

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**Matemáticas I. Evolución de la regresión en los libros
de texto españoles**

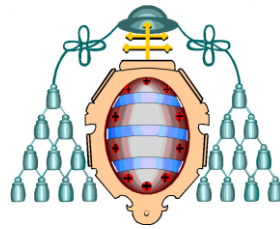
Maths I. Evolution of regression in Spanish textbooks

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Ángela Corte González

Tutor: Luis José Rodríguez Muñiz

Junio 2016



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**Matemáticas I. Evolución de la regresión en los libros
de texto españoles**

Maths I. Evolution of regression in Spanish textbooks

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Ángela Corte González

Tutor: Luis José Rodríguez Muñiz

Junio 2016

3.12. Actividades que estimulen interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público	52
3.13. Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.....	53
4. Iniciación a la investigación:	54
4.1 Problema planteado. Justificación y fundamentación teórica.....	54
4.1.1 Marco teórico	55
4.1.2 Antecedentes	56
4.2 Objetivos e hipótesis	57
4.3 Diseño metodológico	58
4.3.1 Marco teórico	58
4.3.2 Muestra de libros de texto	58
4.4 Análisis de los resultados.....	63
4.4.1 Análisis conceptual	63
4.4.2 Análisis didáctico-cognitivo.....	66
4.4.3 Análisis fenomenológico.....	68
4.4.4 Análisis problemas y ejercicios.....	70
4.5 Conclusiones	72
4.6 Propuesta.....	74
5. Referencias bibliográficas.....	75
Anexo.....	78
Índice de tablas	79

1. Introducción

Este trabajo tiene como finalidad analizar la actividad desarrollada en el Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, en la especialidad de matemáticas, tanto de la parte teórica, desde septiembre de 2015 hasta mayo de 2016, como de la parte práctica del mismo, desarrollada entre los meses de enero y abril de 2016.

La primera parte de esta memoria consta de una reflexión sobre el centro donde desarrollé las prácticas, así como de una pequeña valoración de cómo contribuyeron las asignaturas del máster en la experiencia como profesor en formación. Asimismo, se desarrolla un análisis sobre el currículo oficial centrado en la asignatura de Matemáticas I, del Bachillerato de la especialidad de Ciencias y Tecnología, puesto que en el siguiente punto del trabajo se expone la programación didáctica para el mencionado curso.

El siguiente apartado del trabajo está dedicado a describir la programación didáctica de un curso, en este caso, he elegido Matemáticas I del Bachillerato de Ciencias y Tecnología porque en el desarrollo de las prácticas del instituto expliqué una unidad didáctica en este nivel. Por tanto, la programación está diseñada para el grupo en el que impartí clase. Para rematar esta parte, se incluye una propuesta de investigación sobre la evolución de la regresión y correlación en los libros de texto españoles desde la Ley General de Educación. Con ella se pretende analizar el grado de transformación de la presentación de los contenidos en los libros a lo largo de las diferentes leyes de educación.

Finalmente, se adjuntan las referencias bibliográficas utilizadas.

2. Análisis y reflexión sobre las prácticas profesionales

En este apartado se relacionarán los contenidos teóricos estudiados en las asignaturas del máster con lo observado en el periodo de prácticas de los centros.

En mi caso, las prácticas las realicé en el I.E.S. David Vázquez Martínez. En este centro no es habitual que haya alumnos de prácticas porque está en una zona rural, pero mi acogida fue estupenda gracias tanto a la tutora del propio centro como al tutor de la universidad.

2.1. Contexto del centro

2.1.1. Reseña histórica

El IES David Vázquez Martínez empezó a funcionar en septiembre del año 1968 como una Sección Delegada mixta del Instituto de El Entrego (actualmente, IES Virgen de Covadonga). Dos años más tarde dicha Sección Delegada mixta de Pola de Laviana se transforma en un Instituto Nacional de Enseñanza Media mixto (Real Decreto 1821/1970). Por aquel tiempo, se impartían las enseñanzas de Bachillerato Unificado y Polivalente (BUP) y un curso de Orientación Universitaria (COU). Todo esto estaba regulado por la Ley General de Educación (Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa), promulgada en 1970 y que estuvo vigente hasta 1990. Aunque hubo una ley por el medio (Ley Orgánica 5/1980, de 19 de junio, por la que se regula el Estatuto de Centros Escolares) que nunca entró en vigor y, no es hasta 1990, con la LOGSE (Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo) cuando cambia el sistema educativo. Con esta ley, los estudios que se impartían en el IES David Vázquez Martínez ya eran todos los cursos de la Educación Secundaria Obligatoria y los dos de Bachillerato. A partir de este momento, los estudios que se ofertan son los mismos con todas las leyes que llegaron después: Ley Orgánica de la Participación, la Evaluación y el Gobierno de los Centros Docentes (Ley Orgánica 9/1995, de 20 de noviembre, de la Participación, la Evaluación y el Gobierno de los Centros Docentes), Ley Orgánica de Calidad de la Educación (Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de

Calidad de la Educación; aunque nunca llegara a aplicarse), Ley Orgánica de Educación (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación) y Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad Educativa (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la Calidad Educativa). Por tanto, actualmente se imparten en el centro las siguientes enseñanzas:

- Enseñanza Secundaria Obligatoria: todos los cursos incluyendo un programa de Diversificación Curricular.
- Bachillerato: hay dos modalidades en el centro, Ciencias y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales.

Desde su apertura, se llamaba “Instituto de Laviana”. Lo fue hasta el 2 de marzo de 1987 (BOE de 25 de marzo de 1987) donde se concede al Instituto el nombre de “David Vázquez Martínez”, nombre con el que se conoce en la actualidad. David Vázquez fue un químico famoso (Premio Príncipe de Asturias) que pasó su infancia en Laviana. Cuando falleció en 1986 y, debido a que en el centro había profesores que lo habían conocido personalmente, hicieron lo posible para que el centro llevase su nombre.

2.1.2. Descripción del centro

El instituto no es muy grande. En la planta baja se encuentra la Conserjería, los cuatro Despachos de Dirección, los Departamentos de Orientación, Francés, Inglés, Educación Física y Plástica y Tecnología. También están la Biblioteca, la Secretaría, el Salón de Actos, la Sala de Profesores, los dos Despachos de Visita de Padres, la Cafetería, el local AMPA, el Gimnasio, cinco de las aulas de uso general y el aula de plástica, como se puede ver en el plano.

En la primera planta hay once aulas de uso general, así como el aula de Música, el laboratorio de Química, el laboratorio de Física y los Departamentos de Física y Química y Lengua. Finalmente, en la tercera planta hay otras diez aulas de uso general, las aulas de audiovisuales, informática, el laboratorio de Ciencias Naturales y los Departamentos de Latín, Matemáticas y Tecnologías de la Información y Comunicación.

Mencionando que los aseos de alumnos, alumnas y profesores están repartidos entre las tres plantas del edificio. Por último, en la parte exterior del edificio hay dos patios y dos pistas deportivas, así como la vivienda del conserje.

2.1.3. Descripción del alumnado y de las aulas

Al ser un centro pequeño el número de alumnos también lo es. Actualmente hay 326 alumnos repartidos como sigue:

Tabla 1.

Alumnado del centro

Tipo de enseñanza	Número de alumnos
ESO en régimen ordinario	212
ESO por Diversificación	8
Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento (4º ESO)	9
Bachillerato	97

La procedencia de los adolescentes es propia de la zona, es decir que son la gran mayoría del concejo de Laviana. El nivel socio-económico de las familias es medio. En cuanto a los intereses del alumnado varían bastante en cada clase, puesto que en algunas hay gran interés por aprobar y preguntan continuamente a la profesora, pero en otras están más despreocupados y no muestran mucho interés. Asimismo, se constata la presencia de alumnos con necesidades educativas especiales en todos los cursos y etapas, salvo en 1º de la E.S.O. y 2º de Bachillerato. También hay varios alumnos en cada curso con necesidades específicas de apoyo educativo. Los criterios de agrupamiento del alumnado son los siguientes:

- El alumnado del programa bilingüe se reparte entre los diferentes grupos, no hay un solo grupo con estos alumnos.
- El alumnado con necesidades educativas especiales se reparte entre los grupos para que no haya más de dos en cada uno.

- En el curso de 4º ESO se hacen grupos en función de las optativas que elijan, por ejemplo, en un grupo están todos los que tienen la optativa de Latín y en otro los que tienen Física y Química.
- Dentro del Bachillerato de Ciencias y Tecnología, se hacen dos grupos según las optativas, este curso, por un lado los que tienen Biología y Geología con Anatomía y, por otro lado, los que eligieron Dibujo Técnico.

Por otro lado, he de mencionar que el número de profesores del IES son 44, de los cuales 34 tienen destino definitivo en el centro. Una circunstancia reseñable es que comparten dos profesores con otros centros de la zona. Finalmente, el número de personal no docente es 8, dos secretarios, dos conserjes y cuatro del servicio de limpieza.

Respecto a la descripción de las aulas, en las que más tiempo estuve fueron las de 4º de la E.S.O. y 1º de Bachillerato, puesto que son los cursos donde mi tutora imparte clase. Los alumnos en dichos cursos son como mucho 18, por lo que las aulas son lo suficientemente grandes (tienen capacidad de al menos 24 alumnos). Todas ellas están bien iluminadas y cuentan con grandes ventanales que dan al exterior. La disposición de los alumnos dentro del aula es por parejas o de cuatro en cuatro, todo depende del aula y el día, puesto que están bastante desordenados, en general, los pupitres.

Los recursos del instituto me parece que son buenos porque las clases de matemáticas de primero de Bachillerato, por ejemplo, son siempre en un aula que dispone de pizarra digital, además de varios mini portátiles que utilizan a menudo para comprobar soluciones de ejercicios.

2.1.4. Programas institucionales del centro

1. **Plan de Orientación Educativa y Profesional**, dentro del cual hay tres programas: Programa de Atención de la Diversidad (PAD), Programa de Acción Tutorial y Programa de orientación para el desarrollo de la carrera. En el primero se empieza por un análisis de la realidad del centro, para después concretar las medidas de atención adecuadas y, finalmente, se detallan los procedimientos e instrumentos para evaluar tales medidas. Por otro lado, el Plan de Acción Tutorial está agrupado en torno a cuatro funciones básicas que son la acción orientadora, la acción de apoyo, la

acción de asesoramiento y la acción tutorial. Por último, el Programa de orientación para el desarrollo de la carrera tiene como finalidad facilitar la madurez del alumnado y dotarlo de conocimientos, destrezas y actitudes que le permitan el desarrollo de ellas competencias necesarias para hacer frente a los problemas que le puedan surgir. Todas estas actuaciones se llevan a cabo por parte de la acción tutorial con ayuda del Departamento de Orientación y de la acción pedagógica, con la participación de los Departamentos Didácticos y el Departamento de Actividades Extraescolares y Complementarias.

2. **Plan de lectura, escritura e investigación del centro (PLEI)**, está diseñado para contribuir al desarrollo de la autonomía de los estudiantes para apropiarse así de métodos y medios que les permita desarrollar su comprensión lectora, procesar información de cualquier soporte, atribuirse significado, contribuir textos y comunicar resultados. En conclusión, sirve para gestionar su lectura personal hasta convertirla en una actividad permanente.
3. **Programa anual de actividades complementarias y extraescolares**, el cual intenta continuar con el planteamiento iniciado en años anterior, es decir, considerar estas actividades como un pilar importante en el proceso de formación del alumnado.
4. **Plan de coordinación con los centros de primaria**, para facilitar el tránsito de los alumnos y alumnas de los Centros de Primaria al Instituto de Secundaria.
5. **Relaciones con la comunidad**, el centro tiene la voluntad de convertirse en un eslabón básico de la comunidad, trascendiendo de lo estrictamente académico para convertirse, en la medida de sus posibilidades, en un núcleo activo de civismo y de encuentro social. Mantienen así relaciones de cooperación con los Servicios Sociales, con el Consejo Municipal de la Infancia y Juventud, con el Ayuntamiento de Laviana, con la Oficina de Información Juvenil y con la AMPA.

2.1.5. Otros programas del centro

1. **Programa bilingüe de inglés**, tiene como objetivo mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las lenguas extranjeras, así como intensificar el desarrollo de las habilidades, destrezas y competencias contempladas en el currículo oficial de la lengua extranjera correspondiente. También se pretende favorecer el desarrollo de la competencia comunicativa a través de la utilización de la lengua extranjera como medio de aprendizaje de los contenidos de algunas materias no lingüísticas y la comunicación e intercambio de profesorado y alumnado para aproximar la cultura de los países de la lengua al alumnado de los centros con Programa Bilingüe. Finalmente, se pretende fomentar con este programa actitudes como la tolerancia y respeto, a la vez que reforzar el espíritu de ciudadanía europea.
2. **Programa Tecnologías de la Información, la Comunicación y el Aprendizaje (TIC/TAC)**, potenciará que estas herramientas permitan la divulgación del conocimiento, el desarrollo de estrategias metodológicas y la mejor comunicación entre los distintos sectores de la comunidad escolar.
3. **Plan de convivencia**, sirve para impulsar la participación democrática de las familias, del alumnado, de los profesores, de todo el personal no docente y de la participación educativa, es decir, de los estamentos que forman la Comunidad Educativa en la vida del Centro.
4. **Otros programas de innovación:**
 - a. Prácticum del máster.
 - b. Programa Anual de la “Agenda Didáctica Escolar 2014/15”.
 - c. Proyecto Conexiones Culturales Comunes.
 - d. Proyectos eTwinning.
 - e. Programa de préstamo y reutilización de libros de texto.
 - f. Programa operativo de empleo, formación y educación del FSE 2014-2020.

2.2. Contribución de las asignaturas del máster

El Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional está formado por dos partes bien diferenciadas: las asignaturas que se imparten desde septiembre hasta mayo y la parte práctica que se realiza en un Instituto de Educación Secundaria entre enero y abril.

La contribución de cada asignatura en la realización del prácticum se detalla a continuación, haciendo un análisis por módulos. Empezaremos con las asignaturas del **Módulo Genérico**, que son Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad, Procesos y Contextos Educativos y Sociedad, Familia y Educación.

- *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad*: Esta materia me ha aportado mucho puesto que me ha ayudado a conocer y saber adaptar el proceso de aprendizaje a las características evolutivas de los estudiantes, así como aplicar metodologías didácticas basadas en los distintos tipos de mecanismos cognitivos. Por otra parte, el trabajo realizado sobre las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas fue de gran ayuda a lo largo de las prácticas ya que me ha permitido tener una formación previa de las dificultades que pueden tener los alumnos a la hora de aprender.

