



Máster en Iniciación a la Investigación en Geología 60332 - Introducción a la metodología de la ciencia

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 2.5

Información básica

Profesores

- **Guillermo Meléndez Hevia** gmelende@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Los alumnos que deseen cursar esta asignatura deben tener una buena base en Historia de la ciencia así como en Geología y en general en ciencias naturales, aunque también pueden acceder con ventaja alumnos de otras licenciaturas científicas (Físicas) o de Ingeniería; se recomienda haber cursado en sus estudios de grado/licenciatura, las asignaturas optativas con una mayor proximidad de contenidos (Paleontología, Estratigrafía) si bien alumnos procedentes de Humanidades y de otras especialidades científicas pueden seguir el curso sin problemas, siempre que muestren interés por los aspectos históricos y metodológicos de las ciencias. Dado el desarrollo teórico-práctico de los contenidos y su estrecha interrelación, se recomienda al alumno abordar la asignatura con un plan de trabajo continuado, revisando los conocimientos y realizando los trabajos (comentarios de texto; cuestionarios propuestos a diario o con la mayor constancia posible, siguiendo a diario todas las sesiones sin faltar en ninguna. Se recomienda asimismo hacer uso de las distintas vías de tutoría académica (preferentemente por correo electrónico) para resolver las dudas durante el desarrollo de la asignatura. Hay que tener en cuenta sobre todo, que las sesiones se desarrollan siempre en forma de exposición por el profesor seguida de comentarios de texto y debates.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Información específica

La asignatura se impartirá de forma intensiva las dos primeras semanas lectivas del mes de enero de 2012 en horario todavía sin concretar.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Conoce los aspectos fundamentales de la estructura del razonamiento científico y los distintos tipos de ciencias.

- 2:** Es capaz de enjuiciar el modo de proceder de los científicos (investigadores) en su trabajo normal de investigación a partir de distintos ejercicios realizados con trabajos diversos.
- 3:** Conoce y es capaz de relacionar las distintas corrientes de pensamiento sobre la construcción del conocimiento científico en las distintas escuelas a lo largo de la Historia.
- 4:** Es capaz de aplicar el conocimiento sobre el pensamiento científico y la construcción de las teorías científicas al trabajo de investigación reconocido en otros autores y en su propio trabajo de investigación (Master; Tesis doctoral...).

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se pretende que los alumnos, partiendo de los conocimientos generales alcanzados en su formación de licenciatura/grado, adquieran los conocimientos metodológicos en los que se fundamenta el trabajo científico y el procedimiento de la construcción de las teorías científicas.

Puesto que las visiones sobre estos aspectos han variado radicalmente de puntos de vista a lo largo de la Historia, será necesario que los alumnos aprendan a encuadrar estos conocimientos en un marco y contexto histórico. De tal manera, la asignatura se desarrolla desde una doble perspectiva: La Estructura metodológica de las teorías científicas y el desarrollo histórico del pensamiento científico.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La Metodología de la Ciencia se enmarca dentro del campo de los fundamentos del conocimiento científico, es decir: comprende el conjunto de conocimientos básicos para poder construir y dar un sentido lógico y coherente a nuestro propio conocimiento y a nuestro modo de trabajar en ciencia. A lo largo de su carrera investigadora los científicos (y en mucha mayor medida los científicos en formación durante el master y el doctorado) trabajan con teorías científicas y contribuyen con su trabajo a asentarlas y ampliarlas y/o a refutarlas. Es fundamental por tanto conocer y estar familiarizado con los fundamentos conceptuales del pensamiento científico.

Como objetivo principal de esta asignatura, se pretende que el alumno aprenda a analizar en términos críticos cualquier texto científico y a razonar de manera autónoma sobre la contrastabilidad de las afirmaciones utilizadas por los autores en los trabajos de su propia especialidad. También que sea capaz de comprender cuál es el origen de las hipótesis científicas y el proceso por el que se formulan y se contrastan.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura junto con otras asignaturas del Master de carácter geológico y más concretamente paleontológico (pero no sólo) constituye un núcleo de conocimientos en el que el objetivo fundamental es la estructuración del conocimiento en las Ciencias empíricas naturales (o "Blandas" en el sentido que tradicionalmente se admite para las ciencias empíricas). Es obvio que todo el conjunto de materias impartidas en el Master se mueve dentro del marco de las Ciencias empíricas naturales (no de las ciencias físicas -o ciencias "duras"). Por tanto, la asignatura constituye un buen paso previo para poder enjuiciar y analizar metodológicamente las futuras disciplinas del Master. De ahí que su paso al primer cuatrimestre resulte adecuado y recomendable.

