del espacio.
4. Análisis	6. Funciones límites y continuidad. 7. Derivadas, representación de curvas y problemas de optimización. 8. Integral indefinida. 9. Integral definida y cálculo de áreas.

Tabla 1: Distribución de Unidades Didácticas por bloques temáticos.

BLOQUE 1: CONTENIDOS COMUNES.

UD.1. EXPLORAR Y EXPONER.

Esta unidad consiste en realizar un trabajo o resolver un problema relacionado con los contenidos de la materia usando diversos recursos y entre ellos las nuevas tecnologías para posteriormente exponer en clase de forma ordenada y coherente los conceptos y estrategias utilizadas.

También forma parte de esta unidad los ejercicios de clase resueltos en el encerado y las intervenciones en clase con respuestas y comentarios acertados.

CONTENIDOS.

- Planteamiento y desarrollo de estrategias propias de resolución de problemas como formulación de hipótesis, verificación, nuevas alternativas y generalización.
- Reconocimiento y valoración de las herramientas matemáticas para interpretar, comunicar y resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana, de la ciencia y la tecnología.
- Valoración de la matemática como herramienta necesaria en la toma de decisiones. Sentido crítico ante las informaciones que emplean datos e información matemática y sus posibles interpretaciones.
- Valoración y utilización de recursos tecnológicos (calculadora, hoja de cálculo y software matemático de representación gráfica) para representar números, tablas, gráficos, funciones y figuras geométricas, analizar propiedades y características.



- Identificación de situaciones de la realidad o estudiadas en otras materias y valoración de la utilidad de las Matemáticas como herramienta en el estudio de estas situaciones.
- Expresión verbal y escrita de argumentaciones, justificaciones y procesos en la resolución de problemas con el rigor preciso y adecuado a cada situación.
- Presentación ordenada de los conceptos y procedimientos aplicados, explicación del proceso seguido utilizando la terminología adecuada y valoración crítica de los resultados obtenidos, cuidando la precisión y la claridad en los cálculos realizados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 1) Usar lenguaje adecuado y las destrezas matemáticas adquiridas, para enfrentarse a situaciones nuevas procediendo mediante observación, reflexión y argumentación.
- 2) Combinar diferentes herramientas y fuentes de información.
- 3) Utilizar tecnologías de la información y la comunicación, así como software matemático específico (hoja de cálculo, sistemas de representación de objetos matemáticos, de álgebra computacional y de geometría dinámica), para abordar situaciones problemáticas planteadas que precisen.
- 4) Buscar de datos de forma selectiva, interpretándolos y analizándolos con rigor.
- 5) Exponer en público o por escrito, de forma clara y ordenada los resultados y gráficos de sus trabajos, cuidando la expresión escrita u oral, así como la rigurosidad matemática y las unidades empleadas.
- 6) Mostrar interés por el uso de estos recursos para realizar conjeturas y contrastar estrategias con autonomía.
- 7) Trabajar en grupo, situaciones reales que precisen del conocimiento y aplicación de los conceptos con una actitud flexible y abierta.
- 8) Tomar decisiones que deberán ser debatidas con coherencia, manejando algunos procesos inductivos y deductivos sencillos, formulando y comprobando conjeturas y verificando resultados.
- 9) Manifestar un comportamiento crítico ante estereotipos y prejuicios, valorando la igualdad entre hombres y mujeres en diferentes ámbitos educativos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- a) Realizar investigaciones en las que haya que organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas



adecuadas en cada caso, tomando decisiones en el grupo de trabajo y debatiendo en entornos de respeto las ideas que sustentan la investigación.

- b) Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, para establecer conjeturas, en la búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.
- c) Realizar trabajos en equipo, asumiendo las tareas con responsabilidad, exponiendo sus propias ideas, valorando las ajenas y aceptando el trabajo desarrollado por los demás miembros del grupo.
- d) Valorar positivamente los principios de justicia e igualdad y rechazar situaciones que coarten los derechos individuales y sociales, así como cualquier forma de discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
1 y 2	a
3, 4, 5 y 6	b
7 y 8	c
9	d

Tabla 2: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 1.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 1, 3, 5, 7, y 9.

TEMPORALIDAD.

Esta unidad se desarrolla más intensamente durante el trabajo personal que se encarga al alumnado para elaborarse durante las vacaciones de Navidad, y su posterior exposición y evaluación al inicio del segundo trimestre.

Pero por otro lado, está presente durante todo el curso y sus contenidos y criterios de evaluación forman parte de todas las unidades didácticas del curso.

A efectos de ordenar las U.D.s puede considerarse como la quinta U.D. trabajada.

BLOQUE 2: ÁLGEBRA LINEAL.

UD.2. MATRICES Y DETERMINANTES.

CONTENIDOS.

- Matrices. Tipos de matrices. Operaciones con matrices. Propiedades.



- Matriz inversa. Resolución de ecuaciones matriciales sencillas utilizando las operaciones con matrices y la matriz inversa.
- Estudio de las matrices como herramienta para manejar y operar con datos estructurados en tablas y grafos.
- Aplicación de las operaciones de matrices y de sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales.
- Rango de una matriz. Obtención del rango de una matriz utilizando el método de Gauss.
- Determinantes. Propiedades elementales de los determinantes. Cálculo de determinantes de orden dos o tres utilizando la regla de Sarrus o el desarrollo por los elementos de una fila o columna.
- Utilización de los determinantes para calcular el rango de una matriz.
- Cálculo de la matriz inversa utilizando determinantes. Justificación de una condición necesaria y suficiente para su existencia.
- Espacio vectorial. Dependencia lineal y rango.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 10) Aplicar un lenguaje matricial, mediante un planteamiento algebraico utilizando sistemas de ecuaciones, a problemas de la vida real.
- 11) Utilizar las operaciones con matrices, el cálculo de determinantes y sus propiedades.
- 12) Identificar matrices de diversos tipos (matriz fila, matriz columna, matriz cuadrada, matriz simétrica, matriz diagonal, matriz unidad, matriz triangular superior e inferior).
- 13) Hallar la transpuesta de una matriz.
- 14) Calcular matrices inversas.
- 15) Realizar operaciones: sumas de matrices, productos por números, productos de matrices y potencias de matrices.
- 16) Resolver ecuaciones matriciales.
- 17) Conocer y usar bases canónicas de matrices.
- 18) Conocer las propiedades básicas de los determinantes.
- 19) Calcular determinantes de segundo y tercer orden.
- 20) Interpretar geoméricamente los determinantes de segundo orden.
- 21) Calcular menores y adjuntos.
- 22) Hallar la matriz adjunta de una dada.



- 23) Calcular la matriz inversa a partir de la matriz adjunta.
- 24) Identificar la estructura de espacio vectorial.
- 25) Estudiar la dependencia o independencia lineal de vectores.
- 26) Calcular el rango de una matriz mediante determinantes.
- 27) Estudiar el rango de una matriz dependiendo de los valores de un parámetro.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- e) Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices y determinantes como instrumento para representar e interpretar datos y relaciones y, en general, para resolver situaciones diversas.
- f) Resolver problemas en los que haya que conocer y aplicar propiedades y operaciones de matrices.
- g) Resolver problemas en los que haya que conocer y aplicar propiedades y operaciones de determinantes.
- h) Utilizar las propiedades y operaciones de las matrices y los determinantes para estudiar dependencia lineal y rango.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
10 y 11	e
12, 13, 14, 15, 16, 17, 22 y 23	f
18, 19, 20, 21, 22, 22 y 23	g
24, 25, 26 y 27	h

Tabla 3: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 2.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 y 26.

TEMPORALIDAD.

Es la primera U.D. que se trabaja, la duración se estima en tres semanas, y se planifica del 13 de Septiembre (comienzo estimado de las clases) al 5 de Octubre. Corresponde a la primera evaluación.

UD.3. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

CONTENIDOS.

- Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas equivalentes. Matrices asociadas. Clasificación de los sistemas según el número de soluciones.



- Sistemas de Cramer. Resolución de sistemas por métodos diversos.
- Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas dependientes de un parámetro.
- Planteamiento, discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 28) Extraer y plantear sistemas de ecuaciones lineales descritos en un problema de enunciado.
- 29) Expresar problemas algebraicos lineales en forma matricial.
- 30) Clasificar los sistemas lineales según el número de soluciones.
- 31) Discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, como máximo de tres ecuaciones con tres incógnitas y dependientes de un parámetro, determinando antes el método de resolución más adecuado y comprobando la validez de las soluciones encontradas.
- 32) Resolver sistemas lineales mediante el método de Gauss.
- 33) Aplicar la regla de Cramer a la resolución de sistemas.
- 34) Aplicar el teorema de Rouché-Fröbenius para clasificar y resolver sistemas.
- 35) Obtener conclusiones a partir de la interpretación de los resultados obtenidos en un sistema de ecuaciones lineal.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- i) Transcribir problemas reales a un lenguaje gráfico o algebraico.
- j) Utilizar conceptos, propiedades y técnicas matemáticas específicas en cada caso para clasificar, discutir y resolver sistemas lineales.
- k) Dar una interpretación de las soluciones obtenidas ajustada al contexto.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
28 y 29	i
30, 31, 32, 33 y 34	j
35	k

Tabla 4: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 3.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 30, 31, 32, 33 y 34.



TEMPORALIDAD.

Es la segunda U.D. que se trabaja, la duración se estima en tres semanas, y se planifica del 8 de Octubre (fin de la U.D.2) al 29 de Octubre. Corresponde a la primera evaluación.

BLOQUE 3: GEOMETRÍA.

UD.4. VECTORES EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL.

CONTENIDOS.

- Vectores en el espacio tridimensional. Operaciones con vectores.
- Vectores paralelos, vectores ortogonales. Módulo de un vector.
- Producto escalar, vectorial y mixto. Expresión analítica y significado geométrico.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 36) Expresar de forma clara, empleando un lenguaje apropiado a cada caso y haciendo una representación geométrica siempre que sea necesario, diversas situaciones geométricas (por ejemplo: perpendicularidad, paralelismo, proyección).
- 37) Identificar los distintos tipos de vectores (vector fijo, libre y nulo) y sus propiedades.
- 38) Definir e interpretar los conceptos de dirección, sentido, equipolencia, colinealidad y coplanariedad.
- 39) Calcular vectores paralelos, ortogonales y proyectados.
- 40) Definir y calcular el módulo de un vector.
- 41) Definir las propiedades del producto escalar, vectorial y mixto.
- 42) Calcular el producto escalar, vectorial y mixto de vectores.
- 43) Traducirlas operaciones vectoriales a operaciones con matrices de componentes.
- 44) Interpretar geoméricamente las operaciones con vectores (posiciones relativas, cálculo de áreas y volúmenes).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- l) Transcribir situaciones de la geometría a un lenguaje vectorial en tres dimensiones.
- m) Manejar conceptos geoméricos desde el ámbito de la geometría vectorial.



- n) Resolver ejercicios y problemas que impliquen el uso de operaciones con vectores.
- o) Utilizar las operaciones con vectores para resolver los problemas, dando una interpretación de las soluciones.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
36	l
37, 38, 39 y 40	m
41, 42 y 43	n
44	o

Tabla 5: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 4.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 37, 39, 40, 41 42 y 44.

TEMPORALIDAD.

Es la tercera U.D. que se trabaja, la duración se estima en dos semanas, y se planifica del 30 de Octubre (fin de la U.D.3) al 16 de Noviembre. Corresponde a la primera evaluación.

UD.5. GEOMETRÍA ANALÍTICA DEL ESPACIO.

CONTENIDOS.

- Obtención de las distintas ecuaciones de la recta.
- Deducción de las distintas ecuaciones del plano a partir de un punto y dos vectores directores o un punto y un vector normal asociado.
- Obtención de la ecuación de la recta como intersección de dos planos.
- Resolución de problemas de posiciones relativas entre dos rectas, dos o tres planos o una recta y un plano.
- Resolución de problemas métricos relacionados con el cálculo de ángulos, perpendicularidad, paralelismo, incidencia, distancias, áreas y volúmenes.
- Cálculo del punto simétrico de un punto respecto a otro punto, una recta o un plano.
- Búsqueda de la perpendicular común a dos rectas que se cruzan y los puntos de mínima distancia.
- Interpretación geométrica de los sistemas de ecuaciones lineales.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 45) Asignar coordenadas a los puntos del espacio euclidiano.
- 46) Identificar y utilizar las distintas ecuaciones de la recta y del plano.
- 47) Estudiar la posición relativa de dos rectas en el plano.
- 48) Analizar las posiciones relativas de una recta y un plano.
- 49) Analizar las posiciones relativas de dos planos.
- 50) Analizar las posiciones relativas de tres planos.
- 51) Formar la ecuación de un haz de planos.
- 52) Resolver problemas de incidencia, paralelismo, perpendicularidad, simetría y proyección entre los distintos elementos del espacio.
- 53) Calcular ángulos, distancias, áreas y volúmenes, entre los diferentes elementos del espacio.
- 54) Describir correctamente, con un razonamiento lógico, el proceso seguido en la resolución de los problemas planteados, ayudándose siempre que sea preciso de una representación gráfica.
- 55) Aplicar las herramientas algebraicas y software matemático de representación geométrica que faciliten la visualización, el análisis de la situación y la búsqueda y justificación de la solución.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- p) Manejar las diferentes expresiones matemáticas que definen los elementos del espacio.
- q) Analizar y clasificar los elementos del espacio: puntos, rectas y planos, en función de sus posiciones relativas.
- r) Aplicar el cálculo de ángulos, distancias, áreas y volúmenes, así como las posiciones relativas de los elementos del espacio, a la resolución de problemas, en los que haya que comprobar una condición o calcular algún parámetro para satisfacer alguna restricción.
- s) Traducir la información geométrica dada de forma gramaticalmente escrita (descrita en enunciados a través de palabras) a expresiones matemáticas y viceversa.
- t) Utilizar medios tecnológicos que ayuden a la representación y resolución de ejercicios y problemas, para ayudar a la autocorrección y a la investigación.



RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
45 y 46	p
47, 48, 49, 50 y 51	q
52 y 53	r
54	s
55	t

Tabla 6: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 5.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 45, 46, 47, 48, 49, 50 y 54.

TEMPORALIDAD.

Es la cuarta U.D. que se trabaja, la duración se estima en cuatro semanas, y se planifica del 19 de Noviembre (fin de la U.D.4) al 18 de Diciembre. Corresponde a la primera evaluación.

BLOQUE 4: ANÁLISIS.

UD.6. FUNCIONES, LÍMITES Y CONTINUIDAD.

CONTENIDOS.

- Concepto de función, composición y cálculo de inversas.
- Concepto de límite de una función.
- Cálculo del límite de una función en un punto y en el infinito.
- Límites laterales. Interpretación gráfica de los distintos casos.
- Continuidad de una función en un punto y en un intervalo.
- Tipos de discontinuidad. Interpretación gráfica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 21) Utilizar las funciones como medio de representar la dependencia entre variables.
- 22) Calcular funciones compuestas.
- 23) Identificar funciones inversas.
- 24) Calcular límites de funciones, para valores finitos e infinitos de la variable, interpretando gráficamente el resultado (tipos de discontinuidad).
- 25) Identificar los casos de indeterminación y calcular los límites en dichos casos



- 26) Analizar las propiedades globales y locales de una función expresada algebraicamente (dominio, recorrido, continuidad, simetrías, puntos de corte, periodicidad, crecimiento, curvatura y asíntotas).
- 27) Representar gráficamente funciones a partir del análisis de sus propiedades globales y locales.

El estudio se limitará a funciones polinómicas, racionales o irracionales sencillas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas con un máximo de dos funciones compuestas, de modo que la capacidad a evaluar sea más el manejo de las herramientas propias del análisis, sin complicados procesos de cálculo, y su aplicación a la interpretación gráfica de las mismas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- u) Expresar relaciones entre variables utilizando funciones, así como calcular composiciones de funciones e identificar funciones inversas.
- v) Calcular límites de funciones para valores finitos e infinitos de la variable, identificando y resolviendo indeterminaciones en caso de que existan.
- w) Utilizar los conceptos, propiedades y procedimientos adecuados para encontrar e interpretar características destacadas de funciones expresadas algebraicamente en forma explícita.
- x) Representar funciones a partir de información obtenida del cálculo de límites (asíntotas, continuidad y tipos de discontinuidad), y de sus propiedades (periodicidad, simetría, dominio y recorrido).

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
21, 22 y 23	u
24 y 25	v
26	w
27	x

Tabla 7: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 6.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 24, 25, 26 y 27.

TEMPORALIDAD.

Es la sexta U.D. que se trabaja, la duración se estima en cuatro semanas, y se planifica del 11 de Enero (fin de exposición y evaluación de trabajos correspondientes a la U.D.1) al 8 de Febrero. Corresponde a la segunda evaluación.



UD.7. DERIVADAS, REPRESENTACIÓN DE CURVAS Y PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN.

CONTENIDOS.