- *Procesos y Contextos Educativos*: La asignatura está dividida en cuatro bloques y todos ellos fueron de gran ayuda a la hora de realizar las prácticas. Para empezar, se nos enseñó la evolución del sistema educativo español y las correspondientes leyes, haciendo hincapié en la estructura actual. También se empezaron a manejar los documentos de los centros, como el Proyecto Educativo o la Programación General Anual. Todo fue muy útil para estar familiarizados a la hora de llegar al centro de prácticas y rellenar el presente cuaderno. Por otro lado, la Tutoría y Orientación Educativa es un apartado que tiene mucho valor y a veces queda un poco olvidado, pero en el centro de prácticas tuve la suerte de que mi tutora era a su vez tutora de un grupo de alumnos y pude comprobar la importancia de desempeñar bien la tarea. Para terminar, el bloque de Medidas de Atención a la Diversidad fue bastante breve, pero me parece un tema muy importante a tener en cuenta a la hora de ejercer la labor docente, aunque no haya podido aplicarlo en las prácticas.

- *Sociedad, Familia y Educación*: En la primera parte nos destacaron la formación tanto en igualdad de género como en el respeto por los Derechos Humanos, sin embargo, no he podido ponerlo en práctica en el instituto. Por otro lado, se trataron aspectos

relacionados con la importancia de la relación familia-centro, lo cual pude comprobar que era muy importante puesto que una alumna de la tutoría tenía problemas y al haber comunicación entre la madre y la tutora, la actitud de esta adolescente fue mejorando a lo largo del tiempo.

El segundo módulo de asignaturas es el **Módulo Específico**, dentro del que se engloban Diseño y Desarrollo del Currículum, Innovación Docente e Investigación Educativa y Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

- *Diseño y Desarrollo del Currículum*: En esta asignatura aprendimos a realizar una unidad didáctica, lo cual fue muy útil a la hora de elaborar las unidades del presente cuaderno y también para analizar las programaciones del Departamento de Matemáticas. Por otro lado, me pareció que se solapaba con el primer bloque de la asignatura de Procesos y Contextos Educativos en lo que respecta a la normativa del sistema educativo.

- *Innovación Docente e Investigación Educativa*: Nos enseñaron los principios de la Innovación e Investigación, además de la importancia de llevarla a cabo para mejorar la educación. Esta asignatura me ha sido útil para elaborar la propuesta de investigación del Trabajo Fin de Máster.

- *Tecnologías de la Información y de la Comunicación*: Se nos ha mostrado la importancia de incorporar la tecnología a los procesos de enseñanza y también a crear un blog de la especialidad. No lo he utilizado en las prácticas, pero me pareció muy útil para mi futuro como docente, pese a las pocas horas de clase de esta asignatura.

A continuación, pasamos al **Módulo Especialidad**, compuesto por Aprendizaje y Enseñanza, Complementos a la Formación Disciplinar, Prácticum y Trabajo Fin de Máster.

- *Aprendizaje y Enseñanza: Matemáticas*: Se nos facilitaron las pautas para elaborar tanto una unidad didáctica como una programación docente en Matemáticas, cómo evaluar y qué metodología utilizar. Me parece que esta es una de las asignaturas más importantes del máster, puesto que me sirvió para la elaboración de las unidades didácticas de esta memoria y de las pruebas de evaluación realizadas en el centro. Sin embargo, considero que sería mejor tenerla en el primer semestre para conocer todas estas nociones antes de empezar el prácticum.

- *Complementos a la formación Disciplinar: Matemáticas:* En esta asignatura se analizó el currículo oficial de Secundaria y Bachillerato en el Principado de Asturias en la especialidad de Matemáticas, lo cual es imprescindible conocer para ser profesor. Por otro lado, realizamos varias exposiciones sobre contenidos propios de la materia y del análisis de un artículo, todas fueron de gran ayuda para corregir aspectos de expresión oral antes de empezar con las clases en el centro de prácticas. Finalmente también se nos facilitaron consejos y varias ideas para incluir en las explicaciones que mejorarán la labor docente.

Para terminar con las asignaturas, falta el **Módulo de Optativas**. En mi caso elegí Lengua Inglesa para el Aula Bilingüe.

- *Lengua Inglesa para el Aula Bilingüe:* Aprendimos tanto expresiones básicas de vocabulario de clase como mucho vocabulario específico de la especialidad. También se hicieron un par de exposiciones que sirvieron para mejorar la pronunciación del inglés. En el centro de prácticas no he podido ponerlo en prueba puesto que mi tutora no tenía grupo de bilingüe, pero espero que me sirva en el futuro si tengo que impartir matemáticas en inglés.

2.3. Análisis del currículo oficial

En este apartado se presenta una valoración del currículo oficial en Bachillerato, concretando en la asignatura de Matemáticas I de la modalidad de Ciencias y Tecnología. La elección de este curso ha sido porque durante el periodo de prácticas tuve la oportunidad de explicar una unidad didáctica en un grupo de este nivel.

Para este análisis se toma como referencia el Decreto 42/2015 del Principado de Asturias. La asignatura de Matemáticas I es obligatoria dentro de la modalidad de Ciencias y Tecnología y cuenta con cuatro horas semanales. En el currículo oficial vienen establecidos los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables para cada curso y materia. Los contenidos de este curso vienen organizados en cinco bloques, al igual que en el resto de cursos y modalidades de la etapa de Bachillerato:

- Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
- Bloque 2: Números y Álgebra.
- Bloque 3: Análisis.

- Bloque 4: Geometría.
- Bloque 5: Estadística y Probabilidad.

Dentro de cada uno de los bloques anteriores se describen los contenidos mínimos que deben enseñarse. Sin embargo, la explicación es bastante breve y son muchos los casos en los que no queda claro cuánto hay que profundizar en cada uno de ellos.

Por otra parte, están enumerados los criterios de evaluación que hay que seguir para medir el grado de adquisición de los contenidos por parte de los estudiantes. Para cada uno de los criterios hay una explicación bastante detallada de lo que se pretende que el alumno sea capaz de hacer, lo cual me parece muy útil y que ayuda a comprender mejor cada criterio. Además, la novedad de la Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad Educativa es que se definen en el currículo oficial los estándares de aprendizaje evaluables, que son una referencia más precisa y objetiva de qué enseñar y qué evaluar, es decir, son una aclaración de la consecución de los criterios de evaluación. Considero que hay demasiados detalles dentro de los criterios de evaluación y deberían de estar unificados porque a veces es un poco lío mirar el criterio, los detalles del mismo y los estándares de aprendizaje asociados.

He de mencionar también que el currículo oficial presenta cómo tiene que contribuir la materia al logro de las competencias básicas para el conjunto de toda la etapa. Asimismo se describen una serie de orientaciones metodológicas que faciliten el logro de dichas competencias.

Por último, en el currículo también se establecen los objetivos generales de las Matemáticas en la etapa de Bachillerato, los cuales considero muy importantes para establecer, en función de estas capacidades que el alumnado debe adquirir a lo largo de la etapa, los objetivos de cada curso, los contenidos y los criterios de evaluación.

En general considero que el currículo oficial es adecuado y sirve como referencia para realizar la programación didáctica, pero sería más cómodo para el docente si se concretaran más los contenidos para evitar ambigüedades.

3. Propuesta de programación docente

3.1. Contexto

La propuesta de programación didáctica que se detalla a continuación está contextualizada en el centro público en el que realicé las prácticas. En la primera parte del trabajo ya está la descripción general del instituto, del alumnado y de los documentos del mismo.

El grupo para el cual está dirigida la programación didáctica es el de 1º de Bachillerato de la modalidad de Ciencias y Tecnología a los que impartí una unidad didáctica durante el prácticum. En el grupo hay dieciséis alumnos: doce chicas y cuatro chicos, los cuales tienen entre dieciséis y diecisiete años porque no se encuentra ningún repetidor.

El grupo es muy bueno puesto que tienen una predisposición positiva hacia la materia, atienden en clase y aprueba siempre un alto porcentaje de alumnos.

Finalmente, el aula donde se imparten las clases de matemáticas es amplia y tiene varios recursos educativos como son un ordenador portátil, varios mini portátiles y una pizarra digital, la cual se utilizará bastante en las explicaciones de las unidades didácticas.

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

Los contenidos de las matemáticas se orientan de manera prioritaria al desarrollo de la **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología** en todos y cada uno de sus aspectos, puesto que la capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento matemático, con el objetivo de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella, forma parte del propio aprendizaje. El pensamiento matemático contribuye a las competencias básicas en ciencia y tecnología porque hace posible una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno. Las interrelaciones entre las matemáticas y las ciencias son constantes, no se puede concebir un desarrollo adecuado y profundo del conocimiento científico sin los contenidos matemáticos. Todos los bloques de contenidos

están orientados a aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas adecuadas e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para obtener conclusiones, reducir la incertidumbre y para enfrentarse a situaciones cotidianas de diferente grado de complejidad. Esta competencia está presente en la facultad de desarrollar razonamientos, construyendo conceptos y evaluando la veracidad de las ideas expresadas; en la habilidad para identificar los distintos elementos matemáticos de un problema; también cuando utilizamos los conocimientos y las destrezas propias de la materia en las situaciones que lo requieran, tanto para obtener conclusiones como para tomar decisiones con confianza.

En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y en particular en la resolución de problemas, la lectura y comprensión de textos, la descripción oral y escrita de los procesos realizados y de los razonamientos seguidos contribuyen sin duda a la adquisición de la **competencia lingüística**. De hecho, las matemáticas disponen de un léxico propio, simbólico, preciso y abstracto. La traducción de los distintos lenguajes matemáticos al cotidiano, y viceversa, también contribuye a la adquisición de esta competencia. La comunicación de ideas y los procesos de escuchar, exponer, dialogar y redactar favorecen la expresión y comprensión de mensajes orales y escritos y mejoran las destrezas comunicativas del alumnado.

El desarrollo tecnológico de la sociedad actual explica la necesidad del alumnado de alcanzar la **competencia digital**, a la que también contribuyen las matemáticas, potenciando el uso de herramientas como recurso didáctico. La utilización de calculadoras, programas informáticos, páginas web, plataformas digitales, etc., así como otras aplicaciones ofimáticas para la presentación de trabajos y realización de exposiciones permiten avanzar en paralelo en la propia materia y en esta competencia.

Al concebir la educación como un aprendizaje permanente que se produce a lo largo de la vida, debemos pensar en facilitar y fomentar actitudes personales como perseverancia en el trabajo, interés y motivación por aprender para garantizar que el alumnado se sienta protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje y, finalmente de que llegue a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas y con ello la posibilidad de éxito en estudios posteriores y en otros ámbitos de la vida. La estructura misma de las matemáticas propicia

el desarrollo de estructuras mentales que ayudan a organizar el conocimiento, planteándose preguntas y manejando diversas estrategias para la toma de decisiones racionales y críticas, y así alcanzar metas a corto y largo plazo, con perseverancia y valoración del esfuerzo realizado. La verbalización del proceso seguido en el aprendizaje de las matemáticas ayuda a la reflexión sobre qué, cómo y para qué se ha aprendido y qué falta por aprender, lo que potencia el desarrollo de estrategias que facilitan el **aprender a aprender**. Los procesos, que tienen lugar durante el aprendizaje de las matemáticas, y en particular en la resolución de problemas, tales como el planteamiento de objetivos, la planificación para alcanzarlos, la gestión del propio proceso de resolución y de los recursos necesarios, así como la revisión y análisis de las soluciones y de todo el proceso, son pasos fundamentales en el aprender a aprender. El desarrollo de estrategias propias, la organización del propio aprendizaje, así como fomentar la confianza y ser capaces de motivarse para adquirir nuevos conocimientos hace que el aprendizaje sea más productivo, eficaz y autónomo. En la medida en que la enseñanza de las matemáticas incida en estos procesos y se planteen situaciones abiertas o problemas reales, se mejorará la contribución de la materia a esta competencia.

El alumnado de Bachillerato debe adquirir los compromisos propios de las sociedades democráticas y desarrollar **competencias sociales y cívicas** analizando los fenómenos sociales. Las matemáticas, fundamentalmente a través del análisis funcional y de la estadística, aportan criterios para predecir y tomar decisiones en el ámbito social y ciudadano. Contribuye a esta competencia la aceptación de otros puntos de vista distintos al propio, en particular a la hora de utilizar estrategias personales de resolución de problemas y el enfoque con espíritu constructivo de los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas.

Las actitudes propias de la actividad matemática favorecen el rigor, la flexibilidad, la coherencia y el sentido crítico que ayudan a que el alumnado esté mejor preparado para afrontar los desafíos de una sociedad en continuo cambio y que le va a exigir tomar decisiones responsables y fundamentadas ante diversas problemáticas, tanto de tipo social como cívico. Estas actitudes favorecen el desarrollo de la **competencia de sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor**, mediante el trabajo cooperativo y la habilidad para planificar y gestionar proyectos. Los propios procesos de resolución de problemas contribuyen de forma especial a fomentar la autonomía e iniciativa personal porque se

utilizan para planificar estrategias, asumir retos y contribuyen a convivir con la incertidumbre controlando al mismo tiempo los procesos de toma de decisiones.

La materia Matemáticas contribuye a la **competencia conciencia y expresiones culturales** porque el mismo conocimiento matemático es expresión universal de la cultura, siendo, en particular, la geometría parte integral de la expresión artística de la humanidad al ofrecer medios para describir y comprender el mundo que nos rodea y apreciar la belleza de las estructuras que ha creado. El reconocimiento de las relaciones y formas geométricas y otros elementos ayudan a la comprensión de determinadas producciones artísticas y permiten utilizar las matemáticas en su vertiente más plástica. Detrás de toda expresión cultural y artística hay un planteamiento que incluye multitud de aspectos matemáticos, desde la medida hasta la geometría, pasando por la resolución de problemas, que permite al alumnado apreciar las diferentes expresiones culturales y artísticas. El conocimiento matemático ha contribuido al desarrollo cultural de la humanidad, elaborando y reelaborando ideas propias y ajenas, y poniendo en juego la iniciativa, imaginación y creatividad personales o colectivas.

3.3. Objetivos

3.3.1. Objetivos generales de la etapa de Bachillerato

El Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades que les permitan (Decreto 1105/2014, Capítulo I, Artículo 25):

a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.

b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.

c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y

discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.

d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.

e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, comprender y expresarse con corrección en la lengua asturiana.

f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.

g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.

i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.

k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, autoconfianza y sentido crítico.

l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.

n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

ñ) 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.

o) Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.