Pero por otro lado, también, esta asignatura encuentra sus fuentes de información en el conjunto de materias que integran el Master, de modo que los propios alumnos se encontrarán progresivamente más capacitados para enjuiciar críticamente los conocimientos adquiridos en las otras materias del Master. De tal manera, la asignatura cumple la doble función de

complementariedad y de retroalimentación respecto a los conocimientos adquiridos por los alumnos en el Master.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Comprender y analizar críticamente los textos científicos. Enjuiciar su validez y su grado de contrastabilidad. Saber reconocer los datos y mantener un planteamiento sistemista sobre la realidad.
- 2:** Generar y formular ("ver") los problemas científicos.
- 3:** Formular hipótesis científicas sobre los problemas abordados, y proponer (y poner en práctica) los procedimientos de contrastación.
- 4:** Analizar las teorías científicas y su transcurso metodológico desde una perspectiva desde los distintos puntos de vista mantenidos por las distintas escuelas de pensamiento, desde el Inductivismo Aristotélico hasta las corrientes modernas post-falsacionistas, dentro de las perspectivas de la Historia y Sociología de la Ciencia. Encuadrar los conocimientos de las propias teorías en el marco del paradigma científico dominante, etc.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Permite profundizar en contenidos ya introducidos en algunas asignaturas del grado de las distintas disciplinas geológicas, enlazando ambos tipos de contenidos y haciendo especial énfasis en los aspectos críticos: La presentación de datos, la necesidad del conocimiento previo a la observación y a la obtención de datos, la base de la formulación de hipótesis en las distintas ramas de la Geología, los procedimientos de contrastación. Pretende de esta manera constituir una "base conceptual al conocimiento de las ciencias empíricas (las Ciencias de la Tierra en este caso).

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Evaluación continuada, a partir de la realización de comentarios de textos y de cuestionarios relativos al pensamiento de los distintos autores que han contribuido a mostrar la construcción del conocimiento científico, desde Herodoto y Aristóteles hasta los autores post-Popperianos (I. Lakatos, T.S. Kuhn; P.K. Feyerabend; M. Bunge). Esta parte constituye el 60 % de la calificación final. (ver la lista de textos objeto de lectura, análisis y comentario, al final).
- 2:** Sesión permanente de Seminario en todas las sesiones a continuación de la primera parte, de exposición de Teoría. Las sesiones tienen una duración de dos horas, la primera siempre de exposición teórica por el profesor, y la segunda de comentario de texto y seminario. Esta parte constituye el 40 % de la calificación final.
- 3:** Cada uno de los ejercicios o trabajos evaluados se calificará de 0 a 10, entendiéndose superado con una calificación igual o superior a 5 puntos. No obstante, se considerará la calificación global, obtenida aplicando las proporciones indicadas, como indicador de la consecución en conjunto de los resultados de aprendizaje previstos para esta asignatura.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Dado el enfoque esencialmente metodológico-histórico de esta asignatura, las actividades de aprendizaje diseñadas intentan equilibrar los contenidos teóricos con su aplicación al análisis práctico de los textos y de las teorías científicas. De esta manera, están orientadas específicamente a que el alumno adquiera unos conocimientos metodológicos sobre el fundamento lógico de las disciplinas y de las teorías aprendidas o con las que ha trabajado durante el Grado y que debe realizar durante el Master y Doctorado.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Conocimiento y adquisición del análisis crítico de los textos y las teorías científicas. Metodología: clases magistrales participativas, Clases teóricas (15 horas): para cada uno de los temas tratados, se realizará una exposición de los contenidos teóricos fundamentales, pasando después a la aplicación de dichos contenidos al análisis de textos reales: las obras originales de los principales autores sobre filosofía de la ciencia, y motivando al estudiante a valorar su grado de comprensión de los mismos, así como los contenidos formulados por los autores (afirmaciones, hipótesis, teorías) mediante el análisis de dichos casos. El temario a abordar incluye:

I. Introducción:

- Justificación del estudio. Metodología de la Ciencia (S. Fernández-López)
- Noción de conocimiento. Conocimiento ordinario y científico
- Concepto de Ciencia y su diferencia con el conocimiento no-científico: conocimiento ordinario. Clasificación de las Ciencias (Bunge.)
- La construcción de Teorías Científicas. Problemas (Bunge). Análisis de problemas. Formulación y contrastación de hipótesis (Texto de Herodoto/ Carlos Calvo).

II. Las ciencias formales y su estructura.

- Clarificación de la noción **relación lógica**; la implicación como una de las nociones lógicas relevantes.
- Estructura de las ciencias formales. Lenguaje formal. Elementos.

III. La construcción del Conocimiento científico. Distintas corrientes de Pensamiento.

- El Inductivismo aristotélico. Noción aristotélica del conocimiento. Lógico inductiva y deductiva.
- Los comienzos del Empirismo en la Edad Media: Afirmación del Método aristotélico. R. Grosseteste, R. Bacon, J. Duns Escoto; G. Occam.
- El Inductivismo baconiano. La aportación de Francis Bacon. La corrección del método aristotélico.
- Las posiciones racionalistas: Galileo, Descartes, Newton. La construcción de las teorías científicas según Newton.
- La posición de D. Hume. Tradición empirista y refutación del método inductivo y la posición inductivista.
- Posición de I. Kant. El idealismo kantiano. Superación de la paradoja de Hume? Consideraciones de distintos autores (C. Calvo; J. Losee, J. Mosterín).
- Evolución del Empirismo en el s. XX. El *positivismo lógico*: la "Concepción Heredada" de las Teorías científicas. El círculo de Viena. Construcción verificacionista de las Teorías Científicas. Insuficiencias del Verificacionismo (Suppe).
- El Falsacionismo popperiano. KR. Popper: Críticas al Verificacionismo y al principio de Inducción. Trascendencia del Falsacionismo en el pensamiento científico. La Lógica de la falsación y de la ciencia.
- Evolución del pensamiento post-Popperiano. La sociología de la Ciencia. I. Lakatos. Críticas al Falsacionismo (insuficiencias de la Falsación). La noción de programa de investigación. Validez diferencial de programas

enfrentados.

- Evolución del pensamiento post-Popperiano. La Historia de la Ciencia. Aportación de T.S. Kuhn. La noción de paradigma científico-histórico. Paradigmas actuales en las Ciencias de la Tierra.
- Evolución del pensamiento post-Popperiano. La visión "anarquista" (o "social") de la Ciencia de P. Feyerabend. La ciencia como un instrumento de las clases dominantes. Ciencia y propaganda. Criterios de demarcación y valoración objetivos?

2:

Seminario y comentarios de texto (15 horas): Incluyen sesiones prácticas, realizadas a continuación de la parte teórica, sobre las obras y textos originales de los autores tratados en la parte de disertación teórica. Estas sesiones prácticas se desarrollan siempre en la segunda hora de cada sesión. Se realizan comentarios sobre textos de los siguientes autores:

- Losee J. (1976) *"Introducción histórica a la Filosofía de la Ciencia"*. Alianza Universidad, 165, 5ª Reimpr: 1991, 251 p. Madrid.
- Mosterín J. (1984) *"Conceptos y Teorías en la Ciencia"*. Alianza Universidad, 394, 2ª ed: 1987, 251 p. Madrid.
- Strathern P. (1998) *Hume en 90 minutos*. Ed. Siglo XXI, col. "Filósofos en 90 minutos". 82 p.
- Wartofski M.W. (1981) *"Introducción a la Filosofía de la Ciencia"*. Alianza. Madrid.
- Bacon, F. *Instauratio Magna. Novum Organum*. Nueva Atlántida. Editorial Porrúa S.A. México. 1975. (Estudio Introductivo y Análisis de las Obras por F. Larroyo). Páginas 211.
- Bunge, M. 1969. *La Investigación Científica*. (Texto: Teoría abstracta y deducibilidad). Ed. Ariel.
- Galileo Galilei: *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias*.
- Editora Nacional. Madrid. 1976. (Ed.C. Solís y J. Sádaba). Páginas 447.
- (Ed. facsímil: Publ. Univ. Autónoma Barcelona; Ediciones Univ. Politécnica de Catalunya)
- Hume, D., 1740. *Compendio de un Tratado de la Naturaleza Humana*. Cuadernos Teorema nº11. Revista Teorema. Valencia 1977. Páginas 32.
- Kant, I. *Crítica de la Razón Pura*. Ediciones Alfaguara S.A. Madrid. 1983. (Prólogo, Traducción, Notas e Índices. P. Ribas). Páginas 661 más índices.
- Landau, J., Kitaigorodskij, A. *Física sin secretos*. Doncel. Madrid. 1971. Dos volúmenes. Vol.1 páginas 251; Vol.2 páginas 239.
- Newton, I. *Principios Matemáticos de la Filosofía Natura y su sistema del mundo*. Editora Nacional. Madrid. 1982. (Edición preparada por A. Escotado). Páginas 903.
- Newton, I. *Óptica o tratado de las reflexiones, refracciones, inflexiones y colores de la luz*. Ediciones Alfaguara S.A.. Madrid. 1977 (Introducción, traducción, notas e índice analítico: C. Solís.). 350 páginas más notas.
- Quine, W von O. *Desde un punto de vista lógico*. Ariel. Barcelona. 1962. Páginas 241.
- Suppe, F. *La estructura de las Teorías Científicas*. Editora Nacional. Madrid. 1979. Páginas 671.
- Ferrater Mora J., (1979). *"La Filosofía actual"*. Alianza Editorial, 168, 206 p., Madrid.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

2,5 Créditos

- Horas de teoría: 20
- Horas de prácticas (Seminarios y comentarios de texto): 10
- Horas otros (Trabajo personal): 32,5
- Total horas: 62,5

El horario previsto será:

Por determinar

Lugar de impartición:

Laboratorio 13 del Área de Paleontología (Planta 1 del Edificio C).