- Interpretación geométrica y física del concepto de derivada de una función en un punto.
- Obtención de la recta tangente a una curva en un punto.
- Función derivada. Cálculo de derivadas. Derivación logarítmica. Aplicación de la derivada al estudio de las propiedades locales de una función: crecimiento, curvatura, extremos y puntos de inflexión.
- Resolución de problemas de optimización.
- Utilización de la derivada para el cálculo de límites y la resolución de indeterminaciones: Regla de L'Hôpital.
- Determinación de las asíntotas de una función y de la posición de la función respecto a ellas.
- Representación de funciones: dominio, cortes, periodicidad, simetría, crecimiento y extremos, curvatura, asíntotas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 28) Calcular la derivada de una función, utilizando las reglas de derivación de las funciones elementales, los teoremas de derivación para operaciones y composición de funciones.
- 29) Hallar la derivada de una función definida a tramos mediante el cálculo de derivadas laterales.
- 30) Utilizar aplicaciones informáticas que faciliten el estudio de las funciones y sus propiedades.
- 31) Obtener la recta tangente a una curva en un punto.
- 32) Utilizar la Regla de L'Hôpital en el cálculo de límites indeterminados.
- 33) Interpretar y aplicar a situaciones del mundo natural, geométrico y tecnológico, la información suministrada por el estudio de las funciones.
- 34) Encontrar valores que optimicen alguna condición establecida.
- 35) Extraer conclusiones detalladas y precisas sobre el comportamiento local o global de una función, mediante su estudio (crecimiento, decrecimiento en un intervalo, extremos relativos y absolutos, concavidad, convexidad y puntos de inflexión).
- 36) Esbozar la gráfica de una función a partir de sus características.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- y) Calcular derivadas a través de diversas técnicas, escogiendo en cada caso el método más apropiado, ayudándose de herramientas informáticas para la autocorrección y la investigación.
- z) Aplicar el concepto y el cálculo de límites y derivadas al estudio de fenómenos naturales y tecnológicos a la resolución de problemas de optimización, y a facilitar otros cálculos, como la resolución de indeterminaciones.
- aa) Obtener información sobre el comportamiento local, o en un intervalo, de una función a través del análisis de su función derivada.
- bb) Representar gráficamente una función a partir de la información extraída en su estudio.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
28, 29 y 30	y
31, 32, 33 y 34	z
35	aa
36	bb

Tabla 8: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 7.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 28, 31, 32, 34, 35 y 36.

TEMPORALIDAD.

Es la séptima U.D. que se trabaja, la duración se estima en seis semanas, y se planifica del 14 de Febrero (fin de la U.D.6) al 26 de Marzo (comienzo de vacaciones de Semana Santa). Corresponde a la segunda evaluación. Como es más larga que el resto, se establece una prueba de evaluación intermedia y otra final.

UD.8. INTEGRAL INDEFINIDA.

CONTENIDOS.

- Primitiva de una función. Integral indefinida. Propiedades.
- Técnicas elementales para el cálculo de primitivas: inmediatas, cambio de variable, por partes, descomposición en fracciones simples (denominador con raíces reales simples).



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 37) Relacionar la operación integrar con la operación derivar, poniendo de manifiesto que no son operaciones inversas (constante de integración).
- 38) Identificar funciones primitivas de otras dadas.
- 39) Aplicar las técnicas sencillas de búsqueda de primitivas: integración inmediata, integración por partes, descomposición en fracciones elementales y cambios de variable sencillos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- cc) Explicar el significado de integrar, y su relación con la derivada.
- dd) Aplicar las técnicas elementales para el cálculo de primitivas.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
37	cc
38 y 39	dd

Tabla 9: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 8.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 38 y 39.

TEMPORALIDAD.

Es la octava U.D. que se trabaja, la duración se estima en tres semanas, y se planifica del 8 (regreso de vacaciones de Semana Santa) al 26 de Abril. Corresponde a la tercera evaluación.

UD.9. INTEGRAL DEFINIDA Y CÁLCULO DE ÁREAS.

CONTENIDOS.

- Introducción al concepto de integral definida a partir del cálculo de áreas encerradas bajo una curva.
- Aplicación al cálculo de áreas de regiones planas utilizando la regla de Barrow.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- 40) Aproximar el valor de una integral definida mediante sumas de Riemann, inferiores y superiores.
- 41) Aplicar la regla de Barrow para calcular integrales.
- 42) Utilizar el cálculo integral definido para medir el área de una región plana limitada por rectas, por dos funciones, o por rectas y funciones de las que sea sencillo hacer una representación aproximada.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- ee) Calcular de forma aproximada y exacta, integrales definidas.
- ff) Aplicar el cálculo de integrales en la medida de áreas de regiones planas limitadas por rectas y curvas sencillas que sean fácilmente representables.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Objetivos de aprendizaje	Criterio de evaluación
40 y 41	ee
42	ff

Tabla 10: Relación entre objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación, U.D. 9.

COMPETENCIAS BÁSICAS DE LA MATERIA.

En esta U.D. se consideran competencias básicas de la materia: 41 y 42.

TEMPORALIDAD.

Es la novena y última U.D. que se trabaja, la duración se estima en dos semanas, y se planifica del 29 de abril (fin de la U.D.8) al 9 de Mayo. Corresponde a la tercera evaluación.

4. TEMPORALIZACIÓN.

Se ha ajustado la duración de cada una de las Unidades Didácticas al tiempo disponible por trimestre, por lo que todo el contenido impartido en cada trimestre coincide con contenido de la evaluación correspondiente, ver Tabla 11.

El reparto de contenidos por evaluación queda de la siguiente manera:

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

Los contenidos de la U.D.1 se desarrollan a lo largo de todo el curso, pero la carga de trabajo se concentra en la segunda evaluación, ya que se encarga un trabajo personal a elaborar fuera del horario escolar, durante las vacaciones de navidad, y a la vuelta de vacaciones se hace una exposición y evaluación del mismo.

Se ha elaborado una planificación del curso (ver Figura 1) conforme al calendario escolar para el próximo curso académico (Gobierno del Principado de Asturias - Consejería de Educación y Universidades (a), 2012), en el que se detallan cuándo se trabajarán cada una de las U.D.s y cuándo serán las pruebas de evaluación, tanto de las U.D.s como de recuperación de las evaluaciones.



La temporalización está basada en razones metodológicas, en concreto en favorecer el trabajo y organización personal, para más detalles consultar epígrafe 5.2.1 *Estrategias del profesorado*.

	Duración (semanas)	Trimestre			Evaluación		
		1º	2º	3º	1ª	2ª	3ª
Bloque1	U.D.1	1	1				
Bloque2	U.D.2	3	3				
	U.D.3	3	3				
Bloque3	U.D.4	2	2				
	U.D.5	4	4				
Bloque4	U.D.6	4	4				
	U.D.7	6	6				
	U.D.8	3		3			
	U.D.9	2		2			
Semanas totales		28	12	11	5		

Tabla 11: Reparto de contenidos por trimestre y evaluación.

Las duraciones, fechas de inicio y fin de las U.D.s así como las fechas de las pruebas de evaluación, son aproximadas, por lo que han de tomarse como orientativas, tratando de respetarlas en la medida de lo posible, pero siempre buscando el consenso con el alumnado y atendiendo al ritmo de las clases.

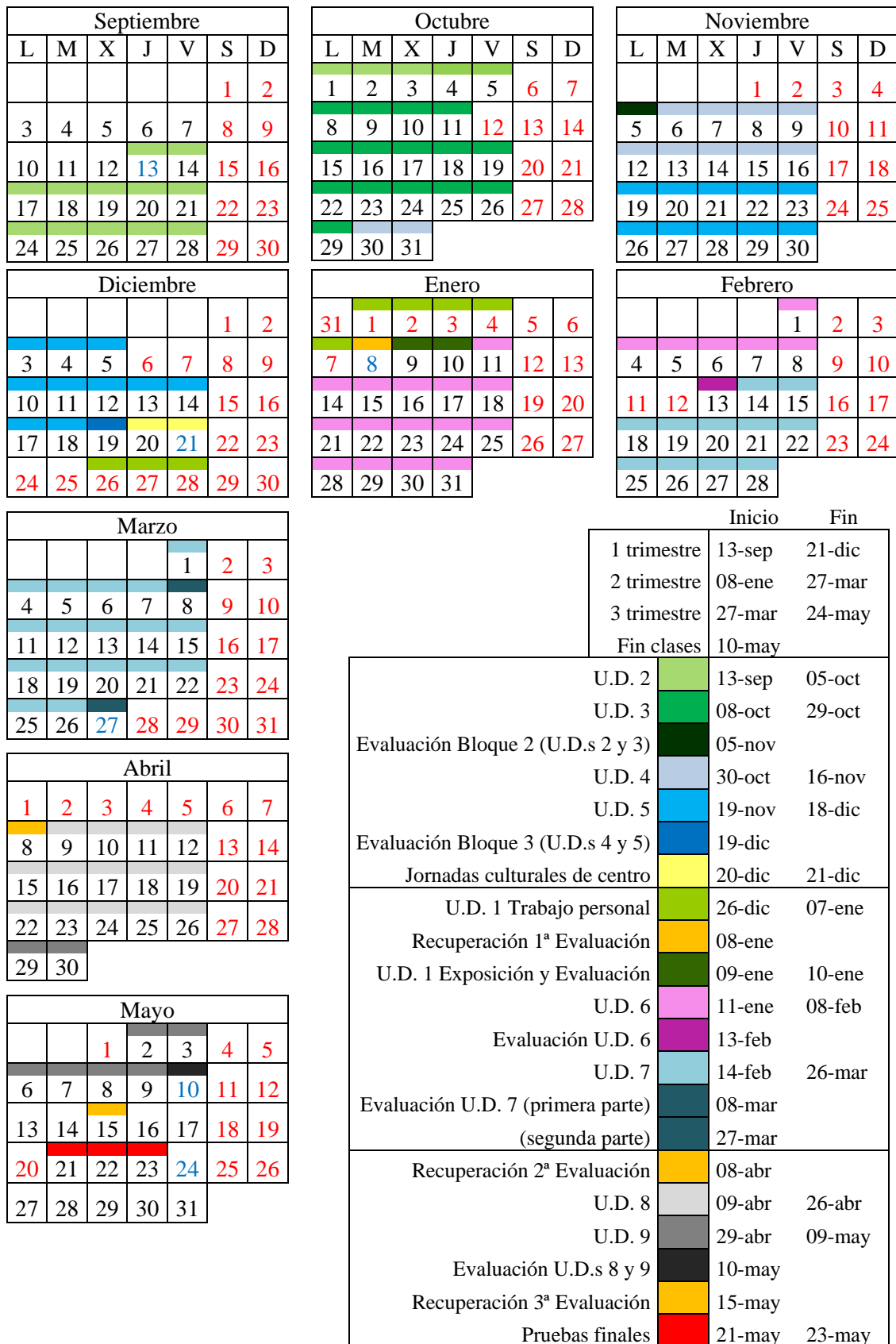


Figura 1: Planificación del calendario del curso.



5. METODOLOGÍA.

5.1. DESARROLLO DEL ESQUEMA METODOLÓGICO.

El esquema metodológico general seguirá las pautas del *Decálogo de la didáctica matemática media* (Puig Adam, 1955), que a pesar de datar de hace más de 50 años, está muy acorde con el planteamiento de las *orientaciones metodológicas* que marcan la acción pedagógica y didáctica en el aula, en la legislación vigente en materia de educación de matemáticas para el Bachillerato.

- 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 dicha actividad despertando interés directo y funcional hacia el objeto del conocimiento.*
- 7.- *Promover en todo lo posible la autocorrección.*
- 8.- *Conseguir cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.*
- 9.- *Cuidar que la expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.*
- 10.- *Procurar a todo alumno éxitos que eviten su desaliento.*

Para completar y actualizar el decálogo anterior, se han añadido las siguientes directrices:

- Trabajar temas transversales de derechos humanos, género e igualdad.
- Practicar el trabajo en grupo y la exposición en público.
- Favorecer en todo lo posible la organización y el trabajo personal.
- Utilizar las Nuevas Tecnologías en consonancia y complementariedad con los métodos tradicionales, con el fin de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuidando de que no sea el fin último su propia utilización.

5.2. ESTRATEGIAS DEL PROFESORADO, ACTIVIDADES Y TÉCNICAS DE TRABAJO EN EL AULA.

5.2.1. ESTRATEGIAS DEL PROFESORADO.

En relación con el decálogo antes descrito, se materializa en:

- 1.- Dado el reducido número de alumnado que presenta el contexto se puede dar una atención y seguimientos personalizados.



- 2.- Se presentarán las matemáticas como una ciencia en evolución y no como una colección de algoritmos que memorizar y aplicar. Además se utilizará al comienzo de cada tema una motivación histórica que ayude a comprender que detrás de los contenidos que se estudian hay un largo camino conceptual, una elaboración intelectual de enorme magnitud, que ha ido evolucionando a través de la historia hasta llegar a las formulaciones que ahora manejamos.
- 3.- Se presentará la afinidad entre las matemáticas y la realidad física, ya que en ella tienen su origen y son de gran utilidad para representarla, a pesar de tener un desarrollo abstracto.
- 4.- Se controlará la abstracción y el nivel de dificultad de los contenidos, para adecuarlos al nivel concreto de segundo de Bachillerato, y no entorpecer el proceso de enseñanza-aprendizaje con cálculos o abstracciones excesivamente complejos e innecesarios.
- 5.- Se utilizará el método del *aprendizaje por descubrimiento guiado*, basado en la teoría de Bruner, para que el alumnado sea capaz de alcanzar los objetivos de aplicación.
- 6.- Aprovechando la relación descrita en el punto 3, las matemáticas serán vistas como un conocimiento útil, por tanto se motivará más al alumno, tratando de desterrar la eterna pregunta: «¿Y esto... para qué sirve?».
- 7.- Se utilizará la oportunidad que ofrecen al alumnado las Nuevas Tecnologías de comprobar autónomamente la operatoria antes de que se corrijan los ejercicios en clase. Además se fomentará la reflexión sobre la coherencia de los resultados obtenidos.
- 8.- Se trabajarán en clase repetidamente los ejercicios que contengan novedades sustanciales, para favorecer el dominio del alumnado en su resolución.
- 9.- Se establecerán diferentes canales de comunicación con el alumnado, para determinar si su expresión es realmente lo que está pensando, en caso contrario, podría haber una incoherencia entre la información recogida en los instrumentos de evaluación y su aprendizaje.
- 10.- Es importante que el alumnado no se desmotive, por lo que le prestaremos el apoyo necesario y le haremos consciente de que con esfuerzo puede superar la asignatura.

En cuanto al resto de directrices:

- Se trabajarán temas transversales de derechos humanos, género e igualdad, así como el trabajo en grupo, a través de los temas propuestos en problemas y trabajos.



- Habrá que exponer un trabajo al resto de la clase, pudiendo utilizar medios tecnológicos como ordenador y proyector.
- Se favorecerá en todo lo posible el trabajo personal y la organización, transmitiendo al alumnado un plan de trabajo. Se prestará especial atención a la fecha de los exámenes, que serán fijados de mutuo acuerdo entre el grupo-clase y el profesorado, serán inamovibles excepto causas justificadas aceptadas por el profesor/a. En el epígrafe 4. *Temporalización*, se han fechado atendiendo a los siguientes criterios:
 - Dejar un tiempo entre el final de las clases de los contenidos objeto de examen para: resolver posibles dudas, dar tiempo al alumnado a fijar los contenidos con trabajo personal, posibilidad de retomar el ritmo si alguien se ha perdido alguna clase.
 - Secuenciación y tiempo entre pruebas: se procura que sea uniforme, y si alguna U.D. es larga, se fija un examen a la mitad, para no acumular excesivos contenidos sin examinar, y así homogenizar la cantidad de contenidos por prueba.

5.2.2. USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS.

Algunos programas informáticos ayudan a trabajar ciertos contenidos, facilitando al alumnado la comprensión y las posibilidades de investigar autónomamente. Se pueden realizar cálculos más complejos y rápidos, además de prestar la posibilidad de que el alumnado se pueda autocorregir los ejercicios y problemas, que necesariamente habrán de practicar manualmente.

Hay que tener presentes una serie de inconvenientes para poner los esfuerzos necesarios en evitarlos, o reducirlos, en la medida de lo posible:

- Dependencia de las nuevas tecnologías: cuando se aprende a resolver mediante el uso de las NNTT se puede utilizar en exceso en decremento del cálculo o resolución mental.
- Rechazo de los métodos tradicionales: en consonancia con el punto anterior, el alumnado puede plantearse que no es necesario aprender los métodos tradicionales, «*¿Y yo para qué quiero aprender a operar si ya lo hace la calculadora por mí?*»
- Aprender solo la utilización de un programa: Puede darse el caso de que el aprendizaje se concentre en el uso de un programa específico, y no de las matemáticas. Es decir, se aprenden secuencias de comandos para resolver un problema, pero no se entiende lo que se está haciendo. Por otra parte es cierto



que serán necesarias unas destrezas tecnológicas básicas, pero la herramienta no puede convertirse en un nuevo obstáculo.

- Existen brechas tecnológicas: del acceso a las NNTT que tenga cada alumno en el seno de su familia dependerá en parte cómo se desenvuelvan con ellas, y por tanto existen diferencias.

Se han seleccionado una serie de programas atendiendo a las características de: disponibilidad gratuita, posibilidad de ejecución *online* o instalación en un equipo de recursos limitados, que tenga cualquiera de los tres sistemas operativos más habituales (Windows, MacOS o Linux), prestaciones de la aplicación, adecuación al nivel académico.

No todos los bloques de contenidos se prestan del mismo modo a la utilización de metodologías didácticas basadas en el uso de herramientas informáticas.