3.3.2. Objetivos generales de las Matemáticas en Bachillerato

La enseñanza de las matemáticas en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades (Decreto 42/2015, Anexo II):

a) Comprender los contenidos y procedimientos matemáticos y aplicarlos a situaciones diversas y utilizarlos en la interpretación de las ciencias, los fenómenos sociales, la actividad tecnológica y en la resolución razonada de problemas procedentes de actividades cotidianas y de diferentes ámbitos del saber.

b) Servirse del conocimiento matemático para interpretar, comprender y valorar la realidad, estableciendo relaciones entre las matemáticas y otras áreas del saber, y el entorno social, cultural o económico.

c) Mostrar actitudes propias de la actividad matemática como la visión analítica, los distintos tipos de razonamiento, la necesidad de verificación, la valoración de la precisión, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas, la perseverancia en el trabajo personal, la visión crítica, la creatividad, la apertura a nuevas ideas y el trabajo cooperativo.

d) Utilizar las estrategias y destrezas propias de las matemáticas (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar y ensayar, manipular y experimentar...) para enfrentarse a situaciones nuevas con autonomía, eficacia, autoconfianza y creatividad.

e) Emplear los recursos aportados por las tecnologías para obtener y procesar información, facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos, aprovechando la potencialidad de cálculo y representación gráfica para enfrentarse a situaciones problemáticas, analizando el problema, definiendo estrategias, buscando soluciones, interpretando con corrección y profundidad los

resultados obtenidos de ese tratamiento y servir como soporte para la comunicación y exposición de resultados y conclusiones.

f) Interpretar con precisión textos y enunciados y utilizar un discurso racional como método para abordar los problemas, justificar procedimientos, encadenar una correcta línea argumental, detectar incorrecciones lógicas y comunicarse con eficacia, precisión y rigor científico.

g) Expresarse con corrección de forma oral, escrita y gráfica, e incorporar con naturalidad el lenguaje técnico y gráfico a situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente. Adquirir y manejar con fluidez un vocabulario específico de términos y notaciones matemáticos.

h) Apreciar el conocimiento y el desarrollo histórico de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico, al que han contribuido tanto hombres como mujeres a lo largo de la historia, adoptando actitudes de solidaridad, tolerancia y respeto, contribuyendo así a la formación personal y al enriquecimiento cultural.

3.4. Criterios de selección, secuenciación y estructuración de los contenidos

3.4.1. Criterios de selección

La selección de contenidos que se van a desarrollar es la recogida en la legislación vigente, es decir, en el Anexo I del Decreto 42/2015, donde se establece el currículo de cada materia para cada curso.

Los contenidos están agrupados en cinco bloques.

3.4.2. Criterios de secuenciación

El orden en el que se van a desarrollar los contenidos para el curso de 1º de Bachillerato de Ciencias y Tecnología atienden a los siguientes criterios:

- Estructura interna de las matemáticas. En matemáticas existen relaciones internas entre los conocimientos, es decir, es una materia muy jerarquizada en la que los contenidos más complejos necesitan del conocimiento de los contenidos anteriores. Por tanto, hay que tener en cuenta los conceptos inclusores que se necesitan para desarrollar cada unidad didáctica.
- Dificultad, importancia y momento del curso: hay que tener en cuenta cómo varía el rendimiento del alumnado a lo largo del curso. Conviene empezar por temas más sencillos y concentrar las unidades didácticas más difíciles el segundo trimestre.
- Coordinación con otras materias: materias como Física y Química, Biología y Geología o Tecnología están relacionadas con las Matemáticas, por lo que habrá que coordinarse con los departamentos correspondientes para que los alumnos dispongan de los conocimientos apropiados de una asignatura que sean necesarios en otras.

Atendiendo a los criterios anteriores, se empezará con el bloque de Números y Álgebra, que es un repaso de otros cursos y después se da paso al bloque de Geometría para completar los números con el estudio de los números complejos, entre otras unidades. El siguiente bloque será el de Análisis que engloba tres unidades didácticas. Finalmente, el bloque de Estadística y Probabilidad.

3.4.3. Estructuración de las unidades didácticas

En este apartado se van a describir esquemáticamente las 12 unidades didácticas que están previstas para la asignatura de Matemáticas I. En la tabla 2 se recoge el bloque y nombre de cada unidad:

Tabla 2.
Distribución unidades didácticas

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

Durante el desarrollo de los bloques anteriores se impartirá de forma transversal el bloque de contenidos comunes que se detalla a continuación:

1. *Planificación del proceso de resolución de problemas.*
2. *Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, modificación de variables, suponer el problema resuelto.*

3. *Soluciones y/o resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución, problemas parecidos, generalizaciones y particularizaciones interesantes.*
4. *Iniciación a la demostración en matemáticas: métodos, razonamientos, lenguajes, etc.*
5. *Métodos de demostración: reducción al absurdo, método de inducción, contraejemplos, razonamientos encadenados, etc.*
6. *Razonamiento deductivo e inductivo.*
7. *Lenguaje gráfico, algebraico, otras formas de representación de argumentos.*
8. *Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema o en la demostración de un resultado matemático.*
9. *Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad o contextos del mundo de las matemáticas.*
10. *Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, resultados y conclusiones del proceso de investigación desarrollado.*
11. *Prácticas de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.*
12. *Confianza en las propias capacidades para desarrollar actividades adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.*
13. *Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para: la recogida ordenada y organizada de datos; la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos; facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico; el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas; la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos; comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.*

A continuación se describen esquemáticamente las unidades didácticas:

Unidad Didáctica		Bloque	
1. Los números reales		Números y Álgebra	
Número de sesiones:	8	Evaluación:	Primera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Números racionales, irracionales y reales. Representación en la recta real. - Operaciones y propiedades con números reales. - Valor absoluto. Distancias en la recta real. - Aproximación y errores. Notación científica. - Intervalos y entornos. - Radicales y sus propiedades. - Logaritmos y sus propiedades. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar los números reales y representarlos en la recta real. - Operar y conocer las propiedades de los números reales. - Aplicar el concepto de valor absoluto para calcular distancias. - Utilizar aproximaciones y redondeos de números reales, determinando el error cometido. - Manejar la notación científica. - Representar intervalos y entornos dados por desigualdades. - Calcular raíces de distintos índices de un número real. - Conocer el logaritmo de un número real y aplicarlo para calcular logaritmos sencillos a partir de las propiedades. 		<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar los números reales, sus operaciones y propiedades. - Resolver problemas en los que intervienen número reales y su presentación e interpretación en la recta real. - Utilizar la notación numérica más adecuada a cada contexto. - Valorar la aplicación de los logaritmos utilizando sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
2. Ecuaciones e inecuaciones		Números y Álgebra	
Número de sesiones:	12	Evaluación:	Primera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Polinomios. Factorización de polinomios. - Fracciones algebraicas. Operación con fracciones algebraicas. - Ecuaciones polinómicas. Tipos. - Aplicación de las ecuaciones de segundo grado: ecuaciones bicuadradas, ecuaciones racionales y ecuaciones irracionales. - Ecuaciones exponenciales y logarítmicas. - Inecuaciones. Tipos. Resolución. Interpretación gráfica. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer una ecuación y distinguir sus tipos. - Resolver ecuaciones polinómicas con coeficientes enteros. - Factorizar polinomios. - Resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas. - Identificar una inecuación y conocer los tipos. - Resolver inecuaciones de primer y segundo grado y expresar la solución en forma de intervalo. - Hallar la solución de problemas mediante inecuaciones o ecuaciones. - Traducir información algebraica descrita en problemas a expresiones matemáticas. 		<ul style="list-style-type: none"> - Analizar, representar y resolver problemas planteados en contextos reales, utilizando recursos algebraicos e interpretando críticamente los resultados. - Resolver problemas en los que se precise el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
3. Sistemas de ecuaciones e inecuaciones		Números y Álgebra	
Número de sesiones:	8	Evaluación:	Primera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución. - Método de Gauss para la resolución e interpretación de sistemas de ecuaciones lineales. - Sistemas de ecuaciones no lineales. Resolución. - Sistemas de inecuaciones lineales. Resolución. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales. - Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante diferentes métodos, incluyendo el método de Gauss. - Resolver sistemas de ecuaciones no lineales. - Resolver sistemas de inecuaciones lineales y expresar la solución en forma de intervalo. 		<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de la vida real en los que se precise resolver un sistema, interpretando los resultados, - Resolver sistemas de ecuaciones con tres ecuaciones y tres incógnitas como máximo, aplicando el método de Gauss. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
4. Trigonometría		Geometría	
Número de sesiones:	12	Evaluación:	Primera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Ángulos. Sistemas de medida de ángulos. - Razones trigonométricas de un ángulo agudo. Relaciones entre las razones trigonométricas. - Circunferencia goniométrica. Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. - Razones trigonométricas de los ángulos suma, diferencia, doble y mitad. - Teorema del seno. Teorema del coseno. - Resolución de triángulos. - Resolución de ecuaciones trigonométricas sencillas. - Resolución de problemas geométricos diversos. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar los grados sexagesimales y radianes para medir ángulos. - Obtener las razones trigonométricas de un ángulo agudo. - Calcular razones trigonométricas de un ángulo cualquiera en función de las de un ángulo del primer cuadrante. - Conocer las fórmulas trigonométricas del ángulo doble, del ángulo mitad, así como las transformaciones geométricas que permiten expresar sumas de dos razones en productos y viceversa. - Resolver ecuaciones trigonométricas. - Resolver triángulos. 		<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer y trabajar con los ángulos en radianes manejando con soltura las razones trigonométricas de un ángulo, de su doble y mitad, así como las transformaciones trigonométricas usuales. - Utilizar los teoremas del seno, coseno y tangente y las fórmulas trigonométricas usuales para resolver ecuaciones trigonométricas así como aplicarlas en la resolución de triángulos directamente o como consecuencia de la resolución de problemas geométricos del mundo natural, geométrico o tecnológico. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
5. Números complejos		Geometría	
Número de sesiones:	4	Evaluación:	Primera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Números complejos en forma binómica y polar. Representación gráfica. Fórmula de De Moivre. - Operaciones con números complejos en forma binómica: suma, resta, multiplicación y división. - Ecuaciones de segundo grado con soluciones no reales e interpretación de la solución. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Expresar un número complejo en forma binómica, polar y trigonométrica, realizando las conversiones entre las tres formas. - Representar gráficamente números complejos. - Realizar operaciones con números complejos en forma binómica. - Resolver ecuaciones de segundo grado con soluciones complejas. 		<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los números complejos como extensión de los números reales, utilizándolos para obtener soluciones de algunas ecuaciones algebraicas. - Operar con números complejos, representarlos gráficamente y utilizar la fórmula de De Moivre en el caso de las potencias. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
6. Vectores en el plano		Geometría	
Número de sesiones:	4	Evaluación:	Segunda
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Vectores. Vectores fijos en el plano. Vectores libres. - Operaciones geométricas con vectores. - Producto escalar. Cálculo del módulo de un vector y ángulo de dos vectores. - Bases ortogonales y ortonormales. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Definir y representar vectores en el plano. - Diferenciar los conceptos de vector fijo y libre. - Realizar operaciones elementales con vectores. - Calcular el producto escalar de dos vectores del plano. - Utilizar el producto escalar para obtener el ángulo que forman dos vectores y obtener el módulo de un vector. - Aplicar producto escalar para calcular bases ortonormales y ortogonales. 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizar operaciones elementales definidas entre vectores. - Manejar la operación del producto escalar y sus consecuencias. - Entender los conceptos de base ortogonal y ortonormal. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
7. Geometría analítica del plano		Geometría	
Número de sesiones:	16	Evaluación:	Segunda
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Rectas en el plano. Ecuaciones de la recta. Posiciones relativas de rectas. - Distancias y ángulos. - Lugares geométricos del plano. - Circunferencia. Ecuación y elementos. - Elipse. Ecuación y elementos. - Hipérbola. Ecuación y elementos. - Parábola. Ecuación y elementos. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Obtener las ecuaciones de la recta en un plano a partir de su vector director y un punto o a partir de dos puntos. - Calcular el vector normal a una recta para hallar la recta perpendicular a ella que pase por un punto dado. - Conocer el concepto de lugar geométrico e identificar los más comunes. - Determinar la posición relativa de dos rectas. - Calcular la ecuación de la mediatriz de un segmento y de la bisectriz de dos rectas. - Conocer los distintos tipos de cónicas, sus características y obtener la correspondiente ecuación. Circunferencia, elipse, hipérbola y parábola. - Calcular la posición relativa de una recta y una circunferencia. 		<ul style="list-style-type: none"> - Obtener las ecuaciones de la recta y utilizarlas para resolver problemas de incidencia y cálculo de distancias. - Manejar el concepto de lugar geométrico en el plano. - Identificar las formas correspondientes a algunos lugares geométricos usuales, estudiando sus ecuaciones reducidas y analizando sus propiedades. - Determinar la posición relativa de una recta respecto a una circunferencia. - Resolver problemas geométricos relacionados con cónicas. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
8. Funciones		Análisis	
Número de sesiones:	12	Evaluación:	Segunda
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Función. Representación gráfica. - Dominio y recorrido de una función. - Funciones elementales: polinómicas, racionales, valor absoluto, raíz, trigonométricas. - Funciones definidas a trozos. - Funciones reales de variable real. - Operaciones con funciones: suma, producto, cociente y composición. - Función inversa. - Funciones de oferta y demanda. - Propiedades de las funciones: simetría, acotación y periodicidad. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular el dominio y recorrido de una función. - Representar gráficamente una función a través de una tabla de valores. - Reconocer las gráficas de funciones elementales. - Representar funciones elementales y las funciones definidas a trozos. - Realizar operaciones y transformaciones básicas con funciones. - Hallar la inversa de una función dada. - Identificar las características básicas de una función. 		<ul style="list-style-type: none"> - Identificar funciones elementales, dadas a través de enunciados, tablas o expresiones algebraicas. - Hallar el dominio y recorrido de una función. - Realizar las operaciones aritméticas con funciones y su composición. - Calcular la inversa de funciones. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
9. Límites y continuidad		Análisis	
Número de sesiones:	12	Evaluación:	Tercera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Límites laterales. Límite en un punto y en el infinito. Interpretación geométrica. - Cálculo de límites. Indeterminaciones. - Asíntotas de una función. - Continuidad de una función. Tipos de discontinuidades. - Estudio de discontinuidades de una función. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular los límites laterales de una función. - Determinar el límite de una función en un punto e interpretar el resultado gráficamente. - Calcular los límites de una función en el infinito. - Comprender el concepto de indeterminación y resolverlas. - Hallar las asíntotas de una función. - Determinar la continuidad o discontinuidad de una función y distinguir los tipos de discontinuidad. 		<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el concepto de límite de una función aplicándolo en el cálculo de límites. - Conocer los distintos tipos de indeterminaciones y procedimientos para resolverlas. - Estudiar la continuidad de una función en un punto o intervalo y determinar y clasificar las discontinuidades que presenta. - Utilizar el concepto de límite para determinar, si existen, asíntotas de una función. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
10. Derivadas		Análisis	
Número de sesiones:	20	Evaluación:	Tercera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de variación media de una función. Interpretación geométrica. - Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica. - Función derivada. - Derivabilidad de una función. - Cálculo de derivadas. Regla de la cadena. - Recta tangente y normal a una función en un punto. - Derivadas sucesivas. - Crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos relativos. - Concavidad y convexidad. Puntos de inflexión. - Representación gráfica de funciones. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular la tasa de variación media de una función e interpretarla gráficamente. - Comprender el concepto de derivada de una función y su interpretación geométrica. - Calcular derivadas de funciones elementales aplicando la definición y las reglas de derivación. - Aplicar la regla de la cadena al cálculo de derivadas de funciones compuestas. - Obtener la ecuación de la recta tangente y normal de una función en un punto. - Utilizar las derivadas sucesivas de una función para el cálculo de la monotonía y concavidad de una función. - Representar gráficamente una función. 		<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el cálculo de derivadas al estudio de fenómenos sociales o tecnológicos y a la resolución de problemas geométricos. - Estudiar y representar gráficamente funciones obteniendo información a partir de sus propiedades y extrayendo información sobre su comportamiento local o global. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
11. Regresión y correlación		Estadística y Probabilidad	
Número de sesiones:	4	Evaluación:	Tercera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Estadística descriptiva bidimensional. Tablas de contingencia. - Diagrama de dispersión e interpretación. - Distribución conjunta y distribuciones marginales. - Parámetros estadísticos bidimensionales. Medias y desviaciones típicas marginales. Covarianza. - Correlación. Coeficiente de correlación de Pearson e interpretación. - Estudio dependencia de dos variables estadísticas. Nube de puntos. - Regresión lineal. Estimación. Predicciones estadísticas y fiabilidad de las mismas. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Organizar los datos procedentes de una variable aleatoria bidimensional en una tabla de contingencia. - Hallar las medias, desviaciones típicas marginales y covarianza de una variable bidimensional. - Obtener el coeficiente de correlación de Pearson e interpretar el resultado. - Determinar la recta que mejor se ajusta a una nube de puntos y utilizarlo para realizar estimaciones. 		<ul style="list-style-type: none"> - Describir y comparar conjuntos de datos de distribuciones bidimensionales, con variables discretas o continuas, procedentes de contextos relacionados con el mundo científico. - Obtener los parámetros estadísticos más usuales. - Interpretar la posible relación entre dos variables y cuantificar la relación lineal entre ellas mediante el coeficiente de correlación, valorando la pertinencia de ajustar una recta de regresión y, en su caso, la conveniencia de realizar predicciones. 	

