

# COMPLEMENTOS PARA LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Curso 2016/2017

(Código: 23304432)

## 1. PRESENTACIÓN

Para presentar esta asignatura, el equipo docente ha recopilado toda la información de carácter general, es decir, las principales características y requisitos, en la siguiente ficha:

### FICHA DE LA ASIGNATURA

Órgano responsable: Departamento de Matemáticas Fundamentales (UNED)	
Nombre de la asignatura: Complementos para la formación matemática	
Semestre: 1º	Créditos ECTS: 5
Horas estimadas de trabajo del estudiante: 125	
Horas de docencia teórica:	
Horas de prácticas:	
Horas de trabajo personal (y en grupo) y otras actividades: 125	
43,75 horas en créditos de contenido teórico, 68,75 horas en créditos de contenido práctico, y 12,5 para trabajo autónomo adicional (ejercicios de autoevaluación, información en Internet, Pruebas Presenciales, etc.)	

Profesorado (indicando el coordinador)
Dr. D. Ángel Garrido Bullón
Objetivos que se van a adquirir:
El primer objetivo es el dominio de los fundamentos matemáticos que se estudian en la E.S.O. y en el Bachillerato, con base en referencias y abundantes ejemplos.
En segundo lugar, se desea mostrar cómo las herramientas de análisis, álgebra y geometría se aplican al estudio de objetos concretos.
Por último, a través del conocimiento de la Historia de las Matemáticas en general, y de la Lógica en particular, apreciar el valor formativo y creador de estas disciplinas.
Prerrequisitos: Conocimientos básicos de Historia de la Ciencia, así como de Álgebra Lineal, Cálculo diferencial e integral en una y varias variables, y también de Geometría euclídea.
Contenido (breve descripción de la asignatura):
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Geometría en la Enseñanza Secundaria.</li> <li>2. Historia y actualidad de la Geometría.</li> <li>3. El Álgebra en la Enseñanza Secundaria.</li> <li>4. Historia y actualidad del Álgebra.</li> <li>5. El Análisis Matemático en la Enseñanza Secundaria.</li> <li>6. Historia y actualidad del Análisis Matemático.</li> <li>7. Resumen de Lógica Matemática.</li> <li>8. Breve historia de las Lógicas de nuestro tiempo.</li> </ol>
Bibliografía básica:
- J. M. Gamboa y M. <sup>a</sup> Belén Rodríguez: <i>“Matemáticas. Desarrollo del temario de las oposiciones de secundaria”</i> . Volúmenes I y II. Ed. Sanz y Torres. Madrid, 2003. Los temas sobre Lógica vienen en el segundo volumen.
- Ángel Garrido: <i>Lógicas de nuestro tiempo</i> . Editorial Dykinson, Madrid, 2014.
Metodología docente: Enseñanza a distancia, con la metodología de la UNED.
Enseñanza virtualizada.
Tipo de evaluación (exámenes/trabajo/evaluación continua):
Pruebas Presenciales en el Centro Asociado correspondiente.
Idioma en que se imparte: Español

El módulo genérico es común para todo el alumnado y se desarrolla a través de tres materias: *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad* (5 créditos ECTS), *Procesos y contextos educativos* (5 créditos ECTS), y *Sociedad, familia y educación* (otros 5 créditos ECTS).

El módulo específico se desarrolla en función de la especialidad de que se trate, manteniendo una estructura homogénea para todas ellas excepto para la especialidad de Orientación educativa. Se estructura en tres materias: *Complementos para la formación disciplinar* (10 créditos ECTS), *Aprendizaje y enseñanza de las materias correspondientes* (12 créditos ECTS), y la de *Innovación docente e iniciación a la investigación educativa* (5 créditos ECTS),

## 2.CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura es integradora y es capaz de reunir y aplicar métodos de campos distintos de las Matemáticas que el alumno debe conocer, al menos fundamentalmente. Así pues, la asignatura está orientada para proporcionar las herramientas básicas de ciertas áreas de las Matemáticas (en concreto: La Geometría, el Álgebra y el Análisis Matemático), con el primer objetivo de cubrir un capítulo fundamental de la formación matemática, independientemente de su futura orientación profesional.

Asimismo, como segundo objetivo, la asignatura está pensada para orientar al alumno para superar las Pruebas de acceso al Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria que, por otro lado seguramente, será el objetivo fundamental de los alumnos de éste Máster.

Se complementa con la asignatura *"Matemáticas en la Era de los computadores"*, la otra parte de la materia "Complementos de la formación disciplinar" del módulo de formación específico del Máster.