- La calculadora *Wiris* se recomienda para *álgebra* y *análisis*, aunque ofrece multitud de posibilidades tanto de cálculo, como geometría en el plano y en el espacio.
- *GeoGebra* se recomienda para *geometría* y *análisis*, se pueden generar *applets* y contenidos modificables a través de parámetros que se pueden introducir numéricamente o clicando con el ratón, facilitando la posibilidad de analizar propiedades, explorar relaciones, formular conjeturas y validarlas. Puede ser de gran utilidad para el profesorado en la presentación de contenidos.
- Un programa de *hoja de cálculo* no se utiliza tan específicamente en este curso como en los anteriores, ya que está más enfocado a *estadística* y *probabilidad*, pero dada su versatilidad se recomienda igualmente.

También se propone la creación de un curso *moodle* abierto a todos los alumnos del grupo y/o nivel, ya que se trata de un entorno de enseñanza, que permite colgar ejercicios y apuntes, descargables por los alumnos, el envío de documentos y trabajos, que el profesorado puede corregir on-line y publicar. También ofrece la posibilidad de que los alumnos intervengan en los foros, cuestionarios, encuestas y muchas otras utilidades de interés, que no obligan atenerse a estrictos horarios clase, ofreciendo más libertad de trabajo y comunicación.

5.2.3. TÉCNICAS DE TRABAJO EN EL AULA.

Los objetivos de aprendizaje que sean de comprensión, y el cómo de los procedimientos (por ejemplo, algoritmos), serán trabajados en clase por el *método de la enseñanza expositiva*, basado en la teoría del *aprendizaje asimilativo* de Ausubel (Ausubel, 1963) (Ausubel, 1968). Esto implica que el profesorado organiza y transmite la información para facilitar que el alumnado la reciba y pueda integrarla en su *Estructura Cognitiva (E.C.* de aquí en adelante), para que se produzca *Aprendizaje Significativo (A.S.* de aquí en adelante).



Se seguirá esta secuencia, realizando todos los pasos que sean posibles en cada caso concreto:

- 1.- Motivación: De las formas descritas anteriormente, es decir, utilidad de las matemáticas e historia.
- 2.- Organizadores previos: estrategias metodológicas que activen los *conceptos inclusores* (información ya existente en la *E.C.* y con los que debe relacionarse la nueva información para que se produzca *A.S.*) que mejoran el estado inicial del alumnado.
- 3.- Desarrollo de la explicación: a través de una organización de la información:
 - 3.1.- Ilustrar cada concepto o principio nuevo con ejemplos y aplicaciones, si es posible, pasando del concepto o principio, al ejemplo y viceversa, para favorecer la *diferenciación progresiva*: almacenamiento de la información en la *E.C.* organizado en un sistema de huellas o trazas, donde los elementos menos importantes, están «unidos a» o «incluidos en» conceptos más generales.
 - 3.2.- Al pasar de una información conceptual a otra, se deben poner de manifiesto las relaciones entre ellas, para favorecer la *reconciliación integradora*: búsqueda de relaciones entre los nuevos conceptos y los *conceptos inclusores* para que no queden inconexos.
 - 3.3.- A medida que se presente la información nueva, se ha de subir y bajar por la estructura jerárquica conceptual ilustrando las relaciones existentes. Al final de cada jerarquía conceptual deben realizarse *reconciliaciones integradoras* a través de síntesis periódicas.
 - 3.4.- En cualquier momento de la explicación, cuando el alumno no posea el *concepto inclusor*, habrá que proporcionárselo.
- 4.- Síntesis final: en la que se ponga de manifiesto todos los aspectos comentados en los pasos anteriores.

Los objetivos de aprendizaje que sean de aplicación, de los cuales la mayoría son procesos algorítmicos (tras una serie de pasos determinados y preestablecidos, se llega a un resultado), se trabajarán en clase por el *método del aprendizaje por descubrimiento guiado*, basado en la teoría del *aprendizaje por descubrimiento* de Bruner (Bruner, 1963). Se basa en que el alumnado en lugar de recibir la información totalmente elaborada y estructurada, descubre el conocimiento en los materiales que se proporcionan, por lo que deberá, en un cierto grado, elaborar y estructurar.

Es importante tener en cuenta que deben alternarse y combinarse adecuadamente ambos métodos, sin seguir el mismo durante un tiempo excesivamente prolongado, por lo que tras explicar *expositivamente* la parte teórica y mostrar cómo se resuelve algún problema de ejemplo, habrá que dejar que el alumnado *descubra* por sí mismo,



intentando resolver autónomamente los ejercicios y problemas, si surgen dudas se resolverán, para posteriormente reconducir el aprendizaje por medio de su corrección.

Gran parte del currículo de Matemáticas II se compone de resolución de algoritmos, por lo que no hay que olvidar que el aprendizaje de los procedimientos supone una comprensión previa de conceptos y métodos, que debe hacerse por *enseñanza expositiva*, pero esto no implica que se sepa aplicar, para ello habrá que ponerlo en práctica a través del *aprendizaje por descubrimiento*.

6. RECURSOS, MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS.

Los recursos, medios y materiales que se han seleccionado atendiendo a que cumplan alguna función específica que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Libro de texto: Es un apoyo organizativo importante, ayuda en la asimilación de la línea global de trabajo, y a tener disponibles una gran variedad de actividades y ejercicios adaptados a varios niveles dentro del mismo curso académico.

Debe utilizarse bajo las recomendaciones del profesor/a, que es quien habrá de adaptarlo al contexto educativo concreto: ritmo de clase, secuenciación y selección de contenidos; teniendo siempre en cuenta su conocimiento sobre la materia, ya que ha de mantener una actitud crítica con el rigor y la corrección matemática.

Se recomienda el libro: *Matemáticas II*, de la editorial Anaya (Colera Jiménez & Oliveira González, 2011).

- Libreta o apuntes personales: En la etapa del Bachillerato ya no se hará un seguimiento de los mismos, pero una de las claves del éxito es tener ordenados y pulcros los apuntes de cada una de las asignaturas.

Se recomienda seguir un código de colores para diferenciar la teoría de los ejercicios, numerar las páginas y poner la fecha, para evitar traspapelar información

- Fotocopias de ejercicios y exámenes resueltos: Servirán de complemento al libro de texto, de refuerzo o de recuperación, dependiendo de los casos. También se hará entrega habitualmente, de fotocopias con la resolución de exámenes, cuando profesorado lo estime oportuno para facilitar el proceso de autoevaluación y corrección de errores de los alumnos.

Se recomienda el libro: *Selectividad Matemáticas II* (Busto Caballero & Martínez Busto, 2011), una colección de problemas planteados en los distintos distritos universitarios con su correspondiente resolución, que ayudará al alumnado a familiarizarse con este tipo de pruebas y a superarlas con éxito.



- Calculadora: La calculadora es un instrumento educativo muy importante ya que permite dedicar más atención a las estrategias, facilita la comprobación de resultados, permite acceder a ciertos conceptos matemáticos al margen del grado de habilidad en el cálculo, se puede realizar una exploración de un problema o una operación por el método de ensayo-error y mejora la comprensión del orden y la jerarquía de las operaciones.

La calculadora no debe sustituir las habilidades manuales de cálculo, pero es imprescindible para realizar operaciones largas y repetitivas con datos reales como sucede en otras áreas de conocimiento como Física, Química o Tecnología.

Se recomienda la calculadora científica no programable, en concreto el modelo *CASIO FX-991ES Plus* (Casio - España, 2012), con el objeto de poder llevar a cabo el proceso de aprendizaje de todo el grupo de forma conjunta. Hay que tener en cuenta que cada modelo funciona de forma diferente, y esto puede suponer una atención casi individualizada del profesor al efectuar algunos procesos. De todas formas, si se tiene otro modelo, no se exigirá la adquisición de una calculadora nueva.

- Pizarra: Se utilizará para la exposición de contenidos y la corrección de actividades.
- Nuevas tecnologías:

- Disposición de aula dotada con ordenador con proyector: así se podrán presentar los contenidos de forma más dinámica, esto es, utilización de *applets* y *videos* en los que las representaciones sean manipulables.

Aunque lo ideal es disponer de ella para todas las clases, esto no es posible, por lo que se hará la reserva cuando sea necesario.

- Programas informáticos específicos:
 - La calculadora en red *Wiris* (WIRIS - Educastur).
 - El programa de representaciones matemáticas *GeoGebra* (Hohenwarter & Borchers).
 - Hoja de cálculo, existen alternativas al software de pago *Excel* de Microsoft, como *OpenOffice*.
- Se recomienda especialmente el *Programa Descartes* (Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012), creado con la colaboración de docentes de Educación Secundaria, en el que se incluyen propuestas didácticas para todos los niveles educativos, en concreto para el presente curso de segundo de Bachillerato se recomienda consultar el apartado de Unidades Didácticas.



7. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

7.1. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos en el currículo, para lo que se utilizarán los siguientes procedimientos:

- Se observará sistemáticamente del trabajo del alumnado en el aula.
- Se observará si el alumnado realiza las tareas encargadas para su realización fuera del horario escolar con puntualidad y dedicación suficientes.
- Se valorarán las pruebas escritas ordinarias, los exámenes.
- Se valorarán las pruebas escritas extraordinarias, pequeñas preguntas por escrito o realización de ejercicios para la adquisición de destrezas concretas.
- Se valorarán las intervenciones, uso y aprovechamiento de medios informáticos y audiovisuales para la adquisición de destrezas matemáticas o para la realización de trabajos de investigación.
- Se analizarán trabajos y actividades en el aula.
- Se observarán y valorarán las intervenciones orales en clase.
- Se valorará positivamente en el apartado de Actitud, la ejecución y entrega de ejercicios voluntarios de ampliación o refuerzo.

Los instrumentos de evaluación serán:

- La observación en clase.
- Las pruebas escritas.
- Los trabajos.

La periodicidad del análisis de la información extraída de los instrumentos, permitirá tomar decisiones acerca de la profundización o repaso de algunos aspectos del programa evaluados negativamente.

El alumnado serán informados del resultado del análisis a través de:

- Corrección de ejercicios y pruebas escritas, comentario personal de la mismas y de los errores.
- Seguimiento realizado con respecto a la planificación y ejecución de los trabajos.
- Corrección y comentarios relativos a las intervenciones orales, y presentación de trabajos.



- Corrección y comentarios de pequeños ejercicios escritos, que fomenten un trabajo sistemático de la materia.

En función de lo anterior, se llevará a cabo paralelamente a la actividad diaria del aula, un proceso de recuperación, que incluirá:

- Entrega de ejercicios, actividades prácticas no realizadas en el periodo previsto.
- Corrección o repetición de pruebas y actividades mal elaboradas.
- Pruebas escritas de recuperación o refuerzo.

También se podrán realizar a criterio de profesor y en función del análisis citado, pequeñas pruebas escritas, previo aviso, con las que se pretende fomentar que el alumnado lleve al día la materia y que pueda llevar a cabo un proceso de autoevaluación eficiente, que le permita alcanzar mejor los objetivos finales del trimestre. Estos ejercicios serán valorados en el apartado de trabajo de casa y clase.

7.1.1. PRUEBAS ESCRITAS.

Estarán perfectamente identificadas y fechadas con anterioridad, se entregará al alumnado en fotocopia. Se especificará tanto el tiempo disponible como la puntuación de cada ejercicio.

Podrán incluir objetivos ya evaluados en otras pruebas anteriores, se tendrán en cuenta los resultados en pruebas anteriores, y la relevancia de los mismos para el tema central de la prueba.

Una vez corregido, el alumnado podrá revisar el ejercicio, en presencia del profesor, por ejemplo en clase o en el departamento, y comprobar los errores cometidos. En este caso, el profesor responderá a las dudas planteadas por el alumnado acerca de su calificación, para favorecer el proceso de autoevaluación y la corrección de errores.

La confección de estas pruebas se realizará siguiendo estos criterios: versará sobre los contenidos vistos en el periodo de la evaluación correspondiente, por lo que al menos, el 60% de la prueba (60% de la puntuación) serán *competencias básicas de la materia* en esta programación, para la/s Unidad/es Didáctica/s central/es de la prueba.

En caso de ser pruebas de recuperación contendrán al menos un 80% de *competencias básicas de la materia*.

7.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los criterios de evaluación se han especificado para cada una de las U.D. en el epígrafe 3. Se han establecido para valorar el tipo y grado de aprendizaje adquirido, por tanto están en consonancia con los objetivos de aprendizaje, cuya relación también se especifica para cada U.D. en el citado epígrafe.

Por otra parte, como al alcanzar los objetivos de aprendizaje, el alumnado alcanza también los objetivos de las matemáticas para la etapa (epígrafe 2.2. *Objetivos*



generales del área de las matemáticas) los criterios de evaluación también están relacionados con los objetivos de las matemáticas en la etapa, si bien es cierto que la mayoría de criterios y objetivos están relacionados entre sí, en la Tabla 12 se expone una valoración subjetiva de qué criterios están más íntimamente relacionados con que objetivos.

U.D.	c.e.	Objetivos matemáticas en la etapa								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	a	■		■						
	b				■				■	
	c		■						■	
	d									■
2	e	■						■		■
	f	■		■						
	g	■		■						
	h	■								
3	i					■		■		
	j		■	■			■			
	k	■								■
4	l					■		■		
	m	■								
	n			■						■
	o	■								
5	p	■								
	q	■								
	r	■				■				
	s							■		
	t				■		■			
6	u	■						■		
	v	■								
	w	■		■						
	x	■				■				
7	y				■		■		■	
	z	■		■						
	aa	■								
	bb							■		
8	cc	■	■							
	dd	■								
9	ee	■								
	ff	■								

Tabla 12: Relación entre objetivos de las matemáticas en la etapa y criterios de evaluación (c.e.)



7.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

7.3.1. EVALUACIÓN ORDINARIA.

La nota final se compone de dos apartados A y B, que representan el porcentaje de la nota final indicado:

- A) 10% Trabajos en clase y casa, exposiciones orales o intervenciones en la pizarra y actitud.
- B) 90% Pruebas escritas.

Se calcula como la media de cada una de las tres calificaciones correspondientes a cada evaluación, que se desglosan en la Tabla 13.

La nomenclatura sigue esta lógica:

[NnX_m] N: nota de 1 a 10; n: evaluación 1, 2 ó 3; X: Apartado A o B.

m: numeración si hubiese más de una nota dentro de la misma categoría.

1ª Evaluación				
A	[N1A ₁] Prueba bloque 2 (U.D.s 2 y 3).	45%	90%	100% [N1]
	[N1A ₂] Prueba bloque 3 (U.D.s 4 y 5).	45%		
B	[N1B] U.D.1		10%	
2ª Evaluación				
A	[N2A ₁] Prueba U.D.6	30%	90%	100% [N2]
	[N2A ₂] Prueba U.D.7 (1)	30%		
	[N2A ₃] Prueba U.D.7 (2)	30%		
B	[N2B ₁] U.D.1: Contenido del trabajo.	5%	10%	
	[N2B ₂] U.D.1: Exposición del trabajo.	5%		
3ª Evaluación				
A	[N3A] Prueba U.D. 8 y 9.		90%	100% [N3]
B	[N3B] U.D.1		10%	

Tabla 13: Desglose de las calificaciones por evaluación.

$$N1 = (N1A_1 + N1A_2) \cdot 0,45 + N1B \cdot 0,1$$

$$N2 = (N2A_1 + N2A_2 + N2A_3) \cdot 0,3 + (N2B_1 + N2B_2) \cdot 0,05$$

$$N3 = N3A \cdot 0,9 + N3B \cdot 0,1$$

$$\text{Nota final} = (N1 + N2 + N3) \cdot 0,3$$



7.3.2. RECUPERACIONES.

El alumnado que suspenda alguna evaluación podrá recuperarla en una prueba, a tal efecto diseñada. Las fechas de los exámenes de recuperación están señaladas en el epígrafe 4. *Temporalización*. Se tendrán en cuenta los mismos criterios que en la evaluación ordinaria.

El alumnado que no haya recuperado alguna de las evaluaciones, tendrá la opción de aprobar la materia, presentándose a las pruebas finales, también indicadas en el epígrafe 4. *Temporalización*, durante el mes de mayo.

Se informará al alumnado de qué evaluaciones tiene que preparar para la convocatoria extraordinaria, a través de un informe que el profesor de la materia deberá elaborar y entregar al tutor.

Si no se aprueba la asignatura en ninguna de las oportunidades anteriores, habrá un examen final en septiembre, cuya fecha será fijada por Jefatura de Estudios y será publicada en el tablón de anuncios.

7.3.3. CALIFICACIÓN FINAL.

Se considerará aprobada la asignatura de *Matemáticas II* si se obtiene al menos un 5 y en ninguna de las evaluaciones se ha obtenido menos de 4.

Si se ha suspendido alguna de las evaluaciones, figurará como suspensa en el boletín de notas de la evaluación correspondiente. Si se recupera, se indicará en el boletín de la evaluación siguiente.

8. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.

El alumnado que no haya superado alguna de las tres evaluaciones dispondrá de una colección de ejercicios, clasificados por evaluación y Unidad Didáctica, estarán disponibles en la fotocopidora del centro, y si hubiere, a través de plataformas digitales tipo *moodle*, así podrán disponer de ellos desde el momento en el que conozcan su suspenso, o incluso antes.

En caso de que un/a alumno/a necesite un refuerzo concreto, el profesorado del departamento de matemáticas se lo confeccionaría y facilitaría personalmente.