Unidad Didáctica		Bloque	
12. Probabilidad. Distribución binomial y normal		Estadística y Probabilidad	
Número de sesiones:	8	Evaluación:	Tercera
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> - Experimento aleatorio. Suceso. Tipos de sucesos. Operaciones con sucesos. Propiedades. - Frecuencias. Frecuencias absolutas y relativas. - Probabilidad. Propiedades. - Regla de Laplace. Probabilidad condicionada. - Variable aleatoria. Distribución de frecuencias. Distribución de probabilidad. Tipos de variables aleatorias: discretas y continuas. - Variables aleatorias discretas. Función de probabilidad. Parámetros. - Distribución binomial. Parámetros. - Variables aleatorias continuas. Función de densidad. Parámetros. - Distribución normal. Parámetros. Tipificación. - Cálculo de probabilidades a través de la tabla de la normal tipificada. 			
Objetivos de aprendizaje		Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Hallar sucesos elementales de un experimento aleatorio y realizar operaciones con propiedades de los mismos. - Calcular frecuencias absolutas y relativas de un conjunto de datos. - Aplicar la regla de Laplace. - Calcular probabilidades condicionadas. - Conocer los tipos de variables aleatorias. - Calcular los parámetros de una variable aleatoria discreta cualquiera a partir de su función de probabilidad. 		<ul style="list-style-type: none"> - Asignar probabilidades a sucesos correspondientes a fenómenos aleatorios simples. - Distinguir entre variable aleatoria discreta y continua. - Utilizar la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta para el cálculo de probabilidades. - Aplicar la función de densidad de una variable aleatoria continua para calcular probabilidades. - Conocer las características del modelo 	

<ul style="list-style-type: none">- Conocer la distribución binomial y utilizarla para calcular probabilidades.- Conocer la distribución normal y sus características para el cálculo de probabilidades.	<p>de distribución binomial.</p> <ul style="list-style-type: none">- Manejar la distribución normal y utilizarla para hallar probabilidades aplicando la tipificación.
---	--

3.5. Distribución temporal

La distribución temporal de las unidades didácticas de Matemáticas I se ha ajustado en base al número de horas lectivas a la semana de la asignatura y al calendario escolar del curso 2015/16 en el Principado de Asturias (Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2015).

Aproximadamente son 140 horas lectivas en el curso, pero se han dejado un total de 10 sesiones libres por si surge alguna actividad extraescolar, viaje de estudios, huelgas, conferencias u otros motivos.

En la tabla 3 se presenta la propuesta de distribución temporal para las unidades didácticas de las tres evaluaciones del curso académico, así como los exámenes ordinarios y de recuperaciones.

Tabla 3.

Sesiones del curso

EVALUACIÓN	UNIDAD DIDÁCTICA	SESIONES
Primera evaluación	Presentación del curso	1
	Prueba inicial	1
	1. Los números reales	8
	2. Ecuaciones e inecuaciones	8
	3. Sistemas de ecuaciones e inecuaciones	8
	Examen de las unidades 1, 2, 3	1
	4. Trigonometría	12
	5. Números complejos	6
	Examen de las unidades 4, 5	1

Segunda evaluación	Recuperación de la primera evaluación	1
	6. Vectores en el plano	4
	7. Geometría analítica del plano	16
	Examen de las unidades 6, 7	1
	8. Funciones	14
	Examen unidad 8	1
Tercera evaluación	Recuperación de la segunda evaluación	1
	9. Límites y continuidad	12
	10. Derivadas	16
	Examen de las unidades 9, 10	1
	11. Regresión y correlación	4
	12. Probabilidad. Distribución binomial y normal	8
	Examen de las unidades 11, 12	1
	Recuperación de la tercera evaluación	1

Esta distribución es orientativa, podrá ser modificada a lo largo del curso en función de las necesidades detectadas en el aula.

3.6. Metodología

3.6.1. Desarrollo del esquema metodológico

El currículo de Matemáticas en Bachillerato está organizando en función de los objetivos generales de la etapa, los contenidos para cada uno de los cursos y los criterios de evaluación que medir el grado de aprendizaje que han de conseguir el alumnado.

Es imprescindible que los alumnos logren las siete competencias básicas al finalizar la etapa. Para lograr este objetivo, se deben de tener en cuenta ciertos aspectos metodológicos que contribuyen a alcanzar tanto las competencias como los objetivos de etapa. A continuación se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta:

- Utilizar la resolución de problemas como herramienta para hacer que las matemáticas sean motivadores y formativas para el alumnado, además de aprender a pensar matemáticamente. Para lograr esta funcionalidad de los aprendizajes hay que partir de problemas reales y cercanos a los alumnos para que comprendan la posibilidad real de aplicar las matemáticas a diferentes campos de conocimiento o situaciones de la vida cotidiana.
- Desde las matemáticas también se plantearán situaciones relativas a uno o varios bloques de contenidos en los que sea necesario buscar información, seleccionarla, valorarla y analizarla críticamente, así como expresarse en lenguaje matemático utilizando las herramientas de apoyo adecuadas.
- Se pretenderá que los alumnos comprendan los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos, valorando críticamente la contribución de la ciencia y tecnología a la vida real.
- Para que se relacionen las matemáticas con otras áreas de conocimiento se utilizarán referencias a hechos de la historia de las matemáticas y de la ciencia y en la presentación de los contenidos.
- También será necesario plantear trabajo en los que intervengan varias áreas del saber científicos y que estén relacionados con la incidencia de la sociedad en la sociedad o con la historia de las matemáticas para que el alumnado perciba la vinculación de las matemáticas con la realidad y haya una formación interdisciplinar.

- Es importante plantear actividades de distinto nivel de dificultad y diversos enfoques que puedan adaptarse a la diversidad del aula y fomenten tanto el trabajo autónomo como el trabajo en grupo.
- Asimismo, se integrará el uso de herramientas tecnológicas en el aula, como las calculadoras, aplicaciones informáticas y programas sencillos, para potenciar los aprendizajes y ayudar a la comprensión de conceptos.
- Para que los aprendizajes sean significativos, hay que establecer relaciones entre los diferentes bloques de contenidos y también entre los bloques de diferentes cursos. Además se trabajarán contenidos de matemáticas que estén relacionados con otras materias de la etapa desde el mismo enfoque para impulsar la mejora del aprendizaje y proporcionar la formación integral del alumnado.

A continuación se indican estrategias del profesor, actividades que se desarrollarán y técnicas de trabajo que tendrán en cuenta estas orientaciones metodológicas.

3.6.2. Estrategias del profesor

La metodología es la utilización técnica y razonada de los métodos para enseñar, de forma que faciliten el aprendizaje del alumnado. Para que los alumnos alcancen los objetivos de aprendizaje, los objetivos de etapa y las competencias básicas, el profesor seguirá diferentes métodos de enseñanza, los cuales dependen del momento. Como punto de inicio, el profesor debe conocer el estado del que parten los alumnos, es decir, saber el nivel cognitivo que tienen para adaptar los métodos de enseñanza a sus necesidades.

El **método de enseñanza** que se utilizará en la mayoría de los casos es el **expositivo**, fundamentado en la teoría de Ausubel (1968). Dicha teoría parte de que el alumnado tiene que tener cierta predisposición por aprender, por lo que será necesario mostrarles la información de un modo que les resulte interesante y despierte también su curiosidad. También considera que el aprendizaje es a través de transmisión-recepción, por lo que las explicaciones irán de lo general a lo particular e intentando que los alumnos participen en las sesiones. Se tendrá en cuenta que el contenido debe estar lógicamente estructurado para que el aprendizaje sea significativo, por lo que se irán apoyando los nuevos conceptos en conceptos inclusores para ir relacionando la información.

Este método de enseñanza expositiva consta de cuatro fases que se describen a continuación:

1. *Motivación*: presentar la información de forma interesante para despertar la curiosidad del alumnado. Se puede presentar la explicación como una solución a un problema motivador o con las aplicaciones prácticas a la vida real.
2. *Organizadores previos*: son los conceptos previos con los que se relacionan la nueva información para que los aprendizajes sean significativos. Estos conceptos se llaman inclusores y, para activarlos, se formularán preguntas a los alumnos para que vayan recordando información de otros temas o cursos anteriores.
3. *Desarrollo de la explicación*: la exposición irá de lo general a lo particular, es decir, se empieza ilustrando el concepto o principio nuevo con ejemplos y aplicaciones, pasando del concepto al ejemplo y viceversa. Esto facilita al alumno a descubrir relaciones conceptuales y que el aprendizaje sea significativo. Además, se harán preguntas sencillas a los alumnos a lo largo de la explicación para ir comprobando el grado de adquisición de los conceptos y que participen activamente en el desarrollo de ejemplos y ejercicios.
4. *Síntesis final*: se trata de recordar y resumir los aspectos más importantes explicados hasta el momento para afianzar mejor los conocimientos. En esta etapa también se realizarán preguntas a los alumnos para comprobar cuánto han aprendido.

Por otra parte, para la resolución de problemas, si el profesor lo considera oportuno por el nivel del alumnado, el **método de aprendizaje** será **por descubrimiento**, basado en la teoría de Bruner (1963). Este método mantiene que, para aprender significativamente, los alumnos deben experimentar y descubrir personalmente la información. Por lo que para la resolución de algunos problemas no se explicarán los pasos a seguir directamente, sino que se darán unas breves indicaciones para que los alumnos vayan deduciendo el camino correcto para la resolución de los mismos.

Finalmente, mencionar que las técnicas de trabajo que se utilizarán en el aula son dos. Una parte de los ejercicios y tareas se realizarán de forma autónoma para contribuir al

desarrollo de la autonomía e iniciativa personal y se promoverá una participación activa de los alumnos para que corrijan ellos mismos ejercicios en la pizarra. Por otro lado, se fomentará el trabajo en parejas o grupos de tres, según la situación, para resolver problemas y fomentar así el trabajo colaborativo.

3.6.3. Actividades del aula

La realización de ejercicios y problemas es muy importante en matemáticas. Por tanto, a lo largo del curso se realizarán varias actividades para conseguir los objetivos previstos. Hay varios tipos de actividades, las cuales podrán adaptarse a las necesidades del alumnado:

- *Actividades de introducción y motivación:* son tareas que se proponen al principio de cada unidad didáctica para poner a los alumnos en situación y conocer, a su vez, el nivel que tienen.
- *Actividades de desarrollo:* tienen como objetivo que los alumnos desarrollen los objetivos mediante la aplicación de los contenidos vistos en la sesión.
- *Actividades de elaboración y síntesis:* se propondrán a lo largo de todas las unidades didácticas para consolidar los conceptos. Serán para trabajar tanto en el aula como en casa.
- *Actividades de ampliación:* dirigidas a los alumnos que tengan un nivel medio o alto para que puedan profundizar en ciertos aspectos de la unidad didáctica, tanto nuevos contenidos como tareas de mayor nivel de complejidad.
- *Actividades de refuerzo y recuperación:* son ejercicios para alumnos que tengan dificultades en alguna unidad didáctica o tengan la materia pendiente.
- *Actividades de evaluación:* son pruebas escritas que se utilizarán para medir el grado de adquisición de los objetivos. En principio, se harán dos controles por trimestre.