Los alumnos de esta asignatura trabajarán las siguientes competencias específicas del título:

- 4.1. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.
- 4.2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.
- 4.3. Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares.
- 4.4. En el caso de la orientación psicopedagógica y profesional, conocer los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, los procesos de evaluación y de orientación académica y profesional.

Con esta asignatura se pretende cubrir también las siguientes competencias genéricas propuestas por la UNED, que son especialmente importantes en su formación universitaria y elemento clave en el EEES:

Desarrollar procesos cognitivos superiores.

1. Gestionar procesos de mejora, calidad e innovación.
2. Comunicarse de forma oral y escrita en todas las dimensiones de su actividad profesional con todo tipo de interlocutores.
3. Utilizar de forma eficaz y sostenible las herramientas y recursos de la sociedad del conocimiento.
4. Trabajar en equipo.

Por último, las competencias de Educación Secundaria que se pretende que Además, se trata de que adquiera el alumno, con esta asignatura

1. Competencia matemática.
2. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
3. Tratamiento de la información y competencia digital.
4. Competencia para aprender a aprender.
5. Dominar los fundamentos matemáticos que se estudian en ES desde un punto de vista superior.
6. Comprender contextos y situaciones usados en Matemáticas.

### 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para abordar el estudio de esta asignatura en las mejores condiciones posibles, es esencial que el alumno tenga conocimientos matemáticos. En concreto de las siguientes áreas de las Matemáticas: Álgebra Lineal, Geometría Euclídea, Análisis Matemático de una y varias variables, así como en los fundamentos del razonamiento matemático, esto es, en Lógica.

También, para facilitar su incorporación a la asignatura con la mejor preparación posible, son necesarios conocimientos de Inglés. En este caso, a nivel de lectura y comprensión de textos científicos.

El conocimiento de otros idiomas puede ser de gran ayuda, porque permiten ampliar el campo de la búsqueda de conocimiento. Aunque buena parte de la bibliografía matemática sea en inglés, y en lo referente a libros, una pequeña parte de ella esté en castellano, porque no todo está traducido, y para conocerlo, debe con frecuencia leerse en los idiomas originales (el francés o el alemán, principalmente).

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos teóricos:

Tanto para geometría como para Álgebra Lineal o Análisis Matemático de una variable, se han de alcanzar los siguientes resultados:

Dominar los fundamentos matemáticos que se estudian en Educación Secundaria desde un punto de vista superior.

En conclusión, que esta asignatura es necesaria para comenzar una formación bastante completa y general en Matemáticas, dentro de los campos que han venido siendo tradicionales en dicha especialidad, lo cual posibilitará un futuro acceso a lo que actualmente se investiga.

En el ejercicio de la docencia en Matemáticas y dado el carácter bastante abstracto de la disciplina, resulta esencial conocer y saber encontrar los diversos contextos y aplicaciones de la misma, para así conseguir presentar los contenidos de una forma más atractiva y motivadora. Por ello, otro de los objetivos o competencias que se perseguirán será el de lograr la:

- Capacidad de búsqueda de aplicaciones y contextos para contenidos lógico-matemáticos. Por ello son esenciales las bases de la Lógica, tanto de la clásica como de las modernas (no-clásicas).
- Comprender contextos y situaciones, para hacerlas interpretables mediante la herramienta matemática.
- Comprender los procesos lógico-simbólicos y los procesos numéricos.
- Conocer la historia y los desarrollos recientes de la Matemática y sus perspectivas de futuro.
- Entender las distintas heurísticas, o estrategias, para el correcto planteamiento y resolución de los problemas.

Conocimientos prácticos o destrezas:

Dominar los fundamentos geométricos, lógicos, algebraicos y de Cálculo que se estudian en Educación Secundaria desde un punto de vista superior.

Actitudes:

Apreciar el valor formativo y cultural de la Geometría.

Apreciar el valor formativo y cultural del Álgebra.

Apreciar el valor formativo y cultural del Análisis Matemático.

Conocer y aplicar la estructura del razonamiento lógico-matemático.

Apreciar el valor formativo y de reforzamiento de las capacidades discursivas que da la Lógica Matemática.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

*Justificación de su pertinencia en el programa de la asignatura.*

En el ejercicio de la docencia en Matemáticas es esencial la motivación y la contextualización de los contenidos. A ello se dedican los capítulos 1, 3 y 5. En ocasiones y dado su carácter muchas veces extremadamente abstracto, es esencial buscar y presentar concreciones lo más próximas a la realidad posibles. Por otro lado, la historia y los últimos logros de la investigación matemática ofrecen con frecuencia una buena fuente de contextualización y motivación. En este caso, a ello se dedican los capítulos 2, 4 y 6.