La finalidad de este material es retomar y practicar aquellos contenidos y destrezas que no han sido superados, por lo que el alumnado dispondrá de la ayuda del profesorado durante los recreos y periodos concertados.

De manera opcional, el alumno/a podrá entregar en el momento del examen de recuperación, los ejercicios propuestos para ese periodo, resueltos de manera ordenada y manuscrita. En ese caso se le sumará un punto sobre diez a la nota del examen.



9. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS.

Para completar la formación de las clases ordinarias, se propone una participación activa del alumnado en una serie de actividades:

- Jornadas Culturales del IES de Salinas de organización anual: En estas jornadas el departamento suele planificar y llevar a cabo diversas actividades como son: yincanas en las que hay que resolver cuestiones matemáticas en equipos, actividades en el aula de informática y talleres.
- Actividades organizadas por el Departamento de Orientación relacionadas con Matemáticas: El Departamento de Orientación, a través de la orientadora, organiza anualmente visitas a las facultades de la Universidad de Oviedo, para alumnos de segundo de Bachillerato, donde profesores universitarios explican en qué consisten las carreras que se pueden cursa. También se imparten charlas en el propio centro al respecto. En ambos casos, el alumnado tienen la oportunidad de conocer un poco más cuáles estas opciones de estudios y plantear cuestiones, hecho que aprovechará el profesorado de Matemáticas de segundo de Bachillerato para favorecer el debate y la toma de decisiones del alumno.
- Charlas y conferencias relacionadas con las Matemáticas: Se informará de aquellas charlas y conferencias de las que se tenga conocimiento. Es una estupenda oportunidad para fomentar el gusto por las matemáticas en el alumnado, debatiendo sobre los temas tratados, dentro de aula, o proponiendo algún tipo de actividad relacionada. Cítese como ejemplo las conferencias y sesiones de expertos en cálculo mental, que con relativa frecuencia se celebran en el centro y otras relacionadas con el mundo científico y las nuevas tecnologías.
- Concurso de fotografía matemática: Se publicarán las bases del concurso, donde se especificarán: Participantes, tema principal, plazos de entrega, categorías, presentación y formato de las fotografías y otras consideraciones.

10. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

10.1. INTRODUCCIÓN.

Según establece la legislación vigente en materia de educación para bachillerato (Consejería de Educación y Ciencia (c), 2008):

Se entiende por atención a la diversidad el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta educativa a las diferentes necesidades educativas, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.

Las medidas de atención a la diversidad en esta etapa estarán orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado, de forma flexible y reversible, a la



consecución de los objetivos de la etapa y no podrán suponer discriminación alguna que les impida alcanzar dichos objetivos y la titulación correspondiente.

Teniendo en cuenta estos principios y las distintas situaciones del alumnado, la intervención educativa se va a llevar a cabo según se especifica en los siguientes apartados. A diferencia de etapas anteriores se centra más en el aprendizaje del alumnado, y cada vez menos en su contexto familiar. No obstante, se invita a participar a las familias en los actos culturales del centro, y se le facilita información personalizada acerca de la vida escolar de su hijo/a. Hay que tener presente que en su gran mayoría son menores de edad.

Lo expuesto a continuación son una serie de directrices de carácter general, pero en todo caso la Atención a la Diversidad ha de estar basada en el conocimiento personal del alumnado, y en el asesoramiento del Departamento de Orientación. Dadas las condiciones del contexto educativo (ver epígrafe 1.2. *Grupo de alumnado de segundo de bachillerato de la modalidad de Ciencias y Tecnología*), del reducido número de alumnado que compone el grupo y el conocimiento que se tiene de él, debido a que han estudiado los cursos anteriores en el centro, se cumplen estas dos condiciones (conocimiento personal – recomendaciones) por lo que se seguirán los consejos proporcionados por el Departamento de Orientación.

En ningún caso pretenden contravenir lo recogido en el *Plan de Atención a la Diversidad* del centro, sino servir de complemento en lo referente a Matemáticas en la etapa de Bachillerato.

10.2. DIFERENTES SITUACIONES DEL ALUMNADO.

10.2.1. ALUMNADO CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DURANTE EL CURSO. MEDIDAS DE REFUERZO.

En estos casos el profesorado de área, deberá atender a este tipo de alumnado proporcionando, si fuera necesario, material de trabajo de refuerzo o adaptado, que deberá supervisar puntualmente, con el objetivo de que se subsanen fallos o errores a tiempo, evitando en lo posible, situaciones de bloqueo, abandono o desmotivación.

Se concentrarán los esfuerzos en alcanzar las destrezas correspondientes a las *competencias básicas de la materia*, señaladas en la programación, para cada una de las U.D.s

10.2.2. ALUMNADO QUE CURSA SEGUNDO DE BACHILLERATO CON MATEMÁTICAS DE PRIMERO PENDIENTES.

Para este alumnado se confeccionará una colección de ejercicios por evaluación, seleccionados por el departamento con el fin de retomar y practicar aquellos contenidos y destrezas no superados en el curso anterior, es decir, habrá que alcanzar la totalidad de las *competencias básicas* del curso suspenso.



Se hará entrega de estos ejercicios al comienzo de cada evaluación y se fijarán varios recreos a la semana, para resolver las posibles dudas que surjan. Estos periodos de consulta semanal, serán comunicados al alumno/a a través de su actual profesor/a de matemáticas o tutor/a si no cursa esta materia.

Se celebrarán tres exámenes parciales, sobre los mismos tipos de ejercicios que se han facilitado al alumnado, que serán sólo de *competencias básicas de la materia*. Además habrá otro examen final, para aquellos que no hayan aprobado por parciales.

El alumno aprobará la asignatura, si al hacer la media de las tres partes obtiene un 5, siempre y cuando no haya obtenido una nota inferior a 4 en alguna de las evaluaciones.

Las fechas de los exámenes estarán fijadas por Jefatura de Estudios y serán publicadas al principio de curso en el tablón de anuncios.

Si después de haberse presentado a los tres parciales el alumno no aprueba, podrá presentarse a un examen final, que se celebrará a principios del mes de mayo y será de los objetivos no superados.

De manera opcional, el alumno/a podrá entregar en el momento del examen (cualquiera de los exámenes descritos, parciales o final), los ejercicios propuestos para ese periodo, resueltos de manera ordenada y manuscrita. En ese caso, la calificación se obtendrá de la siguiente manera: un 85% el examen y un 15% los ejercicios.

10.2.3. ALUMNADO QUE NO PUEDA SER EVALUADO POR PROCEDIMIENTOS ORDINARIOS.

Cuando un/a alumno/a supere el 25% de faltas de asistencia en alguna de las tres evaluaciones, se considerará un proceso de evaluación *no ordinario*.

En estos casos se propondrán trabajos relacionados con la materia impartida en dicho periodo y se celebrará un examen en mayo, de los contenidos correspondientes.

Además de presentarse al examen, el alumnado tendrá que realizar y entregar, las actividades propuestas.

La valoración de este proceso de recuperación será la siguiente: se ponderará con un 80% la nota del ejercicio escrito y un 20% el trabajo.

El alumnado deberá ser debidamente informado sobre las capacidades y destrezas básicas que debe alcanzar, para superar este proceso de recuperación. Así como de los plazos de entrega y fechas de exámenes establecidos por el departamento.

10.2.4. ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES.

Según (Fernández Fernández, Pascual Sevillano, Pérez Herrero, & Rodríguez Martín, 2011) se puede considerar que:

Un alumno o alumna tiene altas capacidades, no tanto por tener un cociente intelectual elevado, como por presentar evidencias en ámbitos en los que se manifiesta la creatividad, el nivel artístico, el liderazgo o las tareas académicas específicas, en cuyo



caso requerirá servicios o actividades educativas especializadas que consigan un rendimiento lo más óptimo posible.

En el marco normativo actual, las respuestas que se proponen para este alumnado deben de tener un carácter de ampliación y enriquecimiento del currículo ordinario, van desde los ajustes que realiza el profesorado en su programación de aula para ampliar y enriquecer el currículo ordinario, hasta las medidas más extraordinarias como la elaboración de una Adaptación Curricular Individual (ACI) y las excepcionales como el salto de curso o flexibilización del período de escolarización obligatoria.

A.- En el primer caso se procurará no dar más de lo mismo, sino profundizar, enriquecer, realizar actividades de libre elección, plantear actividades más complejas que impliquen mayor actividad cognitiva y que potencien el pensamiento creativo y la motivación de los alumnos.

En concreto, se plantea la posibilidad de llevar a cabo alguna de las siguientes acciones:

Proponer en clase de forma periódica, por ejemplo al finalizar una Unidad Didáctica, o un bloque, la elaboración de trabajos de investigación o de ampliación, de carácter voluntario y general, a todo el grupo, sobre los contenidos tratados en clase. En este caso, no sólo se pretende que este tipo de alumnado participe, sino que cualquier miembro del grupo, puede hacerlo con mayor o menor grado de implicación.

Los trabajos, pueden ser:

- Realización de hojas de ejercicios de ampliación, complementarios a los vistos en clase, que el alumno deberá entregar en un plazo determinado, donde se dará más importancia a la correcta exposición de los procesos y deducciones que a la obtención de resultados exactos.
- Realización de trabajos de investigación o ampliación sobre alguno de los temas vistos en clase. Estos trabajos pueden ser expuestos o difundidos al resto del grupo por los propios alumnos o por el profesor en clase o incluso en otros medios como la revista escolar o plataformas educativas informáticas.

B.- En caso de que hubiese alguna Adaptación Curricular Individual se trabajaría en coordinación con el Departamento de Orientación, siendo igualmente válidos los planteamientos de las acciones descritas en el apartado anterior, y siguiendo lo establecido en la Programación de la ACI.

C.- Los casos excepcionales de salto de curso o flexibilización del período de escolarización obligatoria, deberán ser tratados también en coordinación con el Departamento de Orientación y de acuerdo con la adaptación concreta elaborada para el alumno, siendo también válidos en cualquier caso, el planteamiento de cualquiera de las acciones descritas en el apartado anterior.



10.2.5. ALUMNADO CON SITUACIONES ESPECIALES DE SALUD.

Se hará a través del programa de *Aulas Hospitalarias* (Gobierno del Principado de Asturias - Consejería de Educación y Universidades (b), 2009) :

Son una medida de promoción educativa para dar respuesta a las necesidades específicas del alumnado que, por motivos de enfermedad, debe permanecer hospitalizado o convaleciente en el domicilio.

En lo concerniente a la etapa del Bachillerato, estas medidas van dirigidas a *todo el alumnado hospitalizado*, y excepcionalmente:

- *Al alumnado de Traumatología que justifique un periodo de convalecencia superior a 60 días.*
- *Al alumnado convaleciente de Enseñanzas no Obligatorias.*

Las características descritas en el programa son:

- *El Centro Educativo, a través del Departamento de Orientación o la dirección, cursará la demanda a la coordinadora del Programa de Aulas Hospitalarias.*
- *Cada alumno tendrá asignado un Profesor/Tutor hospitalario, quien supervisará y coordinará las actuaciones educativas con el Profesor/Tutor del Centro Educativo, las Familias y el Personal Voluntario, (si fuera necesaria su intervención), desde que el alumno ingresa en el Programa de Aulas Hospitalarias hasta que recibe el alta*

En estos casos es el Aula Hospitalaria quien establecerá con los docentes las medidas de coordinación y colaboración oportunas para facilitar el proceso educativo del alumno/a.

Según se vaya requiriendo, se aportarán los materiales de aula y los instrumentos de evaluación necesarios en los plazos que establezcan los profesionales que están más en contacto con el alumnado y su familia.

Se podrán utilizar los medios informáticos que se consideren más adecuados para cada situación, siempre en coordinación con las aulas hospitalarias, como medio de comunicación e intercambio de información. Tales como el correo electrónico o plataformas de cursos a distancia.

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN: CONGRUENCIA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1.1. JUSTIFICACIÓN.

Como profesor en formación, me planteo adquirir los conocimientos y destrezas necesarias para una futura práctica docente basada en el principio general, aplicable a cualquier nivel educativo, de *no discriminación*.

Cumplir este principio comporta una serie de medidas que afectan a todas las labores propias de un docente, desde la programación hasta la metodología, que deben respetar *diversidad* e *igualdad*, entendidas de la forma más amplia posible: diversidad cultural, racial, ideológica, igualdad de género, oportunidades, etc.

Para lograr el éxito es necesario abordar cada uno de estos aspectos por separado, para así poder focalizar el esfuerzo y obtener mejores resultados. De entre todas las actividades que conciernen a un docente, considero que es de especial relevancia el *proceso de evaluación*, debido a la trascendencia de las consecuencias que de él se derivan, ha de ser *congruente* para no ofrecer un trato discriminatorio.

1.1.2. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN.

Esta propuesta de investigación es entendida como una etapa dentro de un proceso cíclico de la mejora de la calidad de la evaluación educativa (ver Figura 2).

Se toma como indicador de la calidad la *congruencia*. Partiendo de un *análisis del proceso de evaluación* (objetivo general de la presente propuesta de investigación), se determina si lo es, y en qué medida.

Si el resultado es positivo, se programará un nuevo análisis en base a unos determinados criterios, escogiendo el más restrictivo: pasado un periodo de tiempo a determinar, si hay indicios de que el *contexto* ha cambiado, como por ejemplo si se introducen cambios en el *proceso de evaluación*.

En caso contrario, se articularán los mecanismos necesarios para poner en práctica las mejoras propuestas y se iniciará de nuevo el proceso de análisis.

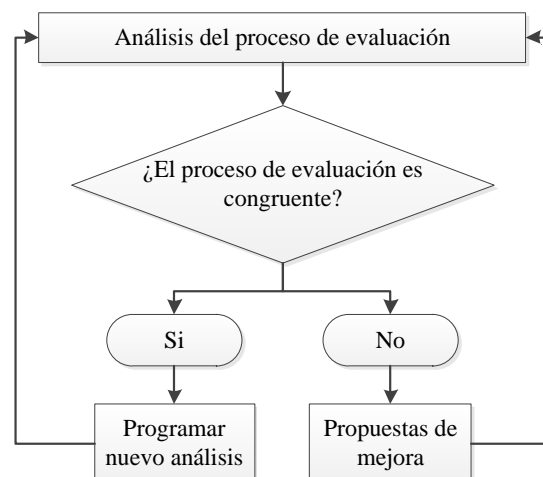


Figura 2: Proceso cíclico de la mejora de la calidad de la evaluación educativa



2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN Y ENMARQUE TEÓRICO.

2.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

Se pretende determinar si es *congruente* el proceso de evaluación en Educación Secundaria. Para ello se medirá la repercusión que tiene en la calificación, el ser evaluado por dos métodos distintos, el primero consiste en que el mismo profesor/a que explica es el que evalúa, y el segundo, en cambio, ser evaluado por una prueba diseñada por una persona ajena al profesor/a que explica, que además es corregida por un tercero, todos independientes entre sí.

Para evitar confusiones que pudiesen despistar al lector, se cita la acepción de la palabra *congruencia* y *congruente*, que se toma en este documento:

- *Congruencia*: *Relación lógica y coherente que se establece entre dos o más cosas.* según (WordReference, 2012). *Conveniencia, coherencia, relación lógica*, según (Real Academia Española (a), 2010)
- *Congruente*: *Conveniente, coherente, lógico*, según (Real Academia Española (b), 2010).

Por tanto, cualquier disparidad en las calificaciones obtenidas para el mismo alumno/a o grupo de alumnado, por ambos procesos de evaluación, que no tengan una explicación coherente y lógica, serán interpretados como incongruentes.

Las fuentes documentales más amplias que se puede tomar al respecto son los datos recogidos en la Prueba de Acceso a la Universidad, y el expediente académico del Instituto de Educación Secundaria. Además es necesario un conocimiento de cómo ha sido el proceso de evaluación a lo largo del bachillerato, tanto las notas en las sucesivas evaluaciones, como los comentarios del profesorado sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en lo relativo a comportamiento, actitud, evolución, etc. También es cierto que estas fuentes presentan limitaciones para ser comparadas, se reflexionará sobre ello en el epígrafe 6. *Valoración personal*.

En numerosos estudios anteriores se han comparado ambas fuentes con intenciones muy diversas, por lo que es necesario precisar que el ánimo de esta investigación es analizar el proceso de evaluación en Educación Secundaria, para posteriormente poder tomar una decisión fundamentada de si se deben de proponer cambios en la evaluación, que afecten a la etapa correspondiente a la Educación Secundaria.

2.2. ENMARQUE TEÓRICO.

Existen cuantiosos estudios que plantean investigaciones relacionando la etapa del bachillerato con la Prueba de Acceso a la Universidad. Muchos de ellos realizados durante el anterior sistema educativo (COU), pero lo interesante es conocer desde que puntos de vista diferentes se plantean:



- Comparación resultados de bachiller y PAU.

En el *Estudio sobre las calificaciones de la prueba de acceso a la universidad de Extremadura* (Blázquez Entonado & Luengo González, 1988).

Se pretende averiguar las diferencias entre las calificaciones otorgadas por los centros (media expediente) y las calificaciones de los tribunales de selectividad (media de acceso), comparando la nota media del expediente académico con la nota media del examen de acceso. Se pretende ver también la influencia de las variables estudiadas sobre la nota de acceso y ofrecer algunas sugerencias.