3.7. Recursos, medios y materiales didácticos

En el desarrollo de las unidades didácticas se utilizarán los recursos didácticos que se enuncian a continuación:

- Libro de texto: “Matemáticas I”, de la Editorial Bruño. Este libro servirá como referencia fundamental para el desarrollo de los contenidos, aunque en algunas ocasiones se utilizarán otros materiales.
- Cuaderno de clase: todos los alumnos deben tener uno para realizar las anotaciones que consideren oportunas y realizar las actividades que propongan a lo largo de las unidades didácticas.
- Hojas de ejercicios y problemas elaborados por el Departamento de Matemáticas, las cuales se facilitarán a los alumnos en determinadas unidades didácticas.
- Encerado: la mayoría de las explicaciones de la primera evaluación se realizarán en un encerado tradicional de tiza.
- Pizarra digital: el centro dispone de varias y para las unidades de la segunda y tercera evaluación se utilizará siempre puesto que es un recurso muy interesante y útil para poder explicar a la vez que enseñas applets, representaciones de funciones, etc. para aclarar conceptos.
- Aplicaciones informáticas como Wiris, Geogebra, Excel que se podrán utilizar como complemento a las explicaciones e instrumento de participación interactiva del alumnado.
- Calculadora científica: todos los alumnos deben disponer de una para utilizarla en los ejercicios y problemas que considere el profesor.
- Libros de la biblioteca: todos los alumnos los tienen a su disposición para consultarlos.
- Instrumentos de dibujo: regla y compás para el desarrollo de algunas unidades del bloque de geometría.

3.8. Criterios y procedimientos de evaluación y calificación

3.8.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje

Los procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje que utilizará el docente para medir el grado de consecución de los objetivos de aprendizaje son los siguientes:

Tabla 4.

Instrumentos y procedimientos de evaluación

Instrumento de evaluación	Procedimiento de evaluación
Prueba de evaluación inicial	En una de las primeras sesiones de la asignatura, los alumnos realizarán una prueba para conocer así el nivel que tiene cada uno de los alumnos antes de empezar el curso.
Pruebas escritas	A lo largo de cada trimestre se realizarán, en principio, dos pruebas escritas para medir el grado de adquisición de los contenidos.
Observación diaria en el aula Realización de ejercicios en la pizarra Entrega de ejercicios o trabajos	Para la evaluación continua se tendrán en cuenta la actitud, asistencia y participación activa en el aula, así como la realización de ejercicios en la pizarra y de las actividades y trabajos propuestos por el profesor.
Actividades de lectura y TIC	A lo largo del trimestre se pretende que los alumnos hagan dos actividades, una que fomente el interés por la lectura y la capacidad de expresarse en público, y otra actividad realizada con TICs.

3.8.2. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación son el referente para valorar el grado de adquisición de los objetivos y el aprendizaje de los alumnos. Los criterios de evaluación de Matemáticas I son los siguientes (Decreto 42/2015, Anexo I):

1. *Utilizar los números reales, sus operaciones y propiedades, para recoger, transformar e intercambiar información, estimando, valorando y representando los resultados en contextos de resolución de problemas.*
2. *Conocer los números complejos como extensión de los números reales, utilizándolos para obtener soluciones de algunas ecuaciones algebraicas.*
3. *Valorar las aplicaciones del número “e” y de los logaritmos utilizando sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales.*
4. *Analizar, representar y resolver problemas planteados en contextos reales, utilizando recursos algebraicos (ecuaciones, inecuaciones y sistemas) e interpretando críticamente los resultados.*
5. *Identificar funciones elementales, dadas a través de enunciados, tablas o expresiones algebraicas, que describan una situación real, y analizar, cualitativa y cuantitativamente, sus propiedades, para representarlas gráficamente y extraer información práctica que ayude a interpretar el fenómeno del que se derivan.*
6. *Utilizar los conceptos de límite y continuidad de una función aplicándolos en el cálculo de límites y el estudio de la continuidad de una función en un punto o un intervalo.*
7. *Aplicar el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el cálculo de derivadas al estudio de fenómenos naturales, sociales o tecnológicos y a la resolución de problemas geométricos.*
8. *Estudiar y representar gráficamente funciones obteniendo información a partir de sus propiedades y extrayendo información sobre su comportamiento local o global.*
9. *Reconocer y trabajar con los ángulos en radianes manejando con soltura las razones trigonométricas de un ángulo, de su doble y mitad, así como las transformaciones trigonométricas usuales.*

10. *Utilizar los teoremas del seno, coseno y tangente y las fórmulas trigonométricas usuales para resolver ecuaciones trigonométricas así como aplicarlas en la resolución de triángulos directamente o como consecuencia de la resolución de problemas geométricos del mundo natural, geométrico o tecnológico.*
11. *Manejar la operación del producto escalar y sus consecuencias. Entender los conceptos de base ortogonal y ortonormal. Distinguir y manejarse con precisión en el plano euclídeo y en el plano métrico, utilizando en ambos casos sus herramientas y propiedades.*
12. *Interpretar analíticamente distintas situaciones de la geometría plana elemental, obteniendo las ecuaciones de rectas y utilizarlas, para resolver problemas de incidencia y cálculo de distancias.*
13. *Manejar el concepto de lugar geométrico en el plano. Identificar las formas correspondientes a algunos lugares geométricos usuales, estudiando sus ecuaciones reducidas y analizando sus propiedades métricas.*
14. *Describir y comparar conjuntos de datos de distribuciones bidimensionales, con variables discretas o continuas, procedentes de contextos relacionados con el mundo científico y obtener los parámetros estadísticos más usuales, mediante los medios más adecuados (lápiz y papel, calculadora, hoja de cálculo) y valorando la dependencia entre las variables.*
15. *Interpretar la posible relación entre dos variables y cuantificar la relación lineal entre ellas mediante el coeficiente de correlación, valorando la pertinencia de ajustar una recta de regresión y, en su caso, la conveniencia de realizar predicciones, evaluando la fiabilidad de las mismas en un contexto de resolución de problemas relacionados con fenómenos científicos.*
16. *Utilizar el vocabulario adecuado para la descripción de situaciones relacionadas con la estadística, analizando un conjunto de datos o interpretando de forma crítica informaciones estadísticas presentes en los medios de comunicación, la publicidad y otros ámbitos, detectando posibles errores y manipulaciones tanto en la presentación de los datos como de las conclusiones.*

3.8.3. Criterios de calificación

La calificación es un juicio de valor en el que se comparan los datos obtenidos en la recogida de información, que refleja el “cómo es” de lo que se va a evaluar, con unos determinados parámetros de referencia que indican el “cómo debería ser” (Luego, 2016).

La calificación de cada una de las evaluaciones viene determinada por los procedimientos e instrumentos de evaluación detallados anteriormente, los cuales se ponderarán como sigue:

Tabla 5.

Criterios de calificación

Aspecto	Ponderación sobre la nota final
Media aritmética de los dos exámenes	75%
Evaluación continua	10%
Actividades de lectura y TIC	15%

La calificación final de junio en la asignatura de Matemáticas I será la media aritmética de las tres evaluaciones, siempre que no haya más de dos evaluaciones suspensas, la nota de la evaluación suspensa no sea inferior a 4 puntos. Aquellos alumnos que no superen la asignatura, tendrán que realizar una prueba extraordinaria de las evaluaciones que no hayan sido aprobadas.

3.8.4. Competencias básicas de la materia

Los contenidos mínimos exigibles de la materia para obtener una evaluación positiva son los siguientes:

- Operar y conocer las propiedades de los números reales.
- Aplicar el concepto de valor absoluto para calcular distancias.
- Conocer el logaritmo de un número real y aplicarlo para calcular logaritmos

sencillos a partir de las propiedades.

- Resolver ecuaciones polinómicas con coeficientes enteros.
- Factorizar polinomios.
- Resolver inecuaciones de primer y segundo grado y expresar la solución en forma de intervalo.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante diferentes métodos, incluyendo el método de Gauss.
- Obtener las razones trigonométricas de un ángulo agudo.
- Calcular razones trigonométricas de un ángulo cualquiera en función de las de un ángulo del primer cuadrante.
- Resolver triángulos.
- Expresar un número complejo en forma binómica, polar y trigonométrica, realizando las conversiones entre las tres formas.
- Realizar operaciones con números complejos en forma binómica.
- Definir y representar vectores en el plano.
- Realizar operaciones elementales con vectores.
- Utilizar el producto escalar para obtener el ángulo que forman dos vectores y obtener el módulo de un vector.
- Obtener las ecuaciones de la recta en un plano a partir de su vector director y un punto o a partir de dos puntos.
- Determinar la posición relativa de dos rectas.
- Conocer los distintos tipos de cónicas, sus características y obtener la correspondiente ecuación. Circunferencia, elipse, hipérbola y parábola.
- Calcular el dominio y recorrido de una función.
- Representar gráficamente una función a través de una tabla de valores.
- Representar funciones elementales y las funciones definidas a trozos.
- Realizar operaciones y transformaciones básicas con funciones.
- Hallar la inversa de una función dada.
- Identificar las características básicas de una función.
- Determinar el límite de una función en un punto e interpretar el resultado gráficamente.
- Comprender el concepto de indeterminación y resolverlas.

- Hallar las asíntotas de una función.
- Determinar la continuidad o discontinuidad de una función y distinguir los tipos de discontinuidad.
- Calcular derivadas de funciones elementales aplicando la definición y las reglas de derivación.
- Aplicar la regla de la cadena al cálculo de derivadas de funciones compuestas.
- Utilizar las derivadas sucesivas de una función para el cálculo de la monotonía y concavidad de una función.
- Representar gráficamente una función.
- Organizar los datos procedentes de una variable aleatoria bidimensional en una tabla de contingencia.
- Hallar las medias, desviaciones típicas marginales y covarianza de una variable bidimensional.
- Determinar la recta que mejor se ajusta a una nube de puntos y utilizarlo para realizar estimaciones.
- Hallar sucesos elementales de un experimento aleatorio y realizar operaciones con propiedades de los mismos.
- Aplicar la regla de Laplace.
- Calcular los parámetros de una variable aleatoria discreta cualquiera a partir de su función de probabilidad.

3.9. Actividades de recuperación

En este apartado se describe el programa de refuerzo para facilitar el aprobado del alumnado en la asignatura de Matemáticas I:

- Alumnado que no haya aprobado alguna de las evaluaciones: tendrá que recuperar el trimestre realizando una prueba al inicio del siguiente periodo. En dicho examen se exigirán los contenidos de aquellos controles ordinarios donde no haya obtenido una puntuación superior a tres puntos. En el caso de suspender la tercera evaluación, el examen de recuperación se realizará antes de la entrega de las notas finales.
- Alumnado con elevado absentismo en la materia: en este caso no se puede aplicar el procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente, por

lo que realizarán una prueba escrita extraordinaria, y para aprobar, será necesario que el alumno realice adecuadamente el 60% de los contenidos de la asignatura. Además, deberá de entregar una colección de ejercicios que el profesor considere oportuna.

- Alumnado que no aprueba la asignatura en junio: tendrán que realizar una prueba extraordinaria en el mes de septiembre de aquellos contenidos que no hayan sido superados durante el curso. Para orientar a los alumnos de la prueba extraordinaria, el Departamento elaborará un Plan de Actividades de Recuperación estival para cada estudiante, que supondrá el 20% de la nota. El 80% restante vendrá dado por la prueba extraordinaria.
- Aquellos alumnos que no superen la asignatura en septiembre: tendrán que realizar actividades de repaso en casa que les proporcione el profesor y representarán el 10% de la nota. Por otra parte, tendrán que realizar dos pruebas escritas que serán, aproximadamente, en febrero y mayo. El 90% restante vendrá dado por la media aritmética de las dos pruebas escritas.

3.10. Medidas de atención a la diversidad

La atención a la diversidad es el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta educativa a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado (Decreto 42/2015, Capítulo III, Artículo 17).

A continuación se van a describir brevemente las medidas de atención a la diversidad que se proponen para esta materia.

Puesto que el Departamento de Matemáticas dispondrá de información referente a las necesidades particulares de aprendizaje de los alumnos, se utilizará esta información, junto con la analizada en la evaluación inicial y la observación en el aula, para elaborar **actividades con diferentes niveles de profundización**, de forma que permita desarrollar las capacidades de todo el alumnado.

Por otra parte, se propondrán **actividades de ampliación**, proyectos o trabajos voluntarios para aquellos alumnos con altas capacidades.

Para atender las necesidades educativas, se realizarán **adaptaciones curriculares no significativas** que consistirán, principalmente, en proporcionar material de refuerzo y autoevaluación que será revisado por el profesor.

Finalmente, como en esta clase no hay ningún alumno con necesidades educativas especiales, no se llevarán a cabo **adaptaciones curriculares significativas** de la programación.

3.11. Actividades complementarias

Las actividades que se pretenden llevar a cabo con los alumnos de Matemáticas I para el curso escolar son las siguientes:

- *XXIII Olimpiada matemática* para estudiantes organizada por la Sociedad Asturiana de Educación Matemática para aquellos alumnos del curso que quieran participar voluntariamente.
- *Los sábados de las Matemáticas y la Física* en la Universidad de Oviedo que, en principio, se pretende que asistan todos los alumnos de la asignatura para que vean la presencia de dichas disciplinas en el mundo actual.

3.12. Actividades que estimulen interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público

Para fomentar el interés por la lectura, se planteará la realización de un pequeño trabajo de investigación para que el alumnado se acerque a la importancia de las matemáticas en la vida diaria y sus aplicaciones. Esta actividad concluirá con la elaboración de un informe escrito y una breve exposición oral, para que contribuya también a la capacidad de expresarse correctamente en público.

Otro tipo de actividad que se propondrá es que los alumnos vean alguna de estas tres películas: “Los crímenes de Oxford”, “Una mente maravillosa” o “El indomable Will Hunting” para que realicen una ficha técnica recabando información en distintas fuentes y usando distintos recursos. El trabajo también tendrá que presentarse, destacando los aspectos de las matemáticas que se tratan en la correspondiente película.

Finalmente, la exposición oral de los pasos seguidos en la realización de un problema o los razonamientos aplicados también estimulan la competencia lingüística y su capacidad de expresarse en público.

3.13. Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

A lo largo de todo el curso se propondrán actividades para que los alumnos realicen empleando programas como Wiris y Geogebra. Estas actividades dependerán del bloque de contenidos de cada evaluación, pero, principalmente, será en Análisis, Geometría y Estadística y Probabilidad.

Por otra parte, la calculadora, ordenadores y sistemas audiovisuales se utilizarán a lo largo de todo el curso escolar.

4. Iniciación a la investigación:

Evolución de la regresión en los libros de texto españoles

4.1 Problema planteado. Justificación y fundamentación teórica

El libro de texto es un recurso didáctico que utilizan tanto los profesores como los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Son muy importantes porque el impacto que producen no depende de él mismo, sino también del lector, del profesor y de las interacciones que determinan su uso en el aula (Lowe y Pimm, 1996; cit. por Arteaga, Batanero, Cañadas, Contreras, y Gea, 2014). Además, “son una fuente de datos y actividades para el aula; resultan de un gran esfuerzo de planificación y síntesis; se asumen como un conocimiento que hay que transmitir; y el alumno lo considera como una autoridad del conocimiento y guía del aprendizaje” (Ortiz, 1999; cit. por Batanero, Contreras y Gea, 2013).

