

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre de la asignatura</b>	Fundamentos formales del conocimiento científico
<b>Nivel</b>	Grado
<b>Plan de estudios en que se integra</b>	Licenciatura en Física
<b>Tipo</b>	Oplativa
<b>Año en que se programa</b>	Curso 4º
<b>Calendario</b>	Cuatrimestre (1º) curso académico 2012-2013
<b>Créditos teóricos y prácticos</b>	5+1
<b>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante</b>	6 créditos* *1 crédito STCE/ECTS = 25 horas de trabajo. (ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas)
<b>Descriptorios</b>	Análisis estructural del conocimiento científico con énfasis especial en la articulación de los conocimientos lógicos, matemáticos y empíricos
<b>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)</b>	<p>La asignatura introduce al alumnado de ciencias unos conocimientos básicos de lógica formal, de fundamentos conjuntistas de la matemática, contextualizados históricamente, y de los rasgos estructurales de la observación, la medición y la contrastación experimental. Adquirirá una perspectiva general de análisis del conocimiento científico desde la cual se aprecia con precisión la integración de los conocimientos lógicos y matemáticos con los conocimientos empíricos.</p> <p>La capacidad de abstracción, que la ciencia aplica al mundo para comprenderlo con profundidad explicativa, se aplicará aquí en un grado mucho mayor para conocer de modo sistemático y preciso los rasgos estructurales del propio conocimiento científico.</p> <p>Será capaz de reformular los conocimientos científicos que usa de modo informal en una expresión más formalizada en la que se destacan con nitidez: la expresión precisa de las leyes científicas, las estructuras deductivas entre estas leyes (distinguiendo sus componentes lógicos, matemáticos y empíricos) y la complejidad de las conexiones argumentales de las leyes con los datos. En suma la capacidad de hacer explícitos ciertos aspectos formales implícitos en los modos usuales de expresión (como, por ejemplo, que toda magnitud tiene estructura funcional)</p>
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b>	Los conocimientos de las troncales y obligatorias de los dos primeros cursos de la licenciatura son base suficiente para aprovechar adecuadamente el curso
<b>Contenidos/descriptores/palabras clave</b>	<p>Tema 0. Los tres niveles de abstracción del conocimiento científico: lógico, matemático y empírico</p> <p>Tema1. Lógica de primer orden con identidad</p> <p>Tema 2. Definición teórica</p> <p>Tema 3. La matemática desde sus fundamentos conjuntistas</p> <p>Tema 4. Fundamentos de la ciencia empírica. Análisis estructurales de la observación, la medición y la contrastación experimental</p>
<b>Bibliografía recomendada</b>	<p>Bibliografía general:</p> <p>Mosterín, J. Torretti, R. (2002) Diccionario de lógica y de filosofía de la ciencia. Alianza. Madrid.</p> <p>Díaz Calzada, J. A. (2002) Iniciación a la lógica. Ariel. Barcelona.</p> <p>Garrido, J. (1997) Verdad por definición. Revista Arbor nº619 (CSIC)</p> <p>Garrido, J. (2003) Verdad matemática. Introducción a los fundamentos de la matemática. Nivola. Madrid.</p> <p>Bunge, M. (1985) La investigación científica. Su estrategia y su filosofía. Ariel. Barcelona.</p> <p>Se indica sólo una referencia general para la tan amplia temática de la asignatura. Durante el curso se añaden referencias más específicas.</p>

<b>Métodos docentes</b>	<p>La materia se enseña sobre la base de aprendizaje de contenidos teóricos, realización de prácticas y apoyo de tutorías, de la siguiente manera:</p> <p>Clases teóricas y prácticas para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos centrales del temario intercalados con ejemplos particulares de aplicación, potenciando la participación del alumnado. Las tutorías personalizadas se reservan para aclarar dudas respecto a los temas tratados y ayudar a profundizar en las cuestiones a los alumnos que manifiesten más interés.</p>																								
<b>Actividades y horas de trabajo estimadas</b>	<table border="1" data-bbox="606 660 1037 828"> <thead> <tr> <th><u>Actividad</u></th> <th><u>Horas clase</u></th> <th><u>Horas estudio</u></th> <th><u>Total</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Teóricas</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Prácticas</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Exámenes</td> <td>6</td> <td>24</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>60</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>150</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Esto supone que, en una semana lectiva ordinaria, el estudiante dedica a la asignatura diez horas de trabajo: hasta 4 horas de clase y al menos 6 horas de estudio personal.</p>	<u>Actividad</u>	<u>Horas clase</u>	<u>Horas estudio</u>	<u>Total</u>	Teóricas	30	30	60	Prácticas	15	30	45	Tutorías	9	6	15	Exámenes	6	24	30	<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>
<u>Actividad</u>	<u>Horas clase</u>	<u>Horas estudio</u>	<u>Total</u>																						
Teóricas	30	30	60																						
Prácticas	15	30	45																						
Tutorías	9	6	15																						
Exámenes	6	24	30																						
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>																						
<b>Tipo de evaluación y criterios de calificación</b>	<p>La evaluación se llevará a cabo por medio de los siguientes componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>examen</b> por escrito sobre el contenido de las clases teóricas y cuestiones más prácticas sobre los ejemplos particulares desarrollados en el programa.</li> <li>2. Valoración de la participación cotidiana en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías.</li> </ol> <p>El examen supone como mínimo un 80 por ciento de la nota final, mientras que la valoración de la participación es de hasta un 20 por ciento. Esto implica mayor dificultad de aprobar el curso para quienes no participan en las clases.</p>																								
<b>Idioma usado en clase y exámenes</b>	<p>Español</p>																								
<b>Enlaces a más información</b>	<p>Página digital del Departamento de Filosofía I en Internet: <a href="http://www.ugr.es/~filosofi/">http://www.ugr.es/~filosofi/</a></p>																								
<b>Nombre del profesor y dirección de contacto para tutorías</b>	<p>Dr. D. Julián Garrido Garrido. Licenciado en Química, doctor en Física, titular de Lógica y Filosofía de la ciencia. Correo electrónico: garridoj@ugr.es Teléfono: 958244029 Despacho: sin número en el pasillo de entrada a la planta baja del ala de Física de la Facultad de Ciencias (entre los dos laboratorios de Física General, frente al aula F2) Departamento de Filosofía I, Facultad de Ciencias.</p>																								

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
1ª	4	Presentación Teórica	<i>Exposición de la guía docente de la asignatura</i> <b>Tema 0.</b> Los tres niveles de abstracción del conocimiento científico: lógico, matemático y empírico.
2ª	4	Teórica Práctica	<b>Tema 1.</b> Lógica de primer orden con identidad, LPOI 1. Objeto y método de la lógica: razonamientos deductivos. 2. El lenguaje formal. Símbolos. Reglas de formación de términos y de fórmulas Apéndice: las cuatro generalizaciones básicas aristotélicas en el contexto de la LPOI. Práctico: Criterios de descomposición de fórmulas
3ª	4	Teórica Práctica	3. Consecuencia lógica. La interpretación variable de los símbolos no lógicos. Condiciones de verdad de los tipos de fórmula (significado constante de los símbolos lógicos). Apéndice: condiciones de verdad de las cuatro generalizaciones básicas Práctico: el lenguaje formal como estructura del lenguaje de la ciencia
4ª	4	Teórica Práctica	Verdad lógica, falsedad lógica y contingencia lógica. Verdad lógica, consecuencia lógica y equivalencia lógica. Práctico: El método de las tablas de verdad Propiedades estructurales de la consecuencia lógica. Consecuencia lógica e insatisfacibilidad. Leyes lógicas importantes de la LPOI
5ª	4	Teórica Práctica	4. Deducción mediante reglas de salto (deducción natural). Las reglas de salto G de Gentzen para la LPOI. Práctico: las reglas G en sus aplicaciones al conocimiento científico Deducción mediante reglas y demostración mediante reglas. Propiedades estructurales de la deducción mediante reglas. Deducción mediante reglas e inconsistencia. Práctico: el método de cálculo de deducción natural mediante reglas G
6ª	4	Teórica Práctica	5. Conexiones entre la consecuencia lógica y la deducción mediante reglas G. Corrección y completitud de las reglas G. Práctico: la lógica aplicada al análisis de teorías deductivas. Conceptos semántico y sintáctico de no contradicción de las teorías.
7ª	4	Teórica Práctica	<b>Tema 2.</b> Definición teórica. Ejemplos y concepto formal de definición teórica. Estructura de las definiciones teóricas. Verdad por definición. Contraste entre la verdad por definición y la verdad lógica: diferencias y semejanzas. No arbitrariedad de las definiciones. Necesidad material de las definiciones. Práctico: discusión de las supuestas "definiciones" de fuerza y de entropía.
8ª	4	Teórica Práctica	<b>Tema 3.</b> La matemática desde sus fundamentos. 1. La tesis clásica de la verdad matemática. 2. La justificación de las geometrías no euclídeas. 3. El enfoque geométrico figurativo de la matemática griega
9ª	4	Teórica Práctica	4. La construcción del análisis matemático sobre una concepción no figurativa del número real (el cuerpo ordenado y completo de los reales). 5. La construcción de los números reales a partir de los naturales. 6. Axiomas de Peano de los números naturales Práctico: las tablas de sumar y multiplicar como teoremas

10ª	4	Teórica Práctica	7. La reducción de los números naturales a conjuntos. 8. Paradoja de Galileo del infinito matemático. Los cardinales transfinitos. Práctico: contar colecciones infinitas (derrota del sentido común)
11ª	4	Teórica Práctica	9. Los "axiomas originales" de la teoría de conjuntos. Paradojas de la teoría de conjuntos. 10. Axiomas de Zermelo-Fraenkel de la teoría de conjuntos. 11. Formalismo hilbertiano. Limitaciones suscitadas por el teorema de Gödel a los intentos de justificar la no contradicción de las teorías matemáticas. 12. Reconsideraciones sobre el concepto de verdad matemática.
12ª	4	Teórica Práctica	<b>Tema 4. Fundamentos de la ciencia empírica.</b> 1. Análisis estructural de la observación. La correspondencia directa entre las evidencias observables verdaderas y los hechos. Naturaleza abstracta de las evidencias observables. El proceso de observación: su carácter selectivo e interpretativo. Objetividad de la observación. 2. Análisis estructural de la medición. De la cualidad a la cantidad: asignaciones numéricas a las clasificaciones y a las comparaciones.
13ª	4	Teórica Práctica	Escalas métricas subyacentes a la medición directa de magnitudes: necesidad estructural de los sistemas de unidades. Medición indirecta, su predominio en la ciencia experimental. Justificación de la medición. Circularidades en la justificación de la medición. Relevancia del fundamento teórico en la justificación de la medición. Práctico: entropimetría, manometría y amperimetría
14ª	4	Teórica Conclusión curso	3. Análisis estructural de la contrastación experimental. Principios teóricos y explicación. Leyes experimentales y predicción. Práctico: la determinación de la velocidad del sonido en el aire, de Newton a Laplace. Esquema general de la confrontación teoría- experimento. Circularidades en la contrastación experimental. Multiplicidad de premisas en la generación de consecuencias contrastables. La justificación de los principios teóricos.
15ª	4	Examen	Examen escrito de los contenidos teóricos