Las conclusiones que se han obtenido son:

No hay diferencia significativa respecto a la media de expediente entre centros privados religiosos y laicos, pero sí entre los privados y los públicos. No se puede atribuir sólo a la diversidad de tribunales la diferencia de calificaciones obtenidas por los alumnos, es preciso tener en cuenta otras variables: dificultad del ejercicio, cansancio, etc. En el estudio por opciones se ha comprobado que la media del expediente y la de acceso es algo superior en la opción de Ciencias y el porcentaje de aprobados es también superior. La diferencia entre varones y hembras no son significativas, pero en el caso de los repetidores sí lo son. En el estudio sobre los centros se ha comprobado que las diferencias deben ser achacables al factor tribunal y no al tipo de centro. Dado que no existe diferencia significativa entre los centros de distinto tipo, no existen razones para pensar que en este distrito universitario se aumenten las medias de expediente los tribunales influyen determinadamente en la calificación final, aunque también hay que atribuir esos márgenes diferenciales a otros factores antes indicados. Hay que destacar la escasa importancia en la contribución de la variable media del expediente a las diferencias observadas en la nota de acceso, por lo que la explicación habría que buscarla en otras circunstancias

Otro estudio similar es el planteado en *Análisis por asignatura de las pruebas de acceso a la Universidad* (Sanz Paz, Aguado Fernández, Álvarez Mouvet, Ortiz Lastra, & Salvador Blanco, 1992) que plantea:

Determinar la validez de los exámenes propuestos en cada asignatura en las Pruebas de acceso a la Universidad de Cantabria (1990), eligiendo como criterio las calificaciones obtenidas por los alumnos en la correspondiente asignatura de COU. Conocer en qué medida el examen propuesto en cada asignatura en esas pruebas de acceso discrimina entre los alumnos presentados. Determinar en qué medida los tribunales de cada asignatura influyen en la calificación obtenida en las pruebas de acceso.

Las calificaciones en las Pruebas de Acceso a la Universidad (Muñoz-Repiso Izaguirre, González Dorrego, & Martínez Ibáñez, Las calificaciones en las Pruebas de Acceso a la Universidad, 1988), cuyo planteamiento es en la misma línea.

Conocer la coherencia entre el rendimiento de los alumnos a lo largo del Bachillerato, reflejado por la nota media de su expediente académico y el rendimiento puntual en el acceso a la universidad medido por la nota de examen de Selectividad, y comparar entre sí distintos grupos de alumnos, tanto en los dos tipos de rendimiento citados como en la coherencia de las medidas.



En *Algunos factores que inciden en el rendimiento y la evaluación en los alumnos de las pruebas de aptitud de acceso a la universidad (PAAU)* (Cuxart Jardí, Martí Recober, & Ferrer Julià, 1997), se determina que:

Existe una variación significativa de la nota PAAU entre centros escolares; la influencia del centro escolar en la predicción de la nota PAAU individual se concreta en un término aditivo, común a todos los estudiantes del mismo centro.

- Sobre los exámenes de PAU.

La calidad en el proceso de corrección de las pruebas de acceso a la universidad: variabilidad y factores (Grau Gassó, Cuxart Jardí, & Martí Recober, 2002):

El objetivo concreto del presente trabajo es el estudio de la calidad de la corrección en cuatro asignaturas que constituyen sendas pruebas en las PAU: Filosofía, Biología, Matemáticas I y Literatura Catalana. El estudio confirma las diferencias existentes entre correctores, siendo mayor la magnitud de dichas diferencias en las asignaturas de Filosofía y de Literatura Catalana, así como la necesidad de introducir mejoras en el sistema de elaboración y corrección de las pruebas. Al mismo tiempo, desde el punto de vista metodológico, el estudio pone en evidencia las limitaciones de algunos indicadores clásicos de la calidad, confirmando la idoneidad del modelo de descomposición de la varianza ya especificado por los autores en un estudio anterior. El interés de este tipo de estudios en un momento de transición del sistema PAU-COU al sistema PAU-LOGSE es innegable: aporta información útil en la toma de decisiones

- Sobre el procedimiento de selección.

En *La equiparación del expediente de bachillerato en el proceso de selección de alumnos para el acceso a la universidad* (Gaviria Soto, 2005) se plantea que:

El procedimiento utilizado hasta la fecha en las pruebas de acceso a la universidad parte del supuesto incontrastable y probablemente erróneo de que las notas del expediente de bachillerato de todos los alumnos están en la misma escala, y por tanto, son comparables.

Otras investigaciones estudian cómo se soluciona el problema de limitar el acceso a la universidad en otros países y retoma el polémico tema de la reválida (Muñoz-Repiso Izaguirre & Arrimadas Gómez, *El acceso a la universidad en Europa: problema común, soluciones diferentes*, 1997):

En todos estos países la regulación de la selectividad que conduce a la universidad es competencia del Estado y en todos se intenta garantizar la homogeneidad en las condiciones de acceso a todos los ciudadanos; del estudio comparado se deduce que España es una excepción en el modo de obtener el certificado de la educación secundaria a la educación superior. En todos los países de Europa, salvo en el nuestro, existe una prueba de certificación de secundaria, que a la vez abre la posibilidad de acceso a la universidad y, en la mayoría es tenida en cuenta para la ordenación de los alumnos con este fin.

¿Equidad académica en el acceso a la universidad?: enseñanza secundaria pública versus privada (Pavía Miralles & Vila Lladosa, 2010) plantea un tema no exento de polémica:



Se centra en el análisis estadístico de la creencia ampliamente extendida de que los estudiantes que cursan la educación secundaria fuera del sistema público parten con cierta ventaja en el proceso de selección para el acceso a las universidades públicas. El análisis desarrollado no permite encontrar evidencia significativa a favor de la hipótesis mencionada. No obstante algunos indicios parecen apuntar hacia la existencia de algunos centros donde tal práctica pudiera estar ocurriendo. Las importantes limitaciones de los datos disponibles, los cuáles no permiten identificar el centro concreto en que el alumnado estudió la secundaria, no han permitido explorar tal posibilidad.

- Errores comunes detectados en los exámenes de PAU.

Son una serie de investigaciones más centradas en analizar los errores de los exámenes de PAU para plantearse cómo solucionarlos en cursos posteriores durante las clases de bachillerato, algunos de interés centrados en matemáticas son: *La integral definida en Bachillerato: restricciones institucionales de las pruebas de acceso a la universidad* (Ordóñez Cañada & Contreras de la Fuente, 2011) *Influencia de las pruebas de acceso a la universidad en la enseñanza de la integral definida en el Bachillerato* (Contreras de la Fuente, Ordóñez Cañada, & Rodríguez Wilhelmi, 2010) y *Resolución de problemas de matemáticas en las pruebas de acceso a la universidad : errores significativos* (Nortes Checa & Nortes Martínez-Artero, 2010).

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

3.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1.1. OBJETIVOS GENERALES.

El objetivo general que se pretende alcanzar es:

- Analizar la congruencia del proceso de evaluación en Educación Secundaria.

3.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Para alcanzar el objetivo general, se propone desarrollar los siguientes objetivos:

- Comparar la nota obtenida en una determinada asignatura de Bachillerato y en la Prueba de Acceso a la Universidad.
- Comparar la nota media del expediente de Bachillerato y de la Prueba de Acceso a la Universidad.
- Explicar los resultados obtenidos de las comparaciones anteriores.
- Ayudar a decidir si las conclusiones de la investigación pueden ser extrapolables a otros contextos educativos.



Para llevar a cabo los dos primeros objetivos, es necesario:

- Registrar el proceso de evaluación de individuo en Bachillerato.
- Registrar el proceso de evaluación de individuo en PAU.

Para llevar a cabo los dos segundos objetivos, es necesario:

- Describir contexto de centro.
- Describir de la población objeto de estudio.

3.2. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Existirá una diferencia entre las calificaciones de ambos procesos de evaluación, tanto por asignatura como en las medias, a nivel grupal e individual.

- Esta diferencia será relevante en caso de que sobrepase un límite establecido.
- En términos generales será inferior en el caso de la PAU que en Bachillerato (resultado común de las investigaciones revisadas).
- Es debido a diversas causas que han de ser estudiadas para ser determinadas. En base al conocimiento de dichas causas se podrá explicar los resultados del análisis cuantitativo.
 - Evolución del alumno/a. Supongamos que empieza segundo de Bachillerato con falta de hábito de estudio, y obtiene notas bajas en la primera y segunda evaluación, sin embargo en la tercera evaluación y PAU trabaja mucho y obtiene buenas calificaciones. La nota media de Bachillerato se verá rebajada por los malos resultados iniciales, sin embargo esto no se reflejará en la media de PAU. Igualmente es válido el ejemplo contrario de empezar fuertemente y terminar el curso peor.
 - Forma de calcular la media, con coeficientes o aritméticamente. Por ejemplo, un alumno/a que comparativamente saca mejores notas en aquellas asignaturas que tienen coeficientes de ponderación más altos, obtendrá mejor media con coeficientes que sin ellos.
 - Contexto del centro y del alumno/a. Por ejemplo: falta de materiales y recursos específicos de asignaturas de Bachillerato, tanto personales como del centro, que condicionen su preparación para la PAU. Falta de profesorado durante periodos de tiempo considerables, etc.

4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

4.1. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.

La investigación propone la triangulación metodológica (ver Figura 3) para buscar la complementariedad de dos estudios:

- *Estudio cuantitativo* no experimental comparativo.

Se compara –*comparativo*– la nota obtenida –*cuantitativo*– por el proceso de evaluación de Bachillerato y por la Prueba de Acceso a la Universidad, a través de un análisis estadístico de las calificaciones, sin que exista manipulación alguna del proceso de evaluación –*no experimental*–.

- *Estudio cualitativo* no interactivo descriptivo.

Se describe –*descriptivo*– como son las características del entorno (el contexto educativo y el grupo alumnado objeto de estudio) a través de un análisis cualitativo –*cualitativo*– partiendo de un análisis documental –*no interactivo*–.

Podría considerarse que tiene un cierto carácter *interactivo*, ya que en una fase previa el profesorado elabora algunos de los documentos en base a observaciones directas del alumnado, pero no se entrará a este nivel de concreción, sino que se tomará como punto de partida la documentación ya existente y accesible, que por otra parte, ha de elaborarse en todos los centros.

El estudio cualitativo tiene dos finalidades, por un lado ayuda a explicar los resultados obtenidos en el estudio cuantitativo, ya que tiene en cuenta los factores ambientales (contexto educativo, grupo-clase) y apreciaciones narrativas (comentarios de la marcha del curso); por otro lado ayuda a decidir si las conclusiones de la investigación pueden ser extrapolables a otros contextos educativos.

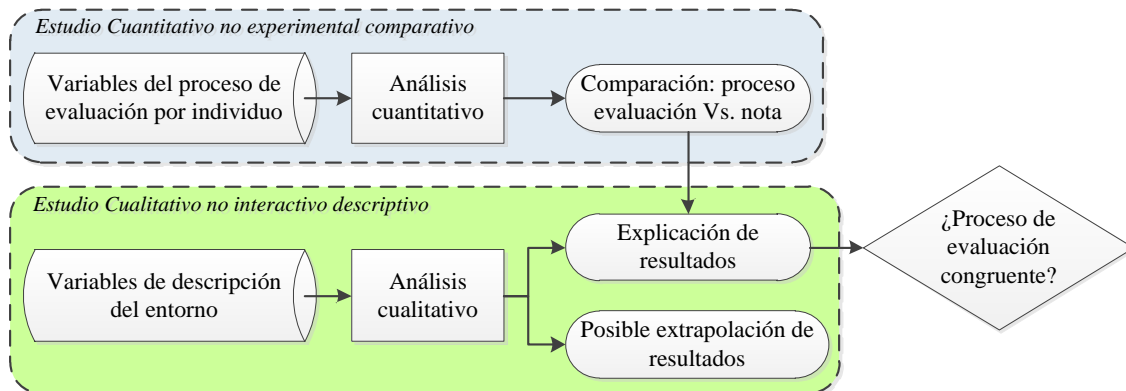


Figura 3: Complementariedad metodológica, triangulación.

4.2. POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO.

La amplitud que se pretende dar al estudio es a nivel de Centro Educativo, por tanto la población objeto de estudio es el alumnado de segundo curso de bachillerato, de todas las modalidades ofertadas, que además hagan la Prueba de Acceso a la Universidad, por lo que todos habrán aprobado al menos el Bachillerato.

Es deseable que para evitar alteraciones inesperadas en los resultados, se disponga del mayor número de datos posibles, así será más fiable (estadísticamente).



Las razones principales para delimitar la amplitud del estudio a este alumnado concreto son:

- Idoneidad del curso académico. Se da la singularidad de que en Segundo de Bachillerato, se pueden comprar los resultados académicos correspondientes a la etapa de Educación Secundaria, obtenidos por el método de evaluación continua, en el que es el mismo profesor que imparte clase y evalúa a lo largo de un curso académico completo, con los obtenidos en una prueba puntual, igual para todos los aspirantes, como es la Prueba de Acceso a la Universidad.
- Accesibilidad a las fuentes de datos. Existen bases documentales accesibles fácilmente a nivel de centro, en las que se registran los resultados académicos del alumnado, lo que favorece que se pueda materializar la investigación.
- Conocimiento real del entorno educativo. Delimitar la población a un Centro Educativo permite articular cambios en el proceso de evaluación (o cualquier otro ámbito del proceso educativo que pueda considerarse afectado) fundamentados en la investigación, es decir, se podrían intuir las causas de una posible *incongruencia*, que serían la semilla para proponer medidas encaminadas a mejorar el proceso de evaluación.
- Posibilidad de analizar toda la población. La muestra coincide con la población, por lo que los resultados de la investigación son fiables para el Centro en concreto, aunque pueden ser de interés para Centros a los que se pueda extrapolar, siempre teniendo en cuenta que las características que lo describan sean similares al de la realización de la investigación. Número de matrícula, número de alumnado por clase, entorno socio-económico-cultural.

4.3. VARIABLES DE ESTUDIO.

Se presentan las variables clasificadas (epígrafes 4.3.1. y 4.3.2) y operacionalizadas en la Tabla 12 y Tablas 13 (a) (b) (c).

Hay que destacar que un objetivo o variable no representa más carga de trabajo por ocupar más extensión (ocupar más filas) en la tabla. Para obtener más información se debe consultar la planificación (epígrafe 5. *Planificación*) de la tarea correspondiente, que se indica con la numeración de la columna *Id*.

4.3.1. VARIABLES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN POR INDIVIDUO.

Con este conjunto de variables (ver tabla 13) se establecen para cada individuo (alumno/a) los objetivos de:

- Registrar el proceso de evaluación de individuo en Bachillerato.
- Registrar el proceso de evaluación de individuo en PAU.



Se tiene en cuenta solo los resultados de las calificaciones en Bachillerato y PAU, tanto medias y como por asignatura, codificadas en números, por tanto son todas de naturaleza cuantitativa.

Cada individuo ha de estar identificado por un código alfanumérico que mantenga su anonimato.

Servirán de entrada para el *estudio cuantitativo no experimental comparativo*.

4.3.2. VARIABLES DE DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

Con este conjunto de variables (ver Tablas 13 (a) (b) (c)) se consiguen los objetivos de:

- Describir contexto de centro. Teniendo en cuenta las variables:
 - Características del entorno escolar.
 - Características del centro.
 - Características del alumnado del centro.
 - Otros datos de interés.
- Describir de la población objeto de estudio. A través de las variables:
 - Caracterización de la población objeto de estudio.
 - Caracterización de cada individuo de la población objeto de estudio.

Se utilizan datos de naturaleza cualitativa y cuantitativa. Los intervalos propuestos para las dimensiones de las variables cuantitativas están fundamentados en las clasificaciones que proporcionan organismos oficiales, para facilitar la recogida de información:

- Tamaño de población – Número de habitantes.

Según el INE la variable "tamaño del municipio" se clasifica por intervalos de número de habitantes de más de 1.000.000, de 1.000.000 a 500.001, etc.

Puede verse un ejemplo de esto en el estudio de *Población (españoles/extranjeros) por tamaño del municipio y sexo* (Instituto Nacional de Estadística (INE), 2012).

- Distribución de la población – Población según sexo y edad.

SADEI clasifica la población de los municipios asturianos por sexos en los tramos de edad de: 0 a 15, de 16 a 64, 65 o más años.

- Economía local – Empleos según sectores económicos.

SADEI clasifica el empleo según sectores económicos como: agricultura y pesca, industria, construcción, servicios, etc.



- Paro – Tasa de desempleo según sexo y edad.

SADEI clasifica la tasa de paro registrado según sexo y edad en intervalos de edad: menos de 25, de 25 a 44, de 45 y más años.

SADEI proporciona todos estos datos, y otros de interés, para cada uno de los municipios asturianos (Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) (b), 2012), aunque la última edición es relativamente vieja se recomienda consultar el *Anuario Estadístico de Asturias* (Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) (a), 2009).