Son muchas las investigaciones sobre libros de texto en el ámbito de las matemáticas, pero es menos frecuente en Estadística y Probabilidad. Por tanto, esta propuesta de investigación pretende analizar la evolución de un concepto estadístico a lo largo de las distintas leyes de educación.

El concepto que se estudia es del ámbito estadístico, concretamente, la correlación y regresión. La elección de este contenido ha sido por la importancia del tema, ya que “conocer si los sucesos se relacionan, y con qué intensidad lo hacen, facilita a las personas a explicar el pasado, controlar el presente y predecir el futuro” (Crocker, 1981; cit. por Cañadas, Contreras, Estepa y Gea, 2012). Además, su enseñanza no es simple porque varias investigaciones han encontrado sesgos de razonamiento y dificultades de comprensión.

Por tanto, se realizará un estudio diacrónico del concepto de regresión a lo largo de las diferentes leyes de educación haciendo un análisis de cuatro libros de texto de dos editoriales, uno de cada periodo legislativo considerado.

4.1.1 Marco teórico

¿Qué es la investigación histórica en educación matemática? Según Fox (1981; cit. en González y Sierra, 2003) es una labor rentable que está caracterizada por tratar de explicar problemas de interés actual mediante un gran estudio de materiales ya existentes. Otros autores como Cardoso (1989), Cohen y Manion (2002), Grajales (2002) y Vilar (1980) entienden la investigación histórica como “el estudio de las unidades de relación entre los hechos sociales y el acontecer sucesivo e imprevisto de los mismos y, en la práctica del investigador, como el esfuerzo que éste realiza para establecer sucesos en el ámbito de su interés”.

Por otro lado, el uso de los libros de texto en el aula de matemáticas se ha producido de forma generalizada desde que empezó la educación obligatoria hasta hoy en día. Ejerce varios papeles: “como objeto de estudio, como material de consulta, como registro de las actividades del alumno, como colección de ejercicios propuesto y problemas a resolver...” (González y Sierra, 2004). Pero no hay que olvidar el papel del profesor como “figura fundamental en el desarrollo de la estrategia de enseñanza” (Contreras, 1991; cit. en Monterrubio y Ortega, 2011).

La contribución de los libros de texto en la historia de la educación matemática es un objeto de estudio interesante porque “los libros determinan en la práctica la enseñanza más que los decretos de los distintos gobiernos” (Schubring, 1989; cit. en González y Sierra, 2004). Además, para la construcción de conceptos matemáticos, el lenguaje tiene un papel mediador muy importante relacionado con el lenguaje textual, pues es en los libros donde “efectivamente se producen las matemáticas” (Lizcano, 1993: cit. en Maz, 2009).

Durante los últimos años se han realizado en España estudios en educación matemática en la que los libros de texto son el objeto principal de la investigación (Maz, 2009). Para ello llevar a cabo estos análisis, hay que tener en cuenta la situación que hay respecto al estilo de enseñanza en los años de estudio de los textos.

En la década de 1930, un grupo de jóvenes matemáticos franceses tuvo la idea de revisar los fundamentos de la matemática con mucha exigencia. Para ello decidieron escribir un nuevo libro de Análisis el cual debía de ofrecer un modo sistemático, axiomático y riguroso de la presentación de la matemática. La puesta en marcha se retrasó por la Segunda Guerra Mundial, pero continuaron con la redacción y publicaron la obra con

el pseudónimo colectivo de Nicolas Bourbaki. En dicho libro, las definiciones y enunciados son precisos, las demostraciones completas y concisas. Otra característica de la obra de Bourbaki es que no solían incluir ejemplos ni referirse al “mundo matemático exterior”. Llegaron a publicar libros de todas las ramas de la matemática pura: Teoría de conjuntos, Álgebra, Álgebra conmutativa, Topología general, Espacios vectoriales topológicos, etc. A todo este desarrollo de la matemática formal y deductiva se le llamó matemática moderna.

Sin embargo, esta explicación de las matemáticas como una materia pura y abstracta fue cambiando a lo largo de los años en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ya no se pretende que los estudiantes aprendan sólo el contenido de cada materia, sino también el papel que juegan las matemáticas en nuestra cultura y sociedad, es decir, interesar a los estudiantes presentando los conceptos y técnicas que se van necesitando para cada objetivo planteado. Kline (1976) considera importante estructurar el currículo alrededor de la resolución de problemas reales y que generen teoría, para fomentar creatividad y espíritu crítico en el alumnado. También se propone un desarrollo inductivo de las matemáticas, empezando por desarrollar intuiciones, tanto argumentos heurísticos como razonamientos por analogías. La demostración sería el paso final en la explicación.

4.1.2 Antecedentes

A continuación se exponen los antecedentes relacionados con el tema específico del presente trabajo. La primera investigación realizada sobre la correlación y regresión fue por Sánchez Cobo (1999), quien analizó once libros de texto de bachillerato publicados entre 1988 y 1990 en España. Fueron analizados los contextos, contenido matemático, los tipos de ejercicios y también el tipo e intensidad de la dependencia. La conclusión a la que llegó fue que había una tendencia formal en la presentación del tema y del uso de ejemplos gráficos, también se apreció un gran sesgo hacia la correlación positiva en los ejemplos. Respecto al análisis de las justificaciones de dicha teoría, la mayoría de los libros utilizan el método de mínimos cuadrados para construir la recta de regresión y solamente un par de libros justifican la fórmula de la covarianza o del coeficiente de regresión.

Otro trabajo es de Lavalle, Micheli y Rubio (2006). Analizaron la correlación y regresión en siete libros de texto de bachillerato argentinos. La conclusión obtenida fue que

el enfoque de los libros era socio-constructivista y que había también un sesgo hacia la correlación positiva.

Más recientemente, Batanero et. al (2013) hicieron un estudio en dieciséis libros de texto de bachillerato españoles en el que llegaron a la conclusión de que la justificación de los conceptos era informal, con ejemplos y contra-ejemplos como medio de justificación, acompañados del uso verbales deductivos en alguna ocasión o, solamente, una argumentaciones gráfica.

Uno de los últimos estudios sobre el lenguaje matemático utilizado en el tema de correlación y regresión en ocho libros de texto de bachillerato es el llevado a cabo por Batanero et. al (2014). En él se analizan términos verbales, símbolos y expresiones algebraicas, representaciones tabulares y gráficas. Las conclusiones a las que llegaron fue el uso sesgado de diferentes representaciones en los libros de texto, con una tendencia hacia el registro gráfico, pero sin tener en cuenta el proceso de construcción de estos gráficos. Además, el lenguaje empleado en algunos libros puede inducir conflictos semióticos entre los estudiantes. Finalmente, destacan el uso sesgado de la tabla de doble entrada en la mayoría de los textos.

4.2 Objetivos e hipótesis

Esta propuesta de investigación pretende alcanzar el siguiente objetivo:

Analizar los cambios que se han producido en el concepto de regresión en los libros de texto a lo largo de diferentes periodos legislativos. Para ello se utilizarán dos editoriales de libros de texto en los mismos periodos y ver así cuál ha sido la evolución de dicho concepto.

La hipótesis principal de este trabajo es constatar que los contenidos adaptados a las diferentes leyes educativas han pasado de una presentación basada en el formalismo absoluto a un método más inductivo y menos formalista.

4.3 Diseño metodológico

Veamos ahora cómo analizar los posibles cambios que hubo en la enseñanza del concepto de regresión durante un periodo de tiempo que abarca distintos planes educativos.

4.3.1 Marco teórico

La metodología que se va a emplear en este estudio se basa en un análisis de contenido, la cual mantiene que un libro se puede dividir en unidades que a su vez pueden clasificarse en un número de categorías en función de variables subyacentes, y que permiten hacer inferencias sobre su contenido (Krippendorff, 1990). Este tipo de estudios deben ser objetivos, para lo cual hay que formular “reglas claras y explícitas que sirvan como pautas para que otros investigadores puedan analizar el mismo material bajo iguales condiciones y puedan validar o falsar las conclusiones” (Maz, 2009). Además, Weber (1990) señala que “el análisis del contenido es un método de investigación que utiliza un sistema de procedimientos para hacer inferencias válidas del texto”.

Se citan a continuación los pasos que se van a seguir en esta investigación:

1. Seleccionar los libros correspondientes y, dentro de ellos, el capítulo que incluye la regresión y la correlación.
2. Seguidamente leerlos cuidadosamente, para determinar los párrafos donde se iniciará el análisis.
3. Se llevará a cabo el triple análisis que propone Sierra (2011): conceptual, didáctico-cognitivo y fenomenológico.
4. Para el estudio de los problemas se utilizará la clasificación de Butts (1980), incluyendo además si se fomenta el uso de tecnologías de la información y comunicación.

Para llevar a cabo la recogida de información se utilizará un formulario, recogido en el anexo, teniendo en cuenta las categorías anteriores.

4.3.2 Muestra de libros de texto

Los libros de texto que se utilizan en el análisis los obtuve del Departamento de Matemáticas del instituto donde realicé las prácticas, otros textos me los proporcionó una

compañera del centro donde estuvo ella de profesora en formación y el último que me faltaba para tener las colecciones completas lo compré.

Los ocho libros analizados son dos ejemplares de 3º de BUP, dos de 1º de Bachillerato Ciencias Sociales LOGSE, dos de 1º de Bachillerato Ciencias Sociales LOE y otros dos de 1º de Bachillerato de Ciencias Sociales LOMCE, de las editoriales de Santillana y Edelvives.

Todos los libros coinciden en la ubicación de la unidad didáctica dedicada a la regresión entre las últimas del texto y el número de páginas dedicado al concepto es muy escaso, lo que permite pensar que los autores de los libros no le dan mucha importancia a la regresión.

Se describen a continuación los periodos seleccionados para el análisis, las leyes que estaban vigentes y los libros correspondientes a cada etapa.

Introducción a la matemática moderna (1967 - 1975):

Este período contiene desde la introducción de la matemática moderna hasta el inicio del Bachillerato Unificado Polivalente, es decir, esta etapa está influenciada por las ideas del grupo de Bourbaki.

La organización del plan de estudios para el Bachillerato se dividía en dos: elemental y superior. Dentro de la segunda etapa, para analizar el curso correspondiente a 1º del Bachillerato actual, sería necesario revisar un libro de 6º de Bachillerato. Para ello se ha elegido el libro de Ríos y Rodríguez San Juan (1968), el cual está adaptado al Plan de 1957. Sin embargo, en este libro no se trata ningún tema relacionado con la estadística. Inspeccionando el programa de sexto curso de Bachillerato, para dicho nivel no se incluía ninguna lección relacionada con el tema y por este motivo no aparece en el libro de texto analizado.

Plan de la Ley General de Educación (1975 - 1995):

Este periodo abarca desde la implantación del Bachillerato Unificado Polivalente (BUP) y el Curso de Orientación Universitaria (COU) hasta el inicio de la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo.

El contenido que tratar, según el Ministerio de Educación y Ciencia (1975) es:

“Distribuciones bidimensionales. Rectas de regresión. Correlación”

Los libros seleccionados en este periodo son los recogidos en la Tabla 6.

Tabla 6.

Libros LGE

Burgos, J, Martos, J y Garzo, F. (1991). Matemáticas 3º BUP. Madrid: Santillana.
López, J (1985). Matemáticas BUP 3. Zaragoza: Edelvives.

Ley Orgánica General del Sistema Educativo (1995 - 2006)

Esta etapa abarca desde la reforma educativa de la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) hasta la implantación de la Ley Orgánica de Educación. Las nuevas ideas metodológicas resaltan “el papel de las matemáticas como un conjunto de conocimientos que nacen de la necesidad de resolver problemas prácticos” (González, López y Sierra, 1999).

El contenido a estudiar, referente a la regresión, es el que se indica a continuación:

“Distribuciones bidimensionales. Interpretación de fenómenos sociales y económicos en los que intervengan dos variables a partir de la representación gráfica de una nube de puntos. Estudio del grado de relación entre dos variables. Correlación y regresión lineal” (Ministerio de Educación y Ciencia, 1992).

Para lo que se proponía el criterio de evaluación siguiente:

“Interpretar, utilizando el coeficiente de correlación y la recta de regresión, situaciones reales definidas mediante una distribución bidimensional y la posible relación entre sus variables”.

Los libros de esta etapa se recogen en la Tabla 7.

Tabla 7.

Libros LOGSE

Equipo Arrixaca (2000). Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. Órbita. <i>Madrid: Santillana.</i>
Monteagudo, F. y Paz, J. (2002). Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. <i>Zaragoza: Edelvives.</i>

Ley Orgánica de Educación (2006 - 2016)

El periodo que comprende es desde la Ley Orgánica de Educación (LOE) hasta hoy en día, puesto que sigue vigente en algunos cursos todavía. Los contenidos a tratar respecto a la regresión son los siguientes:

“Distribuciones bidimensionales. Interpretación de fenómenos sociales y económicos en los que intervienen dos variables a partir de la representación gráfica de una nube de puntos. Grado de relación entre dos variables estadísticas. Regresión lineal. Extrapolación de resultados” (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007).

El criterio de evaluación que regula este contenido es:

“Distinguir si la relación entre los elementos de un conjunto de datos de una distribución bidimensional es de carácter funcional o aleatorio e interpretar la posible relación entre variables utilizando el coeficiente de correlación y la recta de regresión”.

A continuación se recogen los libros seleccionados en este periodo (tabla 8).

Tabla 8.

Libros LOE

Antonio, M. et al. (2011). Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. Proyecto la Casa del Saber. *Madrid: Santillana.*

Monteagudo, F. y Paz, J. (2008). Bachillerato 1. Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales. *Zaragoza: Edelvives.*

Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad Educativa (2015 - actualmente)

Actualmente estamos a caballo entre la LOE y la nueva Ley Orgánica que de la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Lo que se pretende es centrar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los alumnos, para desarrollar sus capacidades. El contenido que viene establecido por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015) es el siguiente:

“Regresión lineal. Predicciones estadísticas y fiabilidad de las mismas. Coeficiente de determinación”.

El criterio de evaluación asociado es el siguiente:

“Interpretar la posible relación entre dos variables y cuantificar la relación lineal entre ellas mediante el coeficiente de correlación, valorando la pertinencia de ajustar una recta de regresión y de realizar predicciones a partir de ella, evaluando la fiabilidad de las mismas en un contexto de resolución de problemas relacionados con fenómenos económicos y sociales”.