1. La Geometría en la Enseñanza Secundaria: Desarrollos curriculares de la Geometría de Bachillerato. Contextos y situaciones (Procesos matemáticos: Lógica aplicable. Resolución de problemas y modelización). Apreciación y búsqueda de situaciones reales (en la ciencia, en la técnica o en el arte), donde aparece la Geometría. Valor formativo y cultural.

2. Historia y actualidad de la Geometría: Historia de la Geometría. Desarrollos actuales de la Geometría. Aplicaciones de Geometría con ordenador.

3. El Álgebra en la Enseñanza Secundaria: Desarrollos curriculares del Álgebra de Bachillerato. Contextos y situaciones (Procesos matemáticos: Resolución de problemas y modelización). Apreciación y búsqueda de situaciones reales (en la ciencia, la técnica o el arte), donde aparece el Álgebra. Valor formativo y cultural.

4. Historia y actualidad del Álgebra y de la Lógica: Historia de la Lógica y del Álgebra. Desarrollos actuales de ambas. Aplicaciones del Álgebra con ordenador.

5. El Análisis Matemático en la Enseñanza Secundaria: Desarrollos curriculares del Análisis Matemático de Bachillerato. Contextos y situaciones (Procesos matemáticos: Bases lógicas de los procedimientos de resolución de problemas y de modelización). Apreciación y búsqueda de situaciones reales (en la ciencia, la técnica o el arte), donde aparezca el Análisis Matemático. Su valor formativo y cultural.

6. Historia y actualidad del Análisis Matemático: Historia del Análisis Matemático. Desarrollos actuales del Análisis Matemático, en su conexión con la Lógica. Aplicaciones para el estudio del Análisis Matemático con ordenador.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [ANGEL LAUREANO GARRIDO BULLON](#)

## 7.METODOLOGÍA

En la metodología es muy importante conocer el contexto específico de la UNED, que es el de la educación a distancia. La toma de contacto entre profesor y alumno queda cristalizada mediante el libro de texto o soportes análogos. Siendo, pues, muy necesarios los materiales didácticos con una buena estructuración y secuenciación de contenidos, donde la alternancia de conceptos y ejemplos sea la clave para alcanzar los objetivos marcados y desarrollar las competencias descritas.

Ha cobrado gran importancia en los últimos años la articulación de la asignatura por medio de la virtualización a través de la red. En un espacio cerrado al mundo exterior, los alumnos pueden proyectar sus dudas y sugerencias en los foros de discusión, creados para tal fin, en los que el profesor actúa como moderador esencial. El profesor puede volcar, en tiempo real, y de forma efectiva para alumnos repartidos por toda la geografía, ejercicios, actividades, apuntes, resolución de dudas específicas, etc.

El sistema fundamental de aprendizaje será el de la lectura y estudio de la bibliografía básica y complementaria. El alumno contará, además, con las tutorías y con la posibilidad de hacer las preguntas directamente al profesor, bien sea por teléfono, por correo ordinario, o a través del correo electrónico, así como del curso virtual.

De manera general, la docencia se impartirá a través de un curso virtual dentro de la plataforma educativa de la UNED, complementado con la asistencia personalizada del equipo docente y la tutorización presencial y telemática en los Centros Asociados.

· *Curso virtual*

De manera general, la docencia se impartirá a través de un curso virtual, dentro de la plataforma educativa de la UNED, complementándose con la asistencia personalizada del equipo docente y la autorización presencial y telemática en los Centros Asociados.

Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de:

o Página de bienvenida, donde se indica el concepto general de la asignatura y se presenta el equipo docente.

o Calendario, donde se establece el orden temporal de actividades y sugerencias sobre el reparto temporal de la materia, para que el estudiante los adapte a su disponibilidad y necesidades.

o *Materiales:*

a) *Guía del curso*, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.

b) *Programa*, donde se especifica la división del contenido por capítulos.

c) *Procedimientos*, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.

d) Obras especialmente diseñadas para completar la formación lógico-matemática del futuro docente. Aparecen especificadas en la Bibliografía.

d) *Recursos*, donde se proporciona el material necesario para el estudio.

e) *Ejemplos de exámenes*, donde se orienta sobre las pruebas escritas y se muestran ejemplos de exámenes de los cursos anteriores.

o *Comunicación:*

a) *Correo*, para las preguntas individuales.

b) *Foros de Debate*, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico general.

c) *Grupos de trabajo*, para intercambiar información dentro de los grupos.

Fuera del curso virtual, el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, del teléfono, y presencialmente, siempre dentro de los horarios establecidos para estas actividades. También se podrán organizar videoconferencias coordinadas con los distintos Centros Asociados, si las necesidades docentes lo requieren.