Objetivos	Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Escala	Id.
Registrar el proceso de evaluación de individuo en Bachillerato	Proceso de evaluación en Bachillerato	Calificación codificada en nota numérica en base 10	Calificación en cada asignatura en 1º evaluación	Nota numérica	Razón	8
			Calificación en cada asignatura en 2º evaluación	Nota numérica	Razón	9
			Calificación en cada asignatura en 3º evaluación	Nota numérica	Razón	
			Calificación media en cada asignatura en segundo de bachillerato	Nota numérica	Razón	10
Registrar el proceso de evaluación de individuo en PAU	Proceso de evaluación en PAU	Calificación codificada en nota numérica en base 10	Calificación media de segundo de bachillerato	Nota numérica	Razón	
			Calificación en cada asignatura en convocatoria Junio	Nota numérica	Razón	11
			Calificación media final en convocatoria de Junio	Nota numérica	Razón	
			Calificación en cada asignatura en convocatoria Julio	Nota numérica	Razón	
Calificación calculada con los criterios establecidos en la PAU (coeficientes de ponderación). Sino se aprobaba en Junio	Calificación calculada con los criterios establecidos en la PAU (coeficientes de ponderación). Sino se aprobaba en Junio	Calificación calculada con los criterios establecidos en la PAU (coeficientes de ponderación). Sino se aprobaba en Junio	Calificación media final en convocatoria de Julio	Nota numérica	Razón	12

Tabla 14: Variables del proceso de evaluación por individuo.



Objetivos	Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Escala	Categorías	Id.
Describir contexto de centro	Características del entorno escolar	Principales características de la población donde se encuentra el centro	Identificación	Nombre - Provincia	Nominal	Nombre población - Provincia	
			Tipo de población	Situación	Nominal	Rural – Urbano – Capital (si / no)	
			Tamaño población	Número de habitantes	Intervalo	Más de 1.000.000 de 500.001 a 1.000.000 de 100.001 a 500.000 de 50.001 a 100.000 de 30.001 a 50.000 de 20.001 a 30.000 de 10.001 a 20.000 de 5.001 a 10.000 de 3.001 a 5.000 de 2.001 a 3.000 de 1.001 a 2.000 de 501 a 1.000 de 201 a 500 de 101 a 200 Menos de 101	
			Distribución de la población	Población según sexo y edad	Intervalo	Hombres - Mujeres - Ambos de 0 a 15 años de 16 a 64 años 65 o más años	1
			Economía local	Empleos según sectores económicos	Intervalo	Sector económico - Número de empleos - % del total	
			Paro	Tasa de desempleo según sexo y edad	Intervalo	Hombres - Mujeres - Ambos Menos de 25 años de 25 a 44 años más de 45 años	
			Características del centro	Principales características del centro	Ordinal	Infantil - Primaria - E.S.O. - Bachillerato (indicar especialidades) - Ciclos de Formación Profesional (indicar ciclos y nivel)	
			Oferta formativa	Niveles educativos y especialidades ofertadas	Ordinal		

Tabla 15(a): Variables de descripción del entorno.



Objetivos	Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Escala	Categorías	Id.
			Instalaciones	Número de espacios y finalidad	Ordinal	Número - finalidad	
			Personal docente y no docente	Número de personal docente - no docente y cargo	Ordinal	Número - docente/no docente - cargo	
	Características del alumnado del centro	Principales características del alumnado del centro	Matrícula	Número de matrícula por nivel educativo, nacionalidad y sexo	Ordinal	Número - Nivel educativo - Hombres - Mujeres - Ambos - Nacionalidad	1
			Agrupaciones	Composición de grupos	Ordinal	Número de grupos - Curso - Nivel académico - Número de alumnos en cada grupo	
	Otros datos de interés	Datos o apreciaciones que se consideren relevantes en la vida escolar del centro	Innovaciones, investigaciones, programas específicos, etc.	Breve descripción			
Describir la población objeto de estudio	Caracterización de la población objeto de estudio	Principales características de la población objeto de estudio	Composición de los grupos de alumnado	Resumen descriptivo de datos desagregados		Número total de alumnos - Número de grupos - Modalidad - Número de alumnos en cada grupo	
		Características propias de cada curso	Identificación	Designación	Nominal	Codificación por letra	
			Modalidad de bachillerato	Modalidad	Nominal	Artes (vía artes plásticas, imagen y diseño - vía artes escénicas, música y danza) Ciencias y Tecnología Humanidades y Ciencias Sociales	3
			Alumnado	Número por sexo y nacionalidad	Ordinal	Número - Hombres - Mujeres - Ambos - Nacionalidad	

Tabla 13(b): Variables de descripción del entorno.



Objetivos	Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Escala	Categorías	Id.
			Proceso de enseñanza-aprendizaje	Comentarios del profesorado en REDES y Juntas de evaluación	Ordinal	Comentarios en 1º, 2º, 3º evaluación y en conjunto	4, 5 y 6
	Caracterización de cada individuo de la población objeto de estudio	Principales características del individuo	Identificación	Designación que preserve el anonimato	Nominal	Codificación alfanumérica que indique: grupo al que pertenece	
			Grupo al que pertenece	Designación del grupo	Nominal	Codificación por letra	
			Asignaturas que cursa	Nombre de la asignatura, indicando si es obligatoria u optativa	Ordinal	Asignatura - Obligatoria / Optativa	3
			Histórico de resultados académicos	Nota media global en 1º de bachillerato	Razón		
				Nota media por asignatura en 1º de bachillerato	Razón	Asignatura - Nota media de 1º bachillerato	
			Proceso de enseñanza-aprendizaje	Comentarios del profesorado en REDES y Juntas de evaluación	Ordinal	Comentarios en 1º, 2º, 3º evaluación y en conjunto	4, 5 y 6

Tabla 13(c): Variables de descripción del entorno.



4.4. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN.

La mayor parte de la recogida de información se hace por medio de un análisis documental, aunque no hay que menospreciar la información recogida a través de *diario de campo* en las reuniones REDES y Juntas de evaluación, ya que proporciona una información *cualitativa* de gran valor para ayudar a explicar los resultados del *estudio cuantitativo*.

En la Tabla 16 se muestra un listado de los instrumentos de recogida de información utilizados, asociados una correspondencia con las letras A, B, C, D y E, que se utiliza en las posteriores tablas 15 y 16, donde se detallan que instrumentos están relacionados con cada una de las variables. Algunas de ellas, se obtiene por medio de varios instrumentos, que se complementan.

Al igual que en el apartado anterior, si se quiere consultar la carga temporal habrá que consultar la tarea correspondiente identificada por medio de su *Id.* en el epígrafe 5. *Planificación*.

Análisis documental				Diario de campo
Documentos generales del centro: PGA y PCE.	Fuentes estadísticas contrastadas (INE, SADEI, etc.)	Consultar registro de datos de SAUCE.	Expedientes académicos personales.	Registro de comentarios del profesorado en REDES y Juntas de evaluación.
A	B	C	D	E

Tabla 16: Instrumentos de recogida de información.



4.4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EVALUACIÓN POR INDIVIDUO.

Variables				Información					
				Análisis documental				Diario de campo	Id.
Objetivos	Variable	Conceptualización	Dimensiones	A	B	C	D	E	
Registrar el proceso de evaluación de individuo en Bachillerato	Proceso de evaluación en Bachillerato	Calificación codificada en nota numérica en base 10	Calificación en cada asignatura en 1º evaluación						8
			Calificación en cada asignatura en 2º evaluación						9
			Calificación en cada asignatura en 3º evaluación						10
			Calificación media en cada asignatura en segundo de bachillerato						
			Calificación media de segundo de bachillerato						
Registrar el proceso de evaluación de individuo en PAU	Proceso de evaluación en PAU	Calificación codificada en nota numérica en base 10	Calificación en cada asignatura en convocatoria Junio						11
			Calificación calculada con los criterios establecidos en la PAU (coeficientes de ponderación).	Calificación media final en convocatoria de Junio					
			Calificación codificada en nota numérica en base 10. Sino se aprobase en Junio	Calificación en cada asignatura en convocatoria Julio					12
				Calificación calculada con los criterios establecidos en la PAU (coeficientes de ponderación). Sino se aprobase en Junio	Calificación media final en convocatoria de Julio				

Tabla 17: Instrumentos de recogida de información sobre el proceso de evaluación por individuo.



4.4.2. INFORMACIÓN SOBRE LA DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

Objetivos	Variables			Información					Id.	
	Variable	Conceptualización	Dimensiones	Análisis documental				Diario de campo		
				A	B	C	D	E		
Describir contexto de centro	Características del entorno escolar	Describir contexto de centro	Identificación							1
			Tipo de población							
			Tamaño población							
			Distribución de la población							
			Economía local							
			Paro							
	Características del centro	Principales características del centro	Oferta formativa							
			Instalaciones							
			Personal docente y no docente							
	Características del alumnado del centro	Principales características del alumnado del centro	Matrícula							
Agrupaciones										
Otros datos de interés	Datos o apreciaciones que se consideren relevantes en la vida escolar del centro	Innovaciones, investigaciones, programas específicos, etc.								
Describir la población objeto de estudio	Caracterización de la población objeto de estudio	Principales características de la población objeto de estudio	Composición de los grupos de alumnado						3	
			Características propias de cada grupo	Identificación						
				Modalidad de bachillerato						
				Alumnado						
				Proceso de enseñanza-aprendizaje						
	Caracterización de cada individuo de la población objeto de estudio	Principales características del individuo	Identificación						3	
			Grupo al que pertenece							
			Asignaturas que cursa							
			Histórico de resultados académicos							
			Proceso de enseñanza-aprendizaje							

Tabla 18: Instrumentos de recogida de información sobre la descripción del entorno.



4.5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Para implementar el análisis del *estudio cuantitativo no experimental comparativo* se partirá de datos numéricos, por tanto cuantitativos, de las calificaciones, que han sido recogidas en las *variables del proceso de evaluación por individuo*.

Con los datos numéricos se realiza un análisis estadístico de las calificaciones de bachiller vs. PAU, tanto a nivel grupal como individual, con ayuda de un software de hoja de cálculo tipo *Excel* (ver epígrafe 7. *Ejemplo de registro y análisis de información sobre el proceso de evaluación*).

- Diferencia de calificaciones medias.
- Dispersión de calificaciones.
- Distribución de calificaciones.

Es importante que se expliquen los resultados obtenidos en el estudio anterior en base al significado científico del parámetro calculado (media aritmética, desviación típica, etc.) relacionado con la información cualitativa (ver epígrafe 7). Así se hará el análisis de la otra parte metodológica complementaria, el *estudio cualitativo no interactivo descriptivo*.

Se partirá de la información facilitada en las *variables de descripción del entorno*. Se considera de gran valor la información aportada sobre el *proceso de enseñanza-aprendizaje* en las Juntas de Evaluación y Redes, para explicar los resultados académicos, no solo por lo que se dice, sino cómo se dice, el investigador habrá de estar atento y registrar los matices de los mensajes del profesorado cargados de connotaciones, por ejemplo cuando se manifiesta abiertamente comentarios del tipo “Este alumnado es negado para mi materia, y no es porque lo diga yo, esto viene de atrás y no hay remedio”, u otras lindezas semejantes.

Sin embargo los parámetros *descriptores del contexto del centro* no tienen por qué relacionarse con resultados académicos, sino que son válidos para ayudar a determinar si las conclusiones del presente estudio son extrapolables a otros centros.

Para finalmente determinar si el proceso de evaluación en bachillerato es *congruente* se establecerán unos criterios, por consenso del equipo de investigación, en base a discrepancias en los parámetros estadísticos anteriormente señalados, siempre y cuando estos sean injustificados.

Para ilustrar esto, tomemos el ejemplo de que en una determinada asignatura, un grupo de alumnos/as obtiene una *diferencia en sus calificaciones medias* entre las notas finales de bachillerato y exámenes de PAU muy superior al resto de los grupos y al resto de sus propias asignaturas. Pero se detecta, que durante el curso han seguido un comportamiento especialmente disruptivo con el profesor/a que imparte dicha



asignatura, lo que ha afectado a la marcha normal del curso. En tal caso estaría justificada la discrepancia.

5. PLANIFICACIÓN.

Para poder alcanzar con éxito los objetivos propuestos en la investigación han de llevarse a cabo una serie de tareas. Se han programado en un diagrama de Gantt (ver Figura 4) para el siguiente curso académico, 2012-2013, en arreglo a los siguientes criterios:

- Propuesta de calendario escolar (Gobierno del Principado de Asturias - Consejería de Educación y Universidades (a), 2012).
- Secuenciación que existe entre tareas.
- Duración de las mismas, estimada en semanas, indicadas por una letra *s*.
- Momento del curso en el que se han de realizar: Sesiones de evaluación trimestrales en el I.E.S. (Consejería de Educación y Ciencia (d), 2007) y Prueba de Acceso a la Universidad (Universidad de Oviedo, 2012).

Cada tarea se indica por un número *Id.*, no todas las tareas están en el mismo nivel jerárquico, alguna está dividida en sub-tareas ya que ha de hacerse en diferentes instantes a lo largo de un periodo de tiempo.

Esta es su estructura jerárquica:

1. Definir contexto de centro.
2. Caracterización del grupo de alumnado objeto de estudio.
 - 2.1. Datos iniciales.
 - 2.2. Observaciones primera evaluación.
 - 2.3. Observaciones segunda evaluación.
 - 2.4. Observaciones tercera evaluación.
3. Recogida de información sobre calificaciones.
 - 3.1. Resultados primera evaluación.
 - 3.2. Resultados segunda evaluación.
 - 3.3. Resultados tercera evaluación.
 - 3.4. Resultados PAU – Junio.
 - 3.5. Resultados PAU – Julio.
4. Análisis de la información.



Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	2012				2013							
					sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	
1	Definir contexto de centro	03/09/2012	13/09/2012	1,8s												
2	Caracterización del grupo de alumnado objeto de estudio	13/09/2012	24/05/2013	36,4s												
3	Datos iniciales	13/09/2012	05/10/2012	3,4s												
4	Comentarios primera evaluación	05/10/2012	21/12/2012	11,2s												
5	Comentarios segunda evaluación	08/01/2013	27/03/2013	11,4s												
6	Comentarios tercera evaluación	09/04/2013	24/05/2013	6,8s												
7	Recogida de información sobre calificaciones	17/12/2012	17/06/2013	26,2s												
8	Resultados primera evaluación	17/12/2012	21/12/2012	1s												
9	Resultados segunda evaluación	21/03/2013	27/03/2013	1s												
10	Resultados tercera evaluación	22/05/2013	28/05/2013	1s												
11	Resultados PAU - Junio	13/06/2013	17/06/2013	,6s												
12	Resultados PAU - Julio	10/07/2013	12/07/2013	,6s												
13	Análisis de la información	17/06/2013	15/07/2013	4,2s												

Figura 4: Diagrama Gantt de planificación.

6. VALORACIÓN PERSONAL.

Considero que es un estudio viable, que podría arrojar resultados interesantes ya que analiza *Bachiller – PAU* desde un punto de vista novedoso. Si bien es cierto, que el siguiente paso después de esta innovación sería plantarse si hay que modificar el proceso de evaluación en la etapa correspondiente a Educación Secundaria.

No lo he podido implementar en la realidad por no tener acceso a la información, pero he elaborado un ejemplo que se incluye en el apartado de anexos. El alcance de este trabajo es el diseño, y como tal hay que considerar dejar un cierto margen para reconducir aquello que no puede hacerse como se ha diseñado. Sostengo que cualquier proceso de diseño ha de estar sujeto a revisiones y mejoras.

Una posible mejora es obtener un mayor rendimiento de los datos del *contexto del centro*, para ello se ha de disponer de software para un análisis estadístico más potente, como SPSS, ya que con él se podrían establecer relaciones que se considerasen oportunas, con el fin de buscar correlaciones entre el *contexto del centro* y los resultados académicos, pero tal vez esto se escape a las pretensiones del presente estudio ya que sería necesario ampliar la población (y por tanto la muestra) al alumnado de varios centros, para tener datos de entrada de diversos contextos.

La principal dificultad encontrada es analizar la calificación global de la PAU, nota de acceso a la universidad, según los criterios actuales (Universidad de Oviedo,



2012) ya que con el sistema de coeficientes hay tantas notas de PAU como estudios se elijan, y además está sobre 14 posibles puntos, pero no todo el alumnado ha de hacerlo, solo aquellos que quieran mejorar la parte general. Soluciones posibles son filtrar las notas de acceso a la universidad por la elección de estudio que finalmente cursó el alumno, y estudiar por separado aquellos que hagan una sola parte o ambas.

También existen limitaciones para comparar los dos procesos de evaluación, ya que tienen finalidades diferentes, que les confieren una serie de características diferenciadoras, por una parte la PAU mide una serie de objetivos de aprendizaje muy limitados respecto al bachillerato, también es cierto, que el alumnado puede estar entrenado durante todo el curso para afrontar la prueba puntual de la PAU, lo que distorsiona los resultados. Por lo que los resultados de la investigación han de tomarse con cierta cautela.

7. EJEMPLO DE REGISTRO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EVALUACIÓN.

Se presentan calificaciones aleatorias para un supuesto grupo de 11 alumnos, de la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología, divididas en asignaturas comunes y asignaturas específicas de la modalidad. Los datos son inventados ya que ha sido imposible acceder a fuentes de información real.

7.1. REGISTRO DE CALIFICACIONES.

Se codifica cada alumno con el código *ALXXGB*, *XX* representa un posible número del 00 a 99, y *GB* significa el grupo B.

Para cada asignatura y cada individuo, se registran 5 calificaciones: la nota de Bachillerato en la 1ª, 2ª, 3ª evaluación y la nota final, y la nota del examen de la PAU. Se supone que todo el alumnado hace el examen de PAU de todas las asignaturas (en la realidad no tiene por qué ser así).