Con esta nueva Ley, los criterios de evaluación se especifican más a través de los estándares de aprendizaje evaluables. Para el contenido de regresión y correlación, son los siguientes:

“1. Cuantifica el grado y sentido de la dependencia lineal entre dos variables mediante el cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal para poder obtener conclusiones”.

“2. Calcula las rectas de regresión de dos variables y obtiene predicciones a partir de ellas”.

“3. Evalúa la fiabilidad de las predicciones obtenidas a partir de la recta de regresión mediante el coeficiente de determinación lineal en contextos relacionados con fenómenos económicos y sociales”.

Los libros que se utilizarán para realizar el análisis correspondiente a esta etapa son los recogidos en la tabla 9.

Tabla 9.

Libros LOMCE

Grence, T. et al. (2015). Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. Proyecto Saber Hacer. <i>Madrid: Santillana.</i>
Cardona, S. y Rey, J. (2015). Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. <i>Zaragoza: Edelvives.</i>

Para abreviar los nombres de los textos, a continuación se muestra una tabla que recopila los libros anteriormente mencionados resumidos con el código *Editorial Año*, para facilitar su redacción y lectura:

Tabla 10.

Libros de texto

Editorial / Ley	LGE	LOGSE	LOE	LOMCE
<i>Santillana</i>	S 1991	S 2000	S 2011	S 2015
<i>Edelvives</i>	E 1985	E 2002	E 2008	E 2015

4.4 Análisis de los resultados

4.4.1 Análisis conceptual

En este apartado se recoge cómo aparecen los contenidos presentados en los libros de texto, en qué orden, qué metodología se usa para explicar los conceptos, si es un método inductivo o deductivo el que se emplea para definir los conceptos, si se utilizan

herramientas gráficas para aclarar las explicaciones, si los resultados están demostrados o no y el rigor de las explicaciones.

Se ha elaborado un formulario para la extracción de datos (véase Tabla 11). Está formado por tendencias y categorías, es decir, que si se hace una lectura horizontal se pueden comparar los diferentes tipos de perfil de los libros de texto y, por otro lado, la lectura vertical permite identificar las categorías que se han tenido en cuenta.

Tabla 11.

Análisis conceptual

TENDENCIA	TRADICIONAL	INNOVADOR	INVESTIGATIVO
Presentación	Organización fragmentada, acumulada y lineal	Organización escalonada y rígida	Construcción del conocimiento
Metodología	Explicación	Aplicación	Plan de actividades flexible
Motivación	No considera	Constante	Continua
Demostración	Siempre	Con imágenes	Propuestas
Estructura discurso	Modelo deductivo	Modelo inductivo	Modelo

La tendencia de cada libro de texto se obtiene rellenando una tabla en la que cada categoría se indica en la casilla correspondiente a la orientación (tradicional, innovador o investigativo) que posee el libro de texto analizado. Éste quedará clasificado en el perfil del que más categorías tengan seleccionadas.

Esquemáticamente, los resultados obtenidos en el análisis son los siguientes:

- S 1991: organización fragmentada, acumulada y lineal; metodología explicativa; motivación constante; demostración siempre; modelo deductivo.
- E 1985: organización fragmentada, acumulada y lineal; metodología explicativa; no considera motivación; demostración siempre; modelo deductivo.

- S 2000: organización escalonada y rígida; metodología explicativa; motivación constante; demostración con imágenes; modelo inductivo.
- E 2002: organización fragmentada, acumulada y lineal; metodología explicativa; no considera motivación; demostración con imágenes; modelo deductivo.
- S 2011: organización fragmentada, acumulada y lineal; metodología explicativa; motivación constante; demostración con imágenes; modelo deductivo.
- E 2008: organización fragmentada, acumulada y lineal; metodología explicativa; motivación constante; demostración con imágenes; modelo deductivo.
- S 2015: organización fragmentada, acumulada y lineal; metodología explicativa; motivación constante; demostración con imágenes; modelo deductivo.
- E 2015: organización fragmentada, acumulada y lineal; metodología explicativa; no considera motivación; demostración con imágenes; modelo deductivo.

En base a los resultados, se puede deducir que en relación con la presentación del contenido predomina la organización fragmentada y lineal en la mayoría de los textos, es decir, la secuenciación de los contenidos sigue una secuencia jerárquica. Cada unidad se divide en secciones que, casi siempre, se vuelven a fragmentar en apartados, cada uno introduciendo un único contenido conceptual. La organización se presenta muy lineal, es decir, hay una tendencia tradicional de organización de los contenidos.

Respecto a la estructura del discurso a la hora de presentar los contenidos, todas las editoriales parten de lo general y después presentan ejemplos resueltos o actividades, es decir, tienden a presentar el contenido desde modos de argumentación deductivos. La única excepción es el libro S 2000, el cual parte de un problema planteado al inicio de la unidad didáctica para llegar a deducir la recta de regresión.

Por otro lado, la mayoría de las editoriales intentan motivar con aplicaciones al principio de la unidad, pero no es algo continuo. Destacar que, como ya se ha mencionado anteriormente, el libro S 2000 intenta estimular a los alumnos con el ejemplo introductorio y en cada apartado va intentando deducir la teoría a partir de este problema, lo cual mantiene una motivación constante.

Aunque no se haya detallado explícitamente en el formulario, vamos a mencionar que las imágenes y gráficas abundan en todos los libros, pero en unos casos son como apoyo a la demostración o intento de ser ella misma la justificación y, en otros casos, se

representan rectas de regresión en los ejercicios resueltos. Curiosamente, en los libros de Edelvives, tanto de E 2002 como E 2008, solamente aparece una gráfica en toda la explicación y desarrollo de ejemplos. Sin embargo, esta carencia se ve mejorada en el libro de E 2015 puesto que hay una gran variedad de gráficas al respecto, pudiendo ser donde mejor está explicado de toda la muestra de libros.

Finalmente, si nos fijamos en el desarrollo de demostración a lo largo de cada una de las editoriales, hay una gran diferencia entre la LGE y LOGSE a la hora de exponer los contenidos, en ambas editoriales. En este salto se suprime prácticamente la demostración de la recta de regresión a través del método de mínimos cuadrados en los libros de la LOGSE, la única reseña que se hace al respecto es una gráfica.

4.4.2 Análisis didáctico-cognitivo

En este apartado del análisis se examina el enfoque didáctico que emplea el autor en los libros de texto, es decir, la explicitación de los objetivos que los autores pretenden conseguir y el modo en el que se pretende que el alumno desarrolle ciertas capacidades cognitivas (Duval, 1995).

Al igual que en el anterior análisis, se plantea un formulario para la extracción de datos (véase Tabla 12).

Tabla 12.

Análisis didáctico - cognitivo

TENDENCIA	TRADICIONAL	INNOVADOR	INVESTIGATIVO
Descripción teórica	Formal	Formal - Intuitiva	Intuitiva
Objetivo discurso	Transmisión de contenidos	Emulación método científico	Problemas relevantes

En los libros de la LGE de ambas editoriales el desarrollo es secuencial y formal, aunque en el libro S 1991 la demostración de la recta de regresión por mínimos cuadrados ordinarios tiene ciertos componentes intuitivos y en E 1985 se mantiene una demostración rigurosa. La idea que subyace es la de una matemática ya hecha que el alumno debe

memorizar y después practicar resolviendo ejercicios. De esto se deduce que el objetivo del discurso es la transmisión de los contenidos conceptuales que posteriormente han de memorizar. Por otra parte, debe mencionarse que en los prólogos de estos textos, los respectivos autores expresan sus intenciones de que predomine el rigor, pero “limpiándolas de formalismos excesivos” (Burgos et al., 1991).

Respecto a los libros de bloque de LOGSE, se va produciendo un alejamiento de la influencia de las matemáticas modernas, puesto que el enfoque de las matemáticas es menos dogmático. Esta transición viene dada por la recomendación de partir de conceptos intuitivos y distintas situaciones en las que se manifiesta el concepto. Este aprendizaje comprensivo, partiendo de las intuiciones hasta llegar a la formalización del concepto, se lleva a cabo en el libro S 2000. Sin embargo, en E 2002, el enfoque sigue siendo formal.

Los libros de LOE y LOMCE de ambas editoriales tratan los contenidos mediante una organización fragmentada y lineal, profundizando en los contenidos, pero sin establecer relaciones entre las diferentes secciones. Es decir, siguen una estructura disciplinar en la que no se lleva a cabo la construcción histórica de los conocimientos. Es más, esta organización de las unidades didácticas en partes simples se manifiesta en la forma y maquetación de los libros de texto. Por tanto, el objetivo del discurso de estos libros de texto es la transmisión de los contenidos conceptuales y procedimentales para que los alumnos posteriormente los memoricen. Se puede considerar que la tendencia de intervención es tradicional, pero con cierta tendencia de evolución hacia el modelo innovador puesto que incorporan actividades que necesitan de la actuación del alumno y el uso de recursos tecnológicos para realizarlas.

Siguiendo la idea anterior, es decir, la tendencia hacia el modelo innovador, en el libro S 2011 se refleja más claramente puesto que repasan los conocimientos previos que el alumno debe conocer en la presentación de la unidad. No obstante, no sigue este esquema en el desarrollo de la unidad, por lo que sigue considerándose una tendencia tradicional.

Para terminar, un detalle que resulta curioso es que la mayoría de los libros de texto no tienen prólogos en donde los autores expresen sus ideas acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Solo aparecen en los dos libros de la LGE, como se mencionó anteriormente.

En pocas palabras, la mayoría de los libros impulsa a un aprendizaje memorístico, “en los que importa más la estructura matemática que la comprensión de los conceptos” (González y Sierra, 2004).

4.4.3 Análisis fenomenológico

Este análisis consiste en observar qué tipo de fenómenos se utilizan a la hora de presentar los conceptos, es decir, si son ejemplos basados en situaciones matemáticas, si se presentan en relación con otras materias que cursan los alumnos, si están contextualizados en la vida diaria, etc. Por tanto, se trata de identificar las características del fenómeno que se toman en consideración con respecto al concepto en cuestión, en este caso, al concepto de regresión.

El formulario correspondiente a este apartado se presenta en la Tabla 13. Las tendencias de los libros de texto se mantienen, pero este caso solo se analiza la categoría fenomenológica.

Tabla 13.

Análisis fenomenológico

TENDENCIA	TRADICIONAL	INNOVADOR	INVESTIGATIVO
Fenomenológico	Matemáticas	Realistas	Reales

En general, el contexto donde se presentan los conceptos es la vida diaria de los alumnos, es decir, la tendencia es innovadora porque se proponen y resuelven actividades realistas. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Temperatura de una ciudad y el gasto en calefacción.
- Eficacia de un medicamento a lo largo del tiempo.
- Gastos y beneficios de una empresa (véase Figura 1).
- Altura y peso de los alumnos de una clase.
- Número de goles a favor y en contra en la liga de fútbol.
- Nota obtenida en el Bachillerato y nota obtenido en la Prueba de Acceso a la Universidad.

Figura 1.

Ejemplo de un problema realista del libro de 3º de BUP, LGE (Edelvives, 1986, p. 358)

En un hospital se ha aplicado un medicamento (A) a 100 enfermos, y en otro hospital se ha aplicado otro medicamento (B) a otros 100 enfermos. El número de curados cada día durante los diez primeros días es el siguiente:

X : Medicamento A	7	3	2	8	6	5	4	1	3	1
Y : Medicamento B	4	5	2	4	6	7	2	2	1	2

- 1) Hállense las rectas de regresión.
- 2) Estímense los valores de y en la primera recta, y los valores de x en la segunda.
- 3) Hállense los residuos o errores de estimación.

Por otro lado, es necesario resaltar que los libros apenas tienen ejemplos basados en situaciones matemáticas y que hay varios que ni siquiera están contextualizados.

Respecto a problemas relacionados con otras materias, en la mayoría de los libros no se establece directamente esta relación. Se analiza la relación entre las notas de matemáticas con las notas de otra materia que cursen dicho año, pero no profundiza más allá, es decir, no se plantean ejercicios relacionados con contextos propios de la Biología o Física. La excepción es el libro E 2015, el cual destina un apartado a ejercicios para calcular estimaciones en el ámbito de la Biología (véase Figura 2), en el deportivo y también en el empresarial, lo cual está directamente relacionado con las materias que cursan los alumnos.

La conclusión que se obtiene es que el tipo de fenómenos que se utilizan para presentar los conceptos no han cambiado a lo largo de las distintas leyes de educación, puesto la mayoría están basados en situaciones de la vida diaria. El único cambio que se puede considerar como una mejora es el de la Editorial Edelvives porque en E 2015 ya incluye ejemplos más cercanos a los alumnos con un contexto mucho más elaborado.

Figura 2.

Ejemplo de una problema en el ámbito de Biología del libro de texto de 1º de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales, LOMCE (Edelvives, 2015, p. 151)

A LA BÚSQUEDA DE LA RECTA (1.ª PARTE)

A continuación, se ofrecen los datos del coeficiente de correlación, $r = -0,75$, y las desviaciones típicas, $s_x = 1,5$ y $s_y = 8$ de una distribución bidimensional. Decide cuál de estas expresiones corresponde a la ecuación de la recta de regresión:

a. $y = x + 2$ b. $y = 4x + 2$ c. $y = \frac{3x + 2}{2}$ d. $y = -4x + 2$

A LA BÚSQUEDA DE LA RECTA (2.ª PARTE)

Se ha realizado un trabajo de campo con el fin de recoger datos sobre el nivel de oxigenación de las aguas de un lago. El nivel de oxigenación de las aguas es un factor de enorme utilidad para valorar la salubridad de las mismas. El mayor aporte de oxígeno que recibe el lago proviene de procesos fotosintéticos llevados a cabo por las plantas que lo habitan. Dado que la fotosíntesis exige la participación de la luz solar, es lógico pensar que a mayor profundidad menor es la concentración de oxígeno presente en el agua. La concentración de oxígeno en el agua también disminuye por el vertido de materiales fácilmente oxidables, que dificultan enormemente la sostenibilidad de los ecosistemas.

Los datos que se recogieron en el estudio de campo se extraviaron, pero se recuerda que a 1 m de profundidad la concentración de oxígeno era de 6 mg/L, y que a los 3 m de profundidad se producía una disminución drástica de la concentración hasta los 2 mg/L. Obtén la recta de regresión correspondiente. ¿Es posible dar por válida la recta que se ha obtenido para calcular la concentración de oxígeno a una profundidad de 12 m?