Presentación de trabajos:

Por determinar

Recursos

Bibliografía

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Brown, Harold I.. La nueva filosofía de la ciencia / Harold I. Brown ; traducción de Guillermo Solana Díez y Hubert Marraud González . - 3a ed. Madrid : Tecnos, 1994
- Bunge, Mario. La investigación científica : su estrategia y su filosofía / Mario Bunge ; traducción de Manuel Sacristán . - 2a. ed. corr. Barcelona : Ariel, 1985
- Chalmers, Alan F.. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? / por Alan F. Chalmers . - 3ª ed. en España corr. y aum., 15ª reimpr. Madrid [etc.] : Siglo XXI de España, 2003
- Cohen, Morris R.. Introducción a la lógica y al método científico. V.I, Lógica formal / Morris R. Cohen, Ernest Nagel . - 1a ed. , 6a. reimp. Buenos Aires : Amorrortu, 1983
- Cohen, Morris R.. Introducción a la lógica y al método científico. V.II, Lógica aplicada y método científica / Morris R. Cohen, Ernest Nagel . - 1a ed. , 6a. reimp. Buenos Aires : Amorrortu, 1983
- Coloquio Internacional de Filosofía de la Ciencia. La crítica y el desarrollo del conocimiento : actas del Coloquio Internacional de Filosofía celebrado en Londres 1965 / Imre Lakatos y Alan Musgrave (eds.) ; traducción castellana de Francisco Hernán ; introducción por Javier Muguerza Barcelona [etc.] : Grijalbo, 1975
- Ferrater Mora, José. La filosofía actual / José Ferrater Mora . - 2a. ed. Madrid : Alianza, 1970
- Feyerabend, Paul K.. Contra el método : esquema de una teoría anarquista del conocimiento / Paul K. Feyerabend ; traducción castellana de Francisco Hernán Barcelona : Ariel, D. L. 1974
- Hempel, Carl G.. Filosofía de la ciencia natural / Carl G. Hempel ; versión española de Alfredo Deaño . - 10a. reimp. Madrid : Alianza, D.L. 1985
- Hempel, Carl G.. Fundamentos de la formación de conceptos en ciencia empírica / Carl G. Hempel ; versión española de José Luis Roller Madrid : Alianza, D.L. 1988
- Kuhn, Thomas S.. La estructura de las revoluciones científicas / por Thomas S. Kuhn ; [traducción de Agustín Contín] . - [1a. ed., 12a. reimp.] Mexico ;|aMadrid ;|aBuenos Aires : Fondo de Cultura Económica, 1987
- Kuhn, Thomas S.. Segundos pensamientos sobre paradigmas / Thomas S. Kuhn Madrid Tecnos, 1978
- Lakatos, Imre. La crítica y la metodología de programas científicos de investigación / Imre Lakatos Valencia : Revista Teorema, 1981
- Lakatos, Imre. Pruebas y refutaciones : la lógica del descubrimiento matemático / Imre Lakatos ; introducción y selección de John Worrall y Elie Zahar ; versión española de Carlos Solis Madrid : Alianza, D.L. 1978
- Losee, John. Introducción histórica a la filosofía de la ciencia / John Losee ; versión española de A. Montesinos ; revisión de Alberto Elena . - 1a. ed., 5a reimp. Madrid : Alianza, 1991
- Mosterín, Jesús. Conceptos y teorías en la ciencia / Jesús Mosterín . - 2ª reimp. 2008, 1ª ed. Madrid : Alianza, D.L. 2008
- Popper, Karl Raimund. La lógica de la investigación científica / Karl R. Popper ; [traducción por Víctor Sánchez de Zavala] . - [1a ed., 14a reimp.] Madrid : Tecnos, 2004
- Suppe, Frederick. La estructura de las teorías científicas / Frederick Suppe Madrid : Editora Nacional, D.L. 1979
- Ursua, N.. Filosofía de la Ciencia y Metodología científica. - 2ª ed. Bilbao: Desclée de Brouwer, 1983