El valor *media grupo* es la media aritmética para cada asignaturas de las 5 calificaciones registradas.

Por interés práctico (no es necesario hacerlo de esta manera), se ha dividido en dos tablas, asignaturas comunes, ver Tabla 19, y de la modalidad de Ciencias y Tecnología, ver Tabla 20.



		AL01GB	AL02GB	AL03GB	AL04GB	AL05GB	AL06GB	AL07GB	AL08GB	AL09GB	AL10GB	AL11GB	MEDIA GRUPO
Historia de la filosofía (COM)	1ª Eval	8	6	8	4	7	7	9	6	9	7	6	6,8
	2ª Eval	7	5	8	5	8	8	9	9	9	7	9	7,5
	3ª Eval	9	8	9	5	8	6	7	7	8	6	9	7,3
	FINAL	8	6	8	5	8	7	8	7	9	7	8	7,2
	PAU	7,5	5,4	7,4	6	7,5	8,1	7,8	6,7	8,3	6,3	7,4	7,3
Historia de España (COM)	1ª Eval	8	7	10	3	6	10	7	4	10	5	6	6,5
	2ª Eval	7	5	9	6	6	6	8	4	9	6	6	6,4
	3ª Eval	8	8	8	6	8	9	8	6	8	7	9	7,7
	FINAL	8	7	9	5	7	8	8	5	9	6	7	6,8
	PAU	7,5	6,7	8,9	5,2	7,2	5	6,3	7,1	8,3	7	7,5	6,9
Lengua castellana y lit. II (COM)	1ª Eval	8	7	10	6	7	6	9	6	8	5	7	7,0
	2ª Eval	7	7	10	6	7	10	7	7	8	7	6	7,4
	3ª Eval	9	7	10	6	7	7	8	8	9	7	8	7,7
	FINAL	8	7	10	6	7	7	8	7	8	6	7	7,4
	PAU	7,4	6,2	7	5,5	7,4	8,1	7,3	6,7	6,2	5,5	6,2	7,5
Lengua extranjera II (COM)	1ª Eval	9	6	10	7	7	6	9	6	9	4	7	7,1
	2ª Eval	8	8	9	7	8	10	7	7	8	4	6	7,3
	3ª Eval	9	8	8	6	7	10	8	7	10	6	8	7,8
	FINAL	9	7	9	7	7	8	8	7	9	5	7	7,4
	PAU	8,3	7	9,1	6,3	5,5	6,3	7,2	6,4	8,2	6,1	6,2	7,5

Tabla 19: Calificaciones de asignaturas comunes.



		AL01GB	AL02GB	AL03GB	AL04GB	AL05GB	AL06GB	AL07GB	AL08GB	AL09GB	AL10GB	AL11GB	MEDIA GRUPO
Matemáticas II (CIT)	1ª Eval	9	5	10	6	7	8	9	6	9	7	9	7,6
	2ª Eval	8	8	8	7	8	5	8	7	9	5	8	7,2
	3ª Eval	9	7	10	6	6	8	7	6	8	7	8	7,4
	FINAL	9	7	9	6	7	7	8	6	9	6	8	7,4
	PAU	8,5	6,3	8,3	5,7	7	7,2	8,2	6,2	8,3	5,6	8,4	7,2
Física (CIT)	1ª Eval	5	7	6	5	6	4	4	7	6	6	5	5,5
	2ª Eval	6	7	6	6	6	5	4	7	6	5	6	5,8
	3ª Eval	7	7	6	6	7	5	6	7	7	5	6	6,2
	FINAL	6	7	6	6	6	5	5	7	6	5	6	5,8
	PAU	8	9	8,7	7,5	8,7	7,5	7,3	8,9	7,9	7,1	7	7,9
Dibujo Técnico II (CIT)	1ª Eval	9	7	9	6	7	7	8	9	8	6	7	7,5
	2ª Eval	9	6	10	7	7	5	8	7	10	6	7	7,3
	3ª Eval	7	5	10	6	6	9	9	9	8	5	8	7,3
	FINAL	8	6	10	6	7	7	8	8	9	6	7	7,3
	PAU	7,7	6,4	7,3	5,5	7,2	6,2	7,6	7,4	6,3	7	9	7,0
Tecnología I Industrial (CIT)	1ª Eval	9	8	9	8	8	7	10	8	9	7	8	8,2
	2ª Eval	10	9	9	10	9	9	10	9	9	6	9	8,9
	3ª Eval	10	10	10	10	9	10	9	9	9	8	9	9,3
	FINAL	10	9	9	9	9	9	10	9	9	7	9	8,8
	PAU	6,1	7,2	5,4	5,8	7,1	6,5	6,8	5,1	5	5,7	6,3	6,0

Tabla 20: Calificaciones de las asignaturas de modalidad de Ciencias y Tecnología.

7.2. ANÁLISIS Y RESULTADOS.

7.2.1. DIFERENCIA DE CALIFICACIONES MEDIAS A NIVEL GRUPAL.

Los resultados se analizan a nivel grupal, filtrando los datos puede hacerse el mismo estudio a nivel individual.

Se compara entre la nota final de bachillerato (*Bach.*, valor azul) y la nota media en los exámenes de PAU (*PAU*, valor rojo) de cada asignatura, para ello, se calcula la diferencia (*Bach.*- *PAU*, valor verde), ver Figura 5.

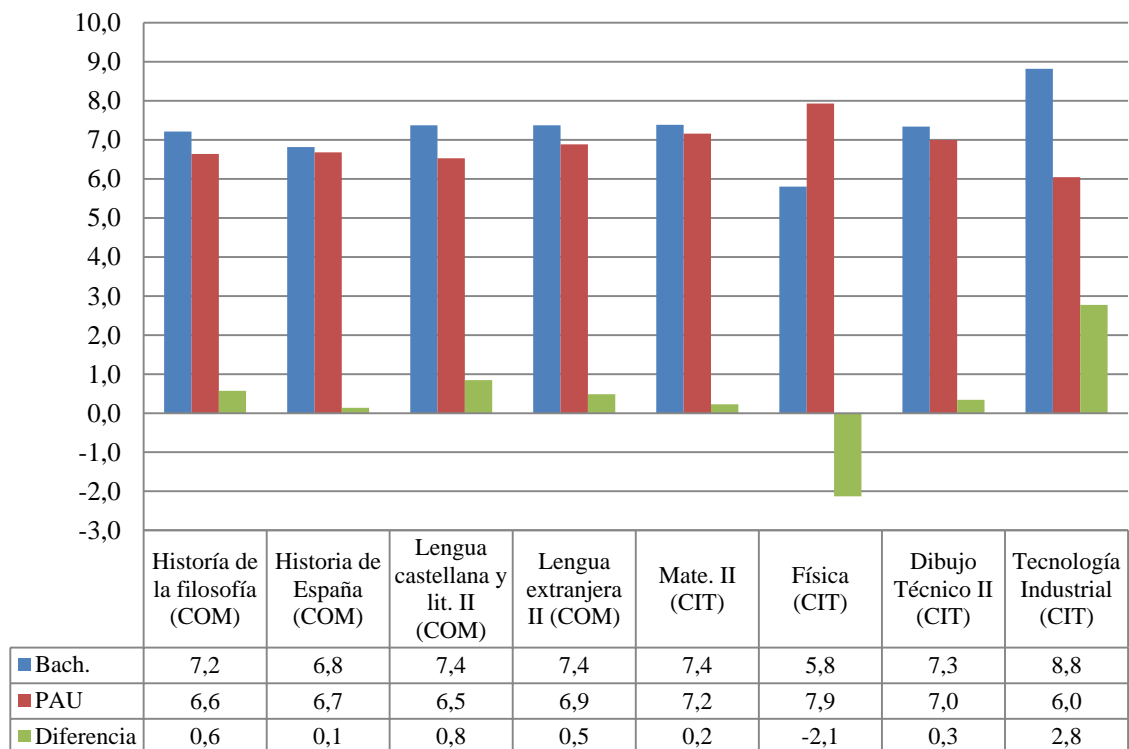


Figura 5: Comparación nota media examen PAU y Bachillerato.

De la figura anterior, se deduce que en general las notas en los exámenes de la PAU son ligeramente inferiores a la media de Bachillerato, en consonancia con lo que apuntan las investigaciones consultadas.

Sin embargo existen algunas singularidades en comparación con el resto de asignaturas, dada la inconsistencia entre las calificaciones obtenidas por ambos procesos de evaluación:

- Física: es el único caso en el que el resultado de la PAU es mayor que el de Bachillerato, con una diferencia entorno a los dos puntos.
- Tecnología Industrial: Siguiendo la tendencia del resto de asignaturas, de tener una nota de Bachiller superior a la de PAU, esta diferencia se ve incrementada en más de tres veces, siendo de 2,8 puntos.

De manera análoga al caso anterior, habría que estudiar los motivos.

Hasta aquí llega el análisis puramente *cuantitativo comparativo*, pero como se ha reiterado a lo largo del documento, es necesario complementarlo con un *estudio cualitativo descriptivo* para dar explicación a los *resultados*, basándose en un conocimiento *del contexto*.

A través del *análisis cualitativo descriptivo* se podrían obtener posibles causas de estos resultados, como por ejemplo:

- Física: Puede que el profesorado de Bachillerato haya sido excesivamente exigente, con lo que el alumnado no ha alcanzado puntuaciones altas, pero sin embargo están muy bien preparados para el examen de PAU.
- Tecnología Industrial: Es posible que el profesorado de Bachillerato haya conseguido motivar al alumnado, y este se haya implicado más con el estudio de la asignatura que con el resto. Sin embargo, también puede que no se hayan tratado en profundidad contenidos que después han sido evaluados en PAU.

Una vez vistos los resultados *cuantitativos* y *cualitativos*, habrá que analizar si el proceso de evaluación en bachillerato ha sido fiable, para ello habría que estudiar como han sido los resultados del resto de grupos para esta asignatura concreta, en comparación con las demás, y si no se encuentra causa justificada, se considera que una diferencia de dos puntos en la nota media del grupo es suficiente indicio de que podría no ser *fiable* el proceso de evaluación en bachillerato.

7.2.2. DISPERSIÓN DE LAS CALIFICACIONES.

Se han representado las calificaciones para cada asignatura en bachillerato y examen de PAU, en un diagrama de cajas. Ver Figura 7.

El límite superior (color verde) representa la máxima nota de un alumno/a, el límite inferior (color rojo) representa la mínima, la calificación media de toda la clase está representada por un punto (color azul), los marcos superior e inferior de la caja representan los percentiles 75 y 25. Ver Figura 6.

A las líneas en forma de “T” y “T invertida” se les conoce como bigotes.

De la Figura 7 se puede deducir que las calificaciones no están dispersas del mismo modo, esto puede analizarse desde dos puntos de vista:

A) Forma de cada caja (independientemente del resto):

En la Tabla 21 se analiza cómo es la distribución de notas, se asigna *alta*, *media* o *baja*, en función de cómo esté el reparto de notas respecto de la nota media del grupo. Se examina nota por nota, para ver donde está situada la *caja*, respecto del *máximo* y del *mínimo*.

En caso de que la distribución sea más o menos parecida se asigna el color *verde*, *amarillo* o *rojo*.

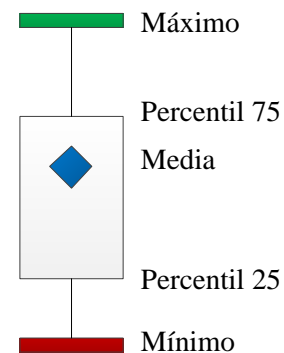


Figura 6: Esquema.

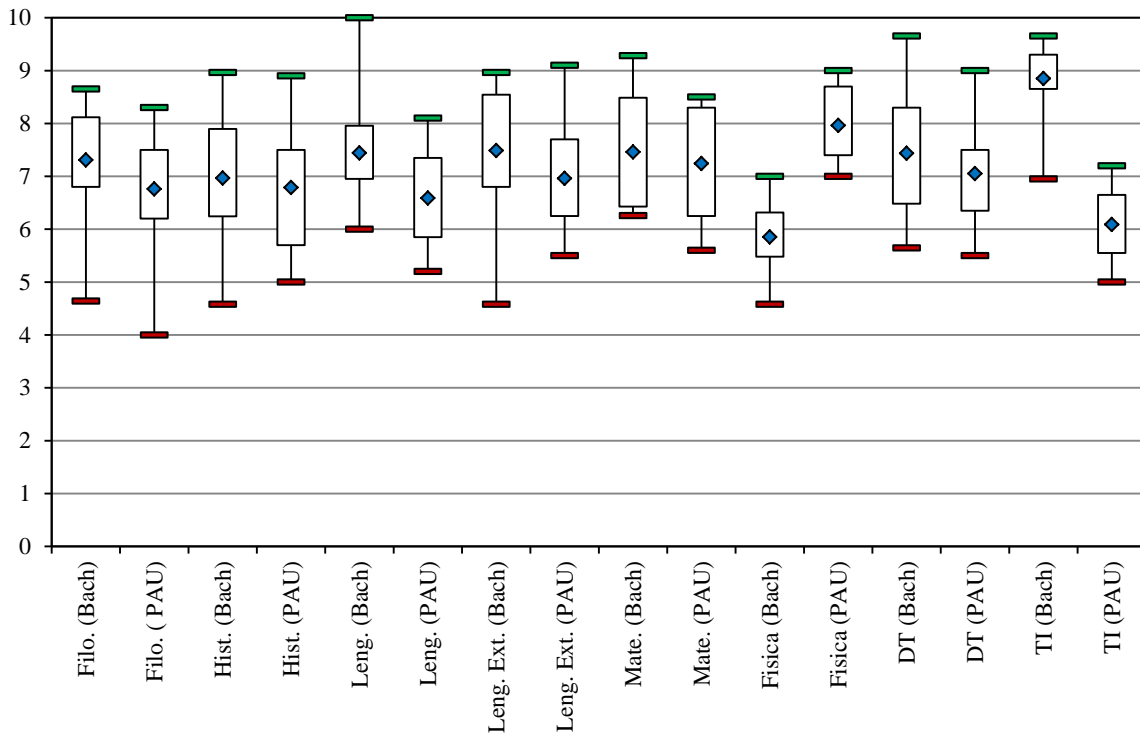


Figura 7: Diagrama de cajas de las calificaciones.

La traducción al plano *cualitativo descriptivo*, es que si las *cajas* correspondientes a las dos notas de una misma asignatura están situadas igual, habrá consistencia entre las calificaciones de individuos semejantes, dicho de otro modo, las calificaciones serán proporcionales (cómo es la relación de proporcionalidad se verá en el apartado B). Con lenguaje más coloquial, quien haya tenido buena calificación por un proceso de evaluación, también la habrá tenido por el otro. Tanto el caso de la Figura 8 (a) como la (b) son posibles.

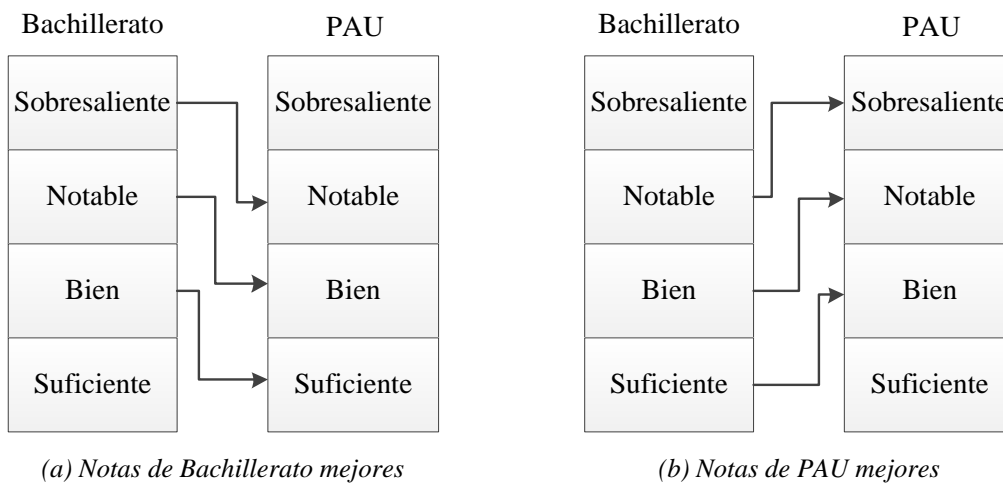


Figura 8: Ejemplos de cajas con la misma distribución.

Por otra parte si las distribuciones son diferentes, podría haber una *fuga* de alumnado con calificación en un rango hacia otro.

Distribución	Filo. (Bach)	Filo. (PAU)	Hist. (Bach)	Hist. (PAU)	Leng. (Bach)	Leng. (PAU)	Leng. Ext. (Bach)	Leng. Ext. (PAU)	Mate. (Bach)	Mate. (PAU)	Física (Bach)	Física (PAU)	DT (Bach)	DT (PAU)	TI (Bach)	TI (PAU)
Alta	■	■					■			■					■	
Media			■			■		■			■	■	■			■
Baja				■	■				■					■		
Bach vs. PAU	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabla 21: Análisis de la distribución de notas, por cajas.

El caso más llamativo es el de matemáticas, en el que alumnado con notas bajas, relativas a las de sus compañeros/as en Bachillerato, ha pasado a tener notas altas (también relativamente a las de sus compañeros).