4.4.4 Análisis problemas y ejercicios

Siguiendo la clasificación que propone Butts (1980), los problemas se pueden clasificar como sigue:

- **Problemas de reconocimiento:** identificar y emplear conceptos y definiciones directamente.
- **Problemas algorítmicos:** utilizar paso a paso un algoritmo para obtener la solución del problema.
- **Problemas de aplicación:** se realiza una formulación simbólica del problema y después se aplican uno o varios algoritmos para resolverlo, es decir, es una combinación de los dos tipos anteriores de problemas.

- **Problemas de búsqueda abierta:** no tienen una estrategia clara de resolución, es emplear procesos heurísticos para llegar a la solución del problema.
- **Problemas reales:** se expone una situación real y hay que reflexionar sobre ella para determinar qué tipo de problema es y cuál es la forma de resolverlo.

En este estudio, se va a incluir un apartado no mencionado en la clasificación anterior. Consiste en analizar también el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los libros de texto, es decir, si se proponen tareas con la calculadora, con aplicaciones informáticas, etc.

A partir de todo lo anterior, se detalla el siguiente formulario y después se estudiará el tipo predominante de problemas en cada uno de los libros analizados.

Tabla 14.

Análisis de problemas

Problemas	Reconocimiento	Algorítmicos	Aplicación	Búsqueda abierta	Reales
TIC	No consta	Calculadora	Wiris, Geogebra...		

En función de los datos recogidos, los tipos de problemas y ejercicios que se plantean en la mayoría de los libros son de tipo algorítmico, es decir, se calcula paso a paso la recta de regresión y así se obtiene el resultado de todos los problemas planteados. Incluso se podría decir que ya son problemas de reconocimiento puesto que siempre utilizan la misma metodología y ya llega un momento en el que es aplicar directamente los conceptos y definiciones.

Un dato destacable es que el libro S 2000 plantea varios problemas de exámenes de Selectividad, lo cual mejora la información sobre los contenidos de dicha prueba.

Por otro lado, ha de indicarse que los libros de S 2002 y S 2008 tienen un pequeño apartado con problemas de búsqueda abierta, en los que los alumnos deberán utilizar otro tipo de técnicas para llegar a la solución del problema. Alguno de los ejercicios planteados

son de Olimpiadas de Matemáticas. También hay que subrayar que el libro E 2015 tiene varios problemas en los que se pide hacer pequeñas demostraciones, los cuales se podrían incluir también en problemas de búsqueda abierta. El resto de libros no tienen ni siquiera una pequeña sección dedicada a este tipo de problemas de ampliación de conocimientos ni pequeñas demostraciones.

Respecto al uso de tecnologías de la información y la comunicación hay claras diferencias entre las distintas leyes educativas y también entre editoriales. Por un lado, los dos libros de la LGE no proponen ni siquiera el uso de la calculadora. Por otra parte, tanto en LOGSE como en LOE se fomenta el uso de la calculadora para proponer tarea en los libros S 2000 y S 2011, mientras que los libros de la Editorial Edelvives de esas épocas (E 2002 y E 2008) ya proponen utilizar programas como Excel o Derive. Finalmente, con la LOMCE ambas editoriales vuelven a coincidir en el uso de programas, ya que ambas proponen Geogebra. Además, S 2015 extiende el uso de Excel y E 2015 del programa Wiris.

4.5 Conclusiones

El estudio de los libros de texto y su evolución a lo largo de la historia es un tema de interés porque permite entender el mundo matemático que se vivía en una determinada época, cómo ha evolucionado la enseñanza y la forma de expresar los conceptos. Además, aporta información sobre actividades o situaciones que pueden ser rescatables en la actualidad para elegir el perfil de libro de texto adecuado para nuestros alumnos, en función de las ventajas e inconvenientes dados en las metodologías didácticas (González y Sierra, 2003).

El cambio que se produce en la educación a lo largo de las leyes en España, desde mediados del siglo XX, se verifica con el análisis de los libros de texto desarrollado en la presente investigación, puesto que varía tanto la forma de presentar los contenidos relativos a definiciones como los tipos de problemas propuestos.

Se plantean los resultados obtenidos a partir de las diferentes partes en las que se dividió el análisis. Empezando con las definiciones que aparecen en los libros de texto, se ha llegado a la conclusión de que los libros no han cambiado mucho puesto que siguen

presentando una organización fragmentada, acumulada y lineal de los contenidos, así como una estructura deductiva en la mayoría de los textos. Se ha de mencionar también que la demostración de cómo se obtiene la recta de regresión a partir del método de mínimos cuadrados ha ido desapareciendo a lo largo de la evolución de las leyes educativas, es decir, que se aprecia la influencia de las matemáticas modernas en la LGE, pero después se va perdiendo esta corriente.

Por otra parte, los libros de texto suelen hacer una descripción formal de los contenidos con un objetivo de transmisión de contenidos. Pese a que a priori se consideró como hipótesis que habría cambiado este tipo de difusión de conocimientos, el análisis que se ha llevado a cabo demuestra lo contrario. El único punto donde parecía que se podría producir algún cambio fue en el libro de LOGSE de la editorial Santillana, donde se llevaba a cabo una descripción formal - intuitiva para emular así el método científico.

En relación con la tendencia de los libros, se ha deducido que son prácticamente todos tradicionales ya que el objetivo de los mismos es la transmisión de los contenidos. Este dato resulta curioso porque no se adaptan los conceptos a una descripción intuitiva, que es lo que quieren potenciar las últimas leyes de educación. Aunque el libro S 2000 no se adapta a estas características, no ha tenido mucha influencia puesto que la editorial no escribió a posteriori los textos teniendo en cuenta la exposición intuitiva.

En cuanto a los problemas planteados, son la mayoría de tipo algorítmico, produciéndose un aumento progresivo en el número de problemas a lo largo de las etapas, destacando que la mayoría de los problemas son realistas en todos los libros de texto, basados en la vida diaria de los alumnos. Por lo que no ha variado mucho el tipo de actividad que se espera de los alumnos, ya que sigue siendo la aplicación rutinaria de reglas a ejercicios. Esta reflexión es contradictoria con lo que se pretende impulsar con las últimas leyes, puesto que según el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015) la resolución de problemas debe estar relacionada con fenómenos económicos y sociales.

El aspecto que más ha cambiado a lo largo de los libros de texto es el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, puesto que se empezó no teniendo en cuenta ni la calculadora y en los textos más actuales ya se potencia el uso de programas como Wiris o Geogebra.

De todas las consideraciones anteriores se puede concluir que el tipo de orientación de los libros de texto no depende mucho del plan de estudios, puesto que no se reflejan las indicaciones dictadas por el Ministerio más que de forma muy leve. De aquí surge el último apartado del trabajo.

4.6 Propuesta

Los currículos oficiales aconsejan introducir los conocimientos matemáticos a partir de situaciones reales, pero con el análisis realizado se deduce que la realidad no es esta.

El currículo del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015), en el bloque de Estadística y Probabilidad y, más concretamente, en la parte relacionada con los estándares de aprendizaje evaluables, detalla que los alumnos deben saber calcular “las rectas de regresión de dos variables y obtener predicciones a partir de ellas”, así como evaluar “la fiabilidad de las predicciones obtenidas a partir de la recta de regresión mediante el coeficiente de determinación lineal en contextos relacionados con fenómenos económicos y sociales”.

La propuesta de mejora que se recomienda es que los alumnos aprendan significativamente a partir de los ejemplos, puesto que las teorías matemáticas surgen siempre de problemas y no a la inversa. Por tanto, se presentaría previamente un conjunto apropiado de ejemplos, apoyados en conceptos que ya conocidos, como puede ser la correlación. También se aproximaría el concepto de regresión lineal a través del análisis de gráficos con ayuda de recursos tecnológicos como puede ser el uso de applets. Se continuaría con la descripción organizada y detallada de los cálculos referidos a la recta de regresión y, finalmente, se propondrían problemas relacionados con fenómenos sociales y económicos.

Por otra parte, se deberían de utilizar a menudo metodologías inductivas como aprendizaje por medio de la indagación (*webquest*), aprendizaje basado en proyectos o *flipped classroom*. Con estas técnicas se fomenta el desarrollo intelectual, se ejercitan los contenidos procedimentales y se manejan las competencias.

Esta metodología sería ideal, ya que el libro serviría de material de apoyo y cómo se desarrolle la clase dependería del profesor teniendo siempre presente el currículo oficial.

5. Referencias bibliográficas

- Antonio, M., González, L., Lorenzo, J., Molano, A., del Río, J., Santon, D. y de Vicente, M. (2011). *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. Proyecto la Casa del Saber*. Madrid: Santillana.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G.R., Contreras, J.M y Gea, M. M., (2014). Análisis del lenguaje sobre la correlación y regresión en libros de texto de bachillerato. *Revista SUMA*, 76, 37-45. Recuperado el 6 de mayo de 2016, de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Suma-Gea-Batanero.pdf>.
- Ausubel, D. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart y Winston.
- Batanero, C., Contreras, J.M. y Gea, M.M. (2013). Justificaciones en el tema de correlación y regresión en los textos españoles de Bachillerato. EM Teia, *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 4 (2). Recuperado el 6 de mayo de 2016, de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/EM-teia2.pdf>
- Bruner, J. S. (1963). *The process of Education*. Cambridge, Massachusetts, London: Harvard University Press.
- Burgos, J, Martos, J y Garzo, F. (1991). *Matemáticas 3º BUP*. Madrid: Santillana.
- Butts, T. (1980). Posing problems property. *NCTM*, 23-34.
- Cañadas, G. R., Contreras, J. M., Estepa, A. y Gea M. M., (2012). Algunas notas históricas sobre la correlación y regresión y su uso en el aula. *Revista Números*, 81, 5-14. Recuperado el 6 de mayo de 2016, de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/81/Articulos_01.pdf
- Cardona, S. y Rey, J. (2015). *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1*. Zaragoza: Edelvives.
- Consejería de Educación, Cultura y Deporte (2015). Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*.

- Crocker, J. (1981) Judgment of covariation by social perceivers. *Psychological Bulletin*, 90 (2), 272- 292.
- Equipo Arrixaca (2000). *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. Órbita*. Madrid: Santillana.
- González, M. T y Sierra. M (2004). Metodología de análisis de libros de texto de matemáticas; los puntos críticos en la enseñanza secundaria en España durante el siglo XX. *Enseñanza de las ciencias*, 22(3), 389-408. Recuperado el 10 de mayo de 2016 de, <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v22n3/02124521v22n3p389.pdf>
- Grence, T. et al. (2015). *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1. Proyecto Saber Hacer*. Madrid: Santillana.
- Kline, M (1976). *El fracaso de la matemática moderna*. Madrid: Siglo XXI Editores S.A. Recuperado el 7 de mayo de 2016, de http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=9221:el-fracaso-de-la-matemca-moderna&catid=53:libros-de-divulgaciatemca&directory=67
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*. Barcelona: Paídos.
- Lavalle, A. L., Micheli, E. B. y Rubio, N. (2006). Análisis didáctico de regresión y correlación para la enseñanza media. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(3), 383-406.
- López, J (1985). *Matemáticas BUP 3*. Zaragoza: Edelvives.
- Maz, A. (2009). Investigación histórica de conceptos en los libros de matemáticas. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII*, 5-20. Santander: SEIEM.
- Ministerio de Educación y Ciencia (1975). Orden por la que se desarrolla el Decreto 160/1975, de 23 de enero, que aprueba el Plan de Estudios del Bachillerato y se regula el Curso de Orientación Universitaria. *Boletín Oficial del Estado*.

- Ministerio de Educación y Ciencia (1975). Orden 22/3/1975 que desarrolla el Plan de Estudios del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*.
- Ministerio de Educación y Ciencia (1992). Real Decreto 1179/1992, de 2 de octubre, por el que se establece el currículo del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. *Boletín Oficial del Estado*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*.
- Monteagudo, F. y Paz, J. (2002). *Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales 1*. Zaragoza: Edelvives.
- Monteagudo, F. y Paz, J. (2008). *Bachillerato 1. Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales*. Zaragoza: Edelvives.
- Monterrubio, M. C. y Ortega, T. (2011). Diseño y aplicación de instrumentos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas. *PNA*, 5(3), 105-127.
- Ríos, S. y Rodríguez San Juan, A. (1950). *6º curso de Bachillerato*. Madrid: Los autores.
- Sierra, M., González, M. T. y López, C. (1999). Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de bachillerato y curso de orientación universitaria (COU): 1940 -1995. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 463-476.
- Sierra, M. (2011). Investigación en Educación Matemática: objetivos, cambios, criterios, métodos y difusión. *Educatio Siglo XXI*, 29 (2), 173-198. Recuperado el 8 de mayo de 2016 de, <http://revistas.um.es/educatio/article/view/133021>

Anexo

TENDENCIA	TRADICIONAL	INNOVADOR	INVESTIGATIVO		
ANÁLISIS CONCEPTUAL					
Presentación	Organización fragmentada acumulada y lineal	Organización escalonada y rígida	Construcción del conocimiento		
Metodología	Explicación	Aplicación	Plan de actividades flexible		
Motivación	No considera	Constante	Continua		
Demostración	Siempre	Con imágenes	Propuestas		
Estructura discurso	Modelo deductivo	Modelo inductivo	Modelo		
ANÁLISIS DIDÁCTICO - COGNITIVO					
Descripción teórica	Formal	Formal - Intuitiva	Intuitiva		
Objetivo discurso	Transmisión de contenidos	Emulación método científico	Problemas relevantes		
ANÁLISIS FENOMENOLÓGICO					
Fenomenológico	Matemáticas	Realistas	Reales		
ANÁLISIS DE PROBLEMAS					
Problemas	Reconocimiento	Algorítmicos	Aplicación	Búsqueda abierta	Reales
TIC	No consta	Calculadora	Wiris, Geogebra, etc.		

Índice de tablas

- Tabla 1: <i>Alumnado del centro</i>	7
- Tabla 2: <i>Distribución unidades didácticas</i>	23
- Tabla 3: <i>Sesiones del curso</i>	38
- Tabla 4: <i>Instrumentos y procedimientos de evaluación</i>	45
- Tabla 5: <i>Criterios de calificación</i>	48
- Tabla 6: <i>Libros LGE</i>	60
- Tabla 7: <i>Libros LOGSE</i>	61
- Tabla 8: <i>Libros LOE</i>	62
- Tabla 9: <i>Libros LOMCE</i>	63
- Tabla 10: <i>Libros de texto</i>	63
- Tabla 11: <i>Análisis conceptual</i>	64
- Tabla 12: <i>Análisis didáctico – cognitivo</i>	66
- Tabla 13: <i>Análisis fenomenológico</i>	68
- Tabla 14: <i>Análisis de problemas</i>	71