El sistema fundamental de aprendizaje será el de la lectura y el estudio reflexivo y atento, en varias fases, de los temas expuestos en los dos volúmenes que componen el texto base, por parte del alumno, así como de la preparación con la bibliografía adecuada de los trabajos complementarios de la nota. Lo cual no impide que se puedan ampliar o sustituir alguno de los temas por los de otro texto que se juzgue más adecuado, aunque esto puede introducir cierta dispersión y ciertas dificultades añadidas, como el de las distintas notaciones al uso.

Con el fin de planificar el estudio de esta asignatura, gestionar el tiempo y el esfuerzo, y ayudar con ello a lograr un mejor aprendizaje, el equipo docente ha distribuido el tiempo asignado para la realización de las actividades formativas, que se desarrollarán en esta asignatura, según la tabla siguiente:

Actividades formativas
Con su contenido en ECTS (5) « 125 horas por cada asignatura
<i>Créditos de contenido teórico « 43,75 h.</i>
Lectura de orientaciones « 2,5 h.
Lectura comprensiva del material didáctico « 31,25 h.
Visualización y audición de materiales audiovisuales « 3,75 h.
Intercambio de información y consulta de dudas (equipo docente, tutores y grupos de trabajo) « 6,25 h.
<i>Créditos de contenido práctico « 68,75 h.</i>
Resolución de problemas « 25 h.
Realización de prácticas virtuales « 31,25 h.
Intercambio de información en foros « 6,25 h.
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados « 6,25 h.
<i>Trabajo autónomo adicional</i>
Realización de trabajos « 8 h.
Búsqueda de información adicional en Biblioteca, los propios libros, en Internet, etc. « 2,5 h.
Realización de pruebas de evaluación continua en línea y/o presenciales « 4 h.
Realización de pruebas presenciales « 2 h.

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

- José Manuel Gamboa y M<sup>a</sup> Belén Rodríguez, *Desarrollo del temario de las oposiciones de Secundaria (Matemáticas)*. Ed. Sanz y Torres. Madrid, 2003.

Obras de carácter básico, pero complementarias (sobre todo, útiles para la elaboración de los trabajos):

- Ángel Garrido, *Lógicas de nuestro tiempo*. Editorial Dykinson. Madrid, 2014.
- Ángel Garrido, *Lógica Aplicada: Vaguedad e Incertidumbre*. Editorial Dykinson. Madrid, 2014.
- Ángel Garrido, *Lógica Matemática e Inteligencia Artificial*. Editorial Dykinson. Madrid, 2015.

Nota: También pueden ser útiles los libros de Problemas de Matemáticas de ESO, BUP, COU, etc.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788490852255  
Título: LOGICA APLICADA. VAGUEDAD E INCERTIDUMBRE. (2014)  
Autor/es: Angel Garrido ;  
Editorial: : DYKINSON S.L.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Se pueden consultar los libros de texto escritos para la actual Educación Secundaria o el Bachillerato actual, así como los anteriormente redactados para las enseñanzas matemáticas en EGB, BUP y COU. Merecen ser especialmente recordados y pueden ser utilizados con aprovechamiento los libros de los profesores (ya desaparecidos) José Javier Etayo Miqueo o Miguel de Guzmán. Haciendo salvedad de las diferencias en contenidos y enfoque con los programas actuales, se puede encontrar en ellos todavía mucho material didáctico e histórico motivador e interesante.

- Pero también contienen información de interés determinadas entradas de Internet. Así, podemos mencionar las siguientes:

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Multiplos\\_divisores/index.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Multiplos_divisores/index.htm)

[www.vadenumeros.es/tercero/indice-tercero-de-eso.htm](http://www.vadenumeros.es/tercero/indice-tercero-de-eso.htm)

[www.maristasleon.com/MATEMATICAS/4eso/mat4eso.htm](http://www.maristasleon.com/MATEMATICAS/4eso/mat4eso.htm)

[www.juntadeandalucia.es/averroes/iesbajoguadalquivir/mat/cuartob/mates4esob.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesbajoguadalquivir/mat/cuartob/mates4esob.htm)

Por supuesto que no es absolutamente necesario que se adquieran todos los libros o el material que mencionamos. Se deja a discreción del alumno adquirir alguno que por la temática le pueda interesar, para ahora y para más adelante en su docencia. Sí que puede resultar totalmente formativo al menos consultarlos o leerlos en las bibliotecas:

- Morris Kline, *El pensamiento matemático, desde la Antigüedad hasta nuestros días*. Editorial Alianza, 2012.

- Carl Boyer, *Historia de la Matemática*. Alianza Editorial, 2007.

- Más las obras que sobre divulgación y didáctica de la Matemática escribiera nuestro profesor (ya desaparecido) Miguel de Guzmán.

#### *Lecturas de motivación:*

A nuestro entender, entre las más interesantes se pueden encontrar las obras del húngaro George Pólya. Otro preclaro ejemplo fue, en España, el profesor J. J. Etayo Miqueo. O en el resto del mundo, los libros de Douglas Hofstadter, de los Estados Unidos, o los de Marcus Du Sautoy, de Inglaterra. Todos ellos, además, pueden servir como una buena base alternativa para elaborar los trabajos que se piden con vistas a complementar la nota de la asignatura.

#### *Didáctica de las Matemáticas:*

Es muy interesante la colección:

- Grupo Beta, *Matemáticas: cultura y aprendizaje*. Editorial Síntesis. Madrid.

- Etayo Miqueo, J. J., y García Hoz, V., *Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria*. Ed. Rialp. 1995.

- L. Rico (coord.) y otros, *La educación matemática en la Enseñanza Secundaria. Cuadernos de Formación de Profesorado*. ICE. Universidad de Barcelona. Ed. Horsori. Barcelona 1997.

- Grupo Azarquiel, *Proyecto Azarquiel de Matemáticas. Orientaciones didácticas*. Ediciones de la Torre y UAM (ICE). Madrid 1997.

Además, mencionaremos un libro sobre las aplicaciones del CAD, o diseño asistido por ordenador (para poder mostrarlo durante el estudio y preparación de los temas, con ejemplos apropiados, y que posteriormente podrán ser implementados en el aula):

- Cordero, J. M. y Cortés, J., *Curvas y superficies para modelado geométrico*, Editorial Ra-Ma, Madrid, 2002.

## 10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

1. Curso virtual, donde se encuentran materiales de apoyo al estudio, con acceso al foro y correos electrónicos de profesores y alumnos, laboratorios informáticos para el uso de programas de apoyo al estudio. Asimismo, las obras que completan la formación lógica del alumno, como son las del profesor Ángel Garrido, publicadas por la Editorial Dykinson: "*Lógicas de nuestro tiempo*", "*Lógica Aplicada: Vaguedad e Incertidumbre*", o el de "*Lógica Matemática e Inteligencia Artificial*". También se les ofrece a los alumnos la posibilidad de realizar el trabajo evaluable sobre alguno de estos libros, que le servirán para conocer por dónde puede ir la investigación matemática del futuro. Y también:

2. Editor *Geogebra*. Programa de Matemáticas y Geometría dinámica:

<http://maxima.sourceforge.net/es/>

3. Programa *Maxima*, de cálculo simbólico libre:

<http://www.geogebra.org/cms/>

## 11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

En primer lugar, se dispone de los foros y de los medios de comunicación útiles para la "virtualización" de la asignatura.

La tutorización presencial y telefónica se llevará a cabo por el Profesor Dr. D. Ángel Garrido Bullón.

Martes, de 10 a 14 horas.

Tel.: 91 398 72 37

Despacho 139 de la Facultad de Ciencias, primera planta. Paseo Senda del Rey, 9, 28040-Madrid.

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

En todos los temas elaborados y ejercicios se valorará especialmente el grado de comprensión de la materia y el planteamiento lógico-matemático, y por tanto, bien razonado de los problemas propuestos o del tema. También se valorará la buena exposición, clara y motivadora, en ocasiones dirigida a un público general, pero habitualmente y muy en concreto, del nivel correspondiente a los alumnos de los niveles educativos de los que el alumno pretende ser profesor.

La evaluación se llevará a cabo mediante una prueba presencial de dos horas de duración. La prueba constará de una cuestión teórica y tres ejercicios. La nota del examen presencial contará un 80% sobre la nota final, mientras que el otro 20% se reservará para los trabajos subidos a la plataforma durante el curso. En ellos se valorará especialmente que sean originales y didácticos.

En cuanto a los trabajos a presentar, esto serán al menos, dos, que se subirán a Entrega de Tareas, en la página de la asignatura, dentro de su plazo. Deben tener una extensión de alrededor de unas 20 páginas, pueden escribirse en Times New Roman, en .Word, tamaño de letra 12 puntos, con las reflexiones propias del alumno sobre cada tema, tras haber manejado la bibliografía correspondiente. Un trabajo bien razonado puede llegar a incrementar la nota hasta un 10%. Se encargará de corregirlos el propio profesor que coordina la asignatura desde la Sede Central (el Dr. Garrido).

### 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.