B) Posición de las cajas de una misma asignatura.

Si todo el conjunto *caja* más *bigotes*, están situados a la misma altura, se traduce en que las calificaciones son semejantes, sin embargo, si un conjunto está por encima de otro, las calificaciones serán mayores.

Con este criterio, y de manera análoga al caso anterior se construye la Tabla 22: Análisis de la distribución de notas, por conjuntos de cajas más bigotes.

Distribución	Filo. (Bach)	Filo. (PAU)	Hist. (Bach)	Hist. (PAU)	Leng. (Bach)	Leng. (PAU)	Leng. Ext. (Bach)	Leng. Ext. (PAU)	Mate. (Bach)	Mate. (PAU)	Física (Bach)	Física (PAU)	DT (Bach)	DT (PAU)	TI (Bach)	TI (PAU)
Alta					■				■			■			■	
Media	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■		
Baja											■					■
Bach vs. PAU	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabla 22: Análisis de la distribución de notas, por conjuntos de cajas más bigotes.

Los resultados, y la información analizada es similar a la vista en la Figura 5 del epígrafe 7.2.1. En el caso de *Lengua Castellana y Literatura II* existen valores altos

aislados en Bachillerato, lo que hace que el *bigote superior* esté por encima del de la misma asignatura para PAU. Sin embargo en *Física* y en *Tecnología Industrial* todo el conjunto de *caja* y *bigotes* está desplazado uno respecto de otro.

Otra forma de analizar la dispersión de las calificaciones, pero perdiendo información de cómo es su distribución, es estudiando la desviación estándar para la nota media del grupo en Bachillerato, examen de PAU y la diferencia de ambas.

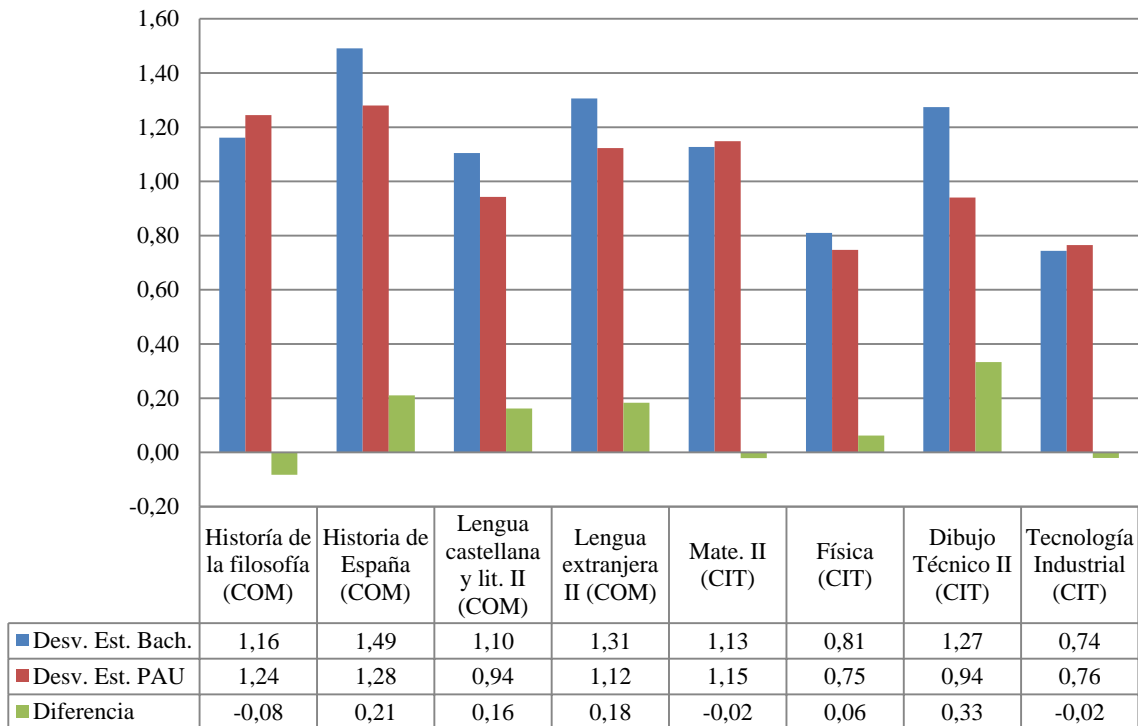


Figura 9: Comparación de desviación estándar de nota media examen PAU y Bachillerato.

Según la Figura 9 la nota con mayor dispersión es *historia de España* de Bachillerato, y la mayor diferencia entre notas de una misma asignatura es la de *Dibujo Técnico II*.

Una manera de conocer cómo es la distribución de notas es por medio de diagramas de frecuencias. El inconveniente es que para esta muestra tan pequeña no se aprecia que siga ninguna distribución, ver Figura 10.

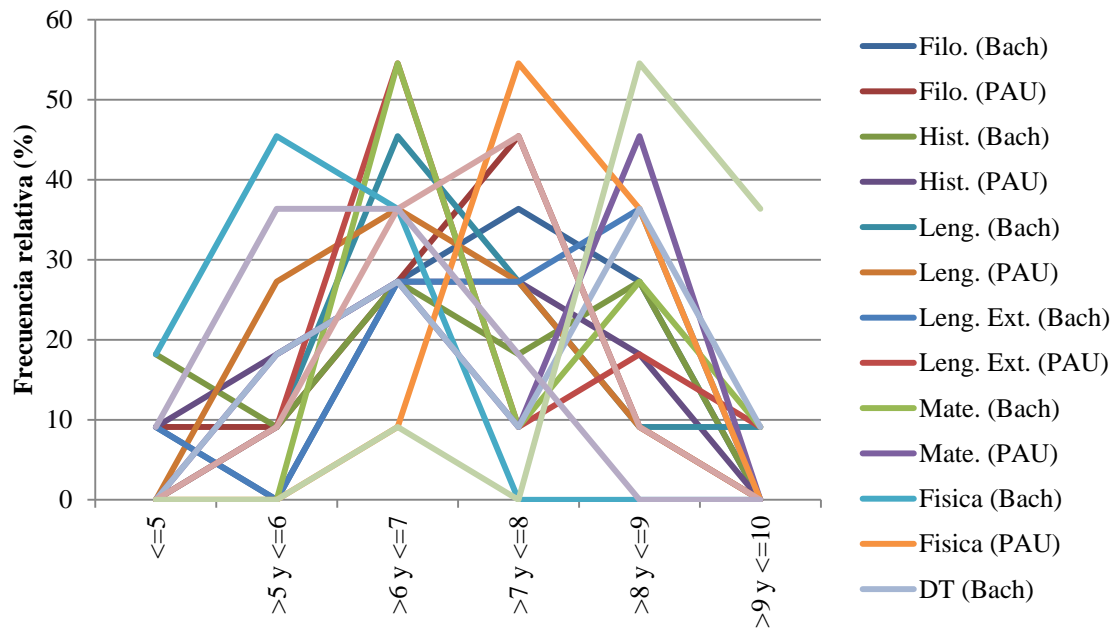


Figura 10: Frecuencia relativa de notas.

Al igual que en el epígrafe anterior, si se encuentran resultados de distribuciones excepcionalmente anómalas al resto de asignaturas, que además estén injustificadas, se determinará que el proceso de evaluación en bachillerato no ha sido *fiabile*.



CONCLUSIONES

IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN.

En mi opinión, el ser humano a lo largo de su historia ha sido capaz de alcanzar un nivel cada vez más elevado en todos los ámbitos del conocimiento, tanto en arte, ciencias naturales, tecnología, ciencias sociales y humanidades, de esta forma se han podido desarrollar sistemas más complejos que los anteriores.

Esto solo ha sido posible gracias a que cada nuevo avance está soportado por los conocimientos de generaciones anteriores.

Para que podamos seguir avanzando, es esencial que dicho conocimiento se siga transmitiendo de generación en generación, y precisamente éste es el objetivo principal de la educación.

Queda así de manifiesto la importancia de la educación, de la cual forman parte tres conjuntos: la familia, el alumnado y el profesorado, con mayor o menor incidencia dependiendo del contexto educativo.

Poner de relieve y ser conscientes de la importancia que tiene la educación es responsabilidad de la sociedad, y por tanto de todos, incluido el propio sistema educativo a través de los valores que se transmiten. La familia debe de apoyar y fomentar la educación de sus miembros. El trabajo y esfuerzos personales son responsabilidad del alumnado, ya que no es posible el éxito sino se trabaja. Al profesorado, también le toca trabajo, esfuerzo y dedicación, de su buen hacer depende el éxito de la educación, y por tanto, que la humanidad se siga superando.

LABOR DEL PROFESORADO.

A lo largo del máster he descubierto que la labor del profesor no sólo es lo que se percibe desde el punto de vista del alumnado, por una parte está lo que cualquier persona que haya pasado por el sistema educativo conoce: las clases y las pruebas de evaluación; pero detrás de esto hay mucho trabajo oculto, hay una programación, una preparación de las lecciones, elaborar las pruebas, corregirlas...etc.

El docente no sólo es un presentador de información que utiliza técnicas de comunicación, sino que planifica, expone, motiva, orienta, enfatiza aquellos aspectos más importantes, evalúa, reconduce el proceso de enseñanza-aprendizaje, investiga y mejora continuamente los procesos de aprendizaje.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Oxford, Inglaterra: Grune & Stratton; p.250 [Libro].
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: a Cognitive View*. Nueva York, Estados Unidos: Holt, Rinehart and Winston; p.733 [Libro].
- Blázquez Entonado, F., & Luengo González, R. (1988). *Estudio sobre las calificaciones de la prueba de acceso a la universidad de Extremadura*. [Libro] Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 00:19:43.
- Bruner, J. S. (1963). *The Process of Education*. p.97 [Libro].
- Busto Caballero, A., & Martínez Busto, E. (2011). *Selectividad Matemáticas II*. Madrid, 2012: Anaya General; p. 152 [Libro]; ISBN: 978-84-678-2843-6.
- Casio - España. (2012). *Calculadora técnico-científica: FX-991ES Plus*. Recuperado el 19 de mayo de 2012, de <http://www.casio-europe.com/es/sc/technical/fx991esplus/>
- Colera Jiménez, J., & Oliveira González, M. J. (2011). *Matemáticas II*. Anaya libros de texto; p. 400 [Libro]; ISBN: 978-84-667-8249-4.
- Consejería de Educación y Ciencia (a). (2008). Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato. Capítulo I - Principios y disposiciones generales. Artículo 4 - Objetivos del Bachillerato. *BOPA N° 196 Viernes 22 de agosto de 2008*.
- Consejería de Educación y Ciencia (b). (2008). Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato. Anexo I - Currículos de las materias comunes y de modalidad. *BOPA N° 196 Viernes 22 de agosto de 2008*.
- Consejería de Educación y Ciencia (c). (2008). Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato. Capítulo VI - Atención a la diversidad. Artículo 24 - Principios de atención a la diversidad en el Bachillerato. *BOPA N° 196 Viernes 22 de agosto de 2008*.
- Consejería de Educación y Ciencia (d). (12 de junio de 2007). Decreto 74/2007, de 14 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación secundaria obligatoria en el Principado de Asturias. Capítulo IV - Evaluación. Artículo 20 Evaluación del alumnado. *BOPA N° 162 Jueves 12 de junio de 2007*.
- Contreras de la Fuente, Á., Ordóñez Cañada, L., & Rodríguez Wilhelmi, M. (2010). Influencia de las pruebas de acceso a la universidad en la enseñanza de la integral definida en el Bachillerato. Enseñanza de las ciencias : revista de



- investigación y experiencias didácticas: Barcelona, 2010, v. 28, n. 3, noviembre ; p. 367-384. [RevistaDigital]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 01:17:50.
- Cuxart Jardí, A., Martí Recober, M., & Ferrer Julià, F. (1997). Algunos factores que inciden en el rendimiento y la evaluación en los alumnos de las pruebas de aptitud de acceso a la universidad (PAAU). *Revista de educación: Madrid*, 1997, n. 314; p. 63-88. [RevistaDigital]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 00:37:44.
- Fernández Fernández, S., Pascual Sevillano, M. Á., Pérez Herrero, M. d., & Rodríguez Martín, A. (2011). Diversidad de alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo. *Procesos y Contextos Educativos - Atención a la Diversidad*.
- Gaviria Soto, J. L. (2005). La equiparación del expediente de bachillerato en el proceso de selección de alumnos para el acceso a la universidad. *Revista de educación: Madrid*, 2005, , n. 337, mayo-agosto ; p. 351-387. [RevistaDigital]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 00:45:50.
- Gobierno del Principado de Asturias - Consejería de Educación y Universidades (a). (11 de abril de 2012). *Calendario Escolar 2012 - 2013*. Recuperado el 28 de abril de 2012, de http://www.educastur.es/index.php?option=com_content&task=view&id=3919&Itemid=182
- Gobierno del Principado de Asturias - Consejería de Educación y Universidades (b). (23 de marzo de 2009). *Educastur: Aulas hospitalarias - Descripción del programa*. Recuperado el 18 de mayo de 2012, de http://www.educastur.es/index.php?option=com_content&task=view&id=200&Itemid=87
- González García, F. M. (1992). Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, [RevistaDigital].
- Grau Gassó, R., Cuxart Jardí, A., & Martí Recober, M. (2002). La calidad en el proceso de corrección de las pruebas de acceso a la universidad : variabilidad y factores. *RIE : revista de investigación educativa: Barcelona*, 2002, v. 20, n. 1; p. 209-223. [Revista]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 00:40:38.
- Hohenwarter, M., & Borchers, M. (s.f.). *GeoGebra*. Recuperado el 16 de mayo de 2012, de <http://www.geogebra.org/cms/>
- Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2012). *Descartes - Matemáticas interactivas*. Recuperado el 17 de mayo de 2012, de <http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>



- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2012). *Instituto Nacional de Estadística. (National Statistics Institute)*. Recuperado el 30 de abril de 2012, de <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t20/e245/p04/a2011/10/&file=00000001.px&type=pcaxis&L=0>
- Muñoz-Repiso Izaguirre, M., & Arrimadas Gómez, I. (1997). El acceso a la universidad en Europa: problema común, soluciones diferentes. *Revista de educación*, n. 314, Madrid; p. 115-134. [RevistaDigital]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 00:50:00.
- Muñoz-Repiso Izaguirre, M., González Dorrego, B., & Martínez Ibáñez, R. (1988). *Las calificaciones en las Pruebas de Acceso a la Universidad*. Madrid: MEC, Centro de Publicaciones CIDE, 1991. 51 p. [LibroDigital] Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 00:30:58.
- Nortes Checa, A., & Nortes Martínez-Artero, R. (2010). Resolución de problemas de matemáticas en las pruebas de acceso a la universidad : errores significativos. *Educatio siglo XXI : revista de la Facultad de Educación: Murcia, 2010*, v. 28, n. 1 ; p. 317-341. [Revista]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 01:20:34.
- Ordóñez Cañada, L., & Contreras de la Fuente, Á. (2011). *La integral definida en Bachillerato : restricciones institucionales de las pruebas de acceso a la universidad. Investigación en educación matemática XV: Ciudad Real*. p. 461-470. [LibroDigital]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 01:15:28.
- Pavía Miralles, J. M., & Vila Lladosa, L. E. (2010). *¿Equidad académica en el acceso a la universidad? : enseñanza secundaria pública versus privada*. Investigaciones de Economía de la Educación: Valencia, 2010 ; p. 87-94. [LibroDigital]. Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 01:01:51.
- Puig Adam, P. (1955). Decálogo de la didáctica matemática media. *Gaceta matemática*, N.º. 5-6, [Revista] publicada por el Institutyo "Jorge Juan" de matemáticas y la Real Sociedad Matemática EspañolaISSN 0016-3805, 130-135.
- Real Academia Española (a). (2010). *Diccionario de la lengua española - Vigésima segunda edición - Definición de congruencia*. Recuperado el 29 de abril de 2012, de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=congruencia
- Real Academia Española (b). (2010). *Diccionario de la lengua española - Vigésima segunda edición - Definición de congruente*. Recuperado el 29 de abril de 2012, de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&LEMA=congruente



- Sanz Paz, J. J., Aguado Fernández, T., Álvarez Mouvet, M. d., Ortiz Lastra, L., & Salvador Blanco, L. (1992). *Análisis por asignatura de las pruebas de acceso a la Universidad*. 84 h. [LibroDigital] Available from: Redined Database. Accessed 05-11-12 00:34:42.
- Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) (a). (2009). *Anuario Estadístico de Asturias*. Recuperado el 30 de abril de 2012, de <http://www.sadei.es/Publi/Sintesis/ANUARIO/2009/99.pdf>
- Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) (b). (2012). *Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales*. Recuperado el 30 de abril de 2012, de <http://www.sadei.es>
- Universidad de Oviedo. (2012). *UniOvi - Estudiantes - Información General - PAU*. Recuperado el 29 de abril de 2012, de <http://www.uniovi.es/estudiantes/acceso/pau/info>
- WIRIS - Educastur. (s.f.). *WIRIS, tu calculadora en la red*. Recuperado el 15 de mayo de 2012, de <http://nea.educastur.princast.es/wiris/>
- WordReference. (2012). *Congruencia - Definición - WordReference.com*. Recuperado el 2012 de abril de 29, de <http://www.wordreference.com/definicion/congruencia>