Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

26416 - Cartografía geológica

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 26416 - Cartografía geológica
Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias
Titulación: 588 - Graduado en Geología
296 - Graduado en Geología
Créditos: 9.0
Curso: 3
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

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

El Real Decreto 1545/2007 (BOE de 30 de noviembre de 2007) que regula el Sistema Cartográfico Nacional establece por primera vez en España la Cartografía Geológica como una cartografía oficial de carácter temático, definida como *"aquella que incluye información sobre la disposición, evolución, naturaleza y estructura de los terrenos".* En la asignatura se busca conseguir que el estudiante (1) conozca las diferentes metodologías para reconocer dicha información sobre el terreno, fotografías aéreas, ortoimágenes o cualquier otro soporte, (2) sepa utilizar los métodos para plasmar dicha información sobre un mapa topográfico y así construir un mapa geológico, y (3) pueda interpretar a partir de cualquier mapa geológico la disposición tridimensional y evolución temporal de las unidades representadas y deducir la historia geológica de la región.

Objetivos generales de la asignatura

El objetivo fundamental está dirigido a aprender a elaborar cartografías geológicas y a la correcta interpretación de lo que en ellas se representa. La consecución de estos objetivos conlleva dos aspectos metodológicamente diferenciados. En primer lugar la toma de datos geológicos y su interpretación y, en segundo lugar, la realización e interpretación de cortes geológicos a partir de la información contenida en los mapas. La consecución de ambos objetivos supone, a su vez, una familiarización con el uso y manejo de una serie de técnicas y procedimientos como son, por ejemplo, la realización de medidas con la brújula o la utilización de fotografías aéreas a distintas escalas de la zona sometida a estudio.

Objetivos operativos

1. Lectura e interpretación de mapas geológicos reales, reconstrucción de la historia geológica y realización de cortes geológicos y bloques diagramas.

2. Manejo de la brújula para la medición de la orientación de de líneas y planos.

3. Manejo e interpretación de la fotografía aérea (cartografía fotogeológica).

4. Resolución de problemas geométricos mediante el uso de ?planos acotados? aplicados a: i) Cálculos sencillos de buzamientos y potencias reales y aparentes de unidades geológicas, ii) Cálculo de orientación de planos: El problema de los tres puntos, iii) Reconstrucción de trazas cartográficas y iv) Intersección de planos: Determinación de las componentes de desplazamiento en fallas.

5. Adquirir, sobre el terreno, destreza en la realización de croquis, panorámicas, esquemas y cortes, y en gabinete el conocimiento para la realización de bloques diagrama en 3D .

Objetivos específicos

1. Aprendizaje de las técnicas instrumentales y destrezas de la Cartografía Geológica: a) Toma de datos de orientaciones de planos y líneas, b) Uso de la regla de las ?VV? para la representación de contactos geológicos, c) Utilización e interpretación de la foto aérea y ortoimágenes, d) Transferencia de datos de la foto aérea al mapa topográfico y e) Realización de croquis, esquemas y cortes.

2. Conocer los fundamentos de la técnica de planos acotados para la resolución de problemas geológicos sencillos.

3. Aprender las reglas para la elaboración de historias geológicas de una región.

4. Soltura en la elaboración de bloques 3D a partir de datos de superficie, del subsuelo y cortes geológicos.

5. Aplicación de la fotogeología a la resolución de cartografías geológicas regionales.

6. Adquirir soltura en la elaboración de cartografías temáticas (y realización de cortes geológicos) de índole estructural, petrológica, sedimentológica, paleogeográfica, geomorfológica, minera, etc.

7. Reconstrucción de modelos de evolución 4D para regiones con historia polifásica.

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

En el marco de la Titulación, la asignatura *Cartografía Geológica*, constituye el nexo natural con asignaturas de índole práctico como la *Geología Estructural*, *Petrología Exógena* o *Procesos y medios sedimentarios*, en las que la correcta interpretación de los datos conlleva tanto la aplicación de determinadas técnicas como el desarrollo de determinadas habilidades propias del trabajo de campo. El conocimiento de los principios geométricos básicos que definen la disposición de los cuerpos rocosos y su historia cinemática, el razonamiento espacial (interrelación entre datos de subsuelo y superficie), la destreza en la aplicación de técnicas de obtención de datos y las habilidades de representación gráfica, constituyen los aspectos esenciales que hacen de esta materia un soporte para el resto de las disciplinas geológicas.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura *Cartografía Geológica*, constituye uno de los puntales en los que se apoya cualquier estudio de geología de campo. Esta asignatura se enmarca en una línea de aprendizaje sobre aspectos geométricos de la geología básicos y esenciales, estrechamente relacionados con otras materias propias de Geodinámica Interna como la Geología Estructural, Geofísica y Tectónica Global, sin olvidar aquellas materias de índole estratigráfica, petrológica o geomorfológica en las que el análisis cartográfico constituye una herramienta insustituible. Como asignatura esencial del trabajo geológico de campo, requiere el desarrollo de habilidades de manejo de instrumentos y material propio para la elaboración de mapas geológicos. Además de la capacidad de observación sobre el terreno, el fin de la cartografía geológica conlleva el desarrollo de destrezas para la elaboración de gráficos, cortes y bloques diagrama. Otro aspecto fundamental tiene que ver con la interpretación, para lo cual se requiere capacidad de lectura e interpretación de la información geológica gráfica a través de cortes y mapas geológicos. El carácter eminentemente práctico de la asignatura lleva implícito un esfuerzo añadido en el ámbito del conocimiento lógico de todos aquellos procesos geológicos involucrados en la historia geológica de una determinada región.

Por todo ello se recomienda cursar esta asignatura previamente a cualquier otra cuyos contenidos requieran del uso de mapas geológicos.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

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

- Tomar datos de campo con significado geológico.
- Emplear las técnicas más adecuadas para la obtención de los datos geológicos.
- Reconstruir e interpretar la geología a partir del estudio fotogeológico.
- Leer e interpretar un mapa geológico.
- Realizar mapas y cortes geológicos temáticos.
- Resolver diversos problemas geológicos mediante la aplicación de los principios básicos de la técnica de ?planos acotados?.
- Elaborar una historia geológica singular para la región considerada, a partir de los datos contenidos en el mapa (modelos de evolución 4D).

2.2.Resultados de aprendizaje

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

1) Utilizando el mapa geológico: a) identifica los principales tipos de estructuras tectónicas b) realiza cortes y esquemas que reflejen la geometría de las estructuras y las relaciones entre ellas; c) deduce toda o parte de la historia geológica de una región.

2) A partir de observaciones de campo: a) identifica todo tipo de contactos (estratigráficos, estructurales,...); b) identifica los principales tipos de estructuras tectónicas y, utilizando sus características geológicas (litología, orientación, tipo de contactos, etc), es capaz de elaborar un mapa geológico; c) realiza cortes y esquemas que reflejen la geometría de las estructuras y las relaciones entre ellas; d) deduce toda o parte de la historia geológica de una región.

3) Utiliza la fotogeología cómo técnica cartográfica.

4) Conoce y aplica los fundamentos del sistema de planos acotados para resolver problemas de cartografía geológica.

5) Utilizando una brújula, es capaz de medir la orientación contactos y estructuras geológicas de todo tipo, y de situar y representar esos datos en un mapa topográfico.

6) Realiza mapas temáticos (estructurales, paleogeológicos, de interior...)

7) Realiza representaciones en 3D a partir de datos de superficie y del subsuelo.

8) Localiza y lee artículos científicos en español y en inglés; selecciona y comprende la información relevante que contienen.

9) Trabaja de forma autónoma y en equipo; realiza y redacta un trabajo científico original pudiendo defender en público sus resultados.

10) Conoce y aplica la terminología básica en inglés de cartografía geológica.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Motivación y relevancia de los objetivos y competencias de la materia

La Cartografía Geológica, entendida cómo ?conjunto de técnicas que se emplean para la realización de mapas geológicos?, es la herramienta fundamental en la que se sustenta cualquier trabajo de geología. De una correcta cartografía geológica depende no sólo la correcta interpretación de la historia geológica de la región representada sino el adecuado uso del patrimonio geológico, dentro del que se incluyen tanto los recursos materiales (rocas, minerales y fósiles) como paisajísticos (Lugares de Interés Geológico, Puntos de Observación Geológica o Áreas de Interés Geológico, todos ellas figuras reconocidas dentro del Patrimonio Geológico Nacional).

Desde un punto de vista tecnológico, algunas aplicaciones específicas de la Cartografía Geológica incluyen: 1) Exploración y explotación de yacimientos minerales y energéticos (carbón, petróleo, gas), 2) Localización de yacimientos de interés paleontológico, 3) Valoración de recursos hídricos mediante modelización del flujo y transporte de calor a partir de datos de superficie y subsuelo, 4). Estimación de peligrosidad sísmica mediante cartografía de mecanismos focales en fallas activas, 5) Evaluación de riesgos naturales como deslizamientos de vertientes o colapsos kársticos (mapas de riesgos) o 5) Inventarios temáticos de Lugares de Interés Geológico.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Diseño general de las actividades de evaluación

Las actividades prácticas de campo en Geología y, sobre todo, en la asignatura de Cartografía Geológica son de especial relevancia ya que es donde el estudiante adquiere y desarrolla gran parte de sus capacidades de observación, reconocimiento y plasmación de los resultados de este trabajo sobre un mapa. En esta asignatura el trabajo está enfocado a la elaboración de un informe de una zona de campo que supondrá el **60%** de la nota en el baremo de evaluación (ver criterios de evaluación).

Existen dos modalidades de evaluación. La primera relacionada a su desarrollo presencial (***Evaluación Continua***) y otra (al amparo del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje, acordado el 22 de diciembre de 2010 por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, Art. 9.1) para los casos en los que no se curse presencialmente, mediante la realización de una ***Prueba Global de Evaluación***, en la que se contemplen todos las actividades teórico-prácticas contenidas en dicha asignatura.

Actividades de evaluación

Modalidad A. Evaluación Continua

En el desarrollo normal de la asignatura (para Primera y Segunda Convocatoria), es decir, realizado de forma presencial por el estudiante durante el curso, las actividades de evaluación continua incluyen:

1) **Memorias de prácticas de gabinete**. Se seleccionarán 7 prácticas de las 12 realizadas a lo largo del semestre, para su calificación (20% de la nota final de la asignatura). Dentro de este apartado no se incluyen aquellas prácticas destinadas a la elaboración del informe de la Zona de Campo. Así mismo, en este apartado queda incluida la realización de una práctica de cartografía de interiores. Se evalúan resultados de todas las actividades de aprendizaje. La calificación final de este apartado será la media aritmética de las calificaciones de las practicas seleccionadas. Todas las prácticas de gabinete deberán entregarse, como muy tarde, una semana después de su realización.

2) **Zona de Campo**. En este apartado se evaluará el trabajo realizado por el alumno a lo largo de 6 jornadas de campo y las practicas de gabinete destinadas a la elaboración del informe de una Zona de Campo (**60**% de la nota final de la asignatura). Dentro de este apartado las actividades, de carácter estrictamente individual, a evaluar incluirán: **1)** la **adquisición de datos** (**15**% de la nota final de la asignatura), reflejados en el cuaderno de campo de la asignatura (el cuaderno se recogerá durante el regreso de cada uno de los últimos cinco días de campo) y **2)** la **elaboración de una memoria escrita** (**45**% de la nota final de la asignatura), con un conjunto de apartados predeterminados con antelación, en la que queden contenidos todos los resultados obtenidos. La calificación final de este apartado será la suma de dichas calificaciones parciales. **Esta actividad de evaluación incluye un ejercicio preliminar de** toma de datos de orientación de planos y líneas con la brújula geológica para su posterior representación estereográfica. La no superación de esta práctica supondrá la realización de un trabajo práctico (por determinar) destinado al aprendizaje de las habilidades en la toma de datos de campo.

3) **Pruebas parciales escritas de evaluación continua**. Constará de tres partes que se realizarán a lo largo del periodo de impartición de la asignatura. **Parte 1:** cuestiones breves teórico-prácticas sobre aspectos de planos acotados, tratados en el programa de prácticas de gabinete de la asignatura. **Parte 2:** interpretación fotogeológica de una región y traslado de la

información al mapa topográfico. **Parte 3:** lectura e interpretación de una mapa geológico de la serie MAGNA y realización de un corte geológico. La duración conjunta máxima de las pruebas será de 6 horas. Cada parte se evalúa de 0 a 10 pts. En esta prueba se evalúan resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4 y 6.

Todas las actividades se evalúan de 0 a 10 puntos.

Modalidad B. Prueba global de evaluación

En el caso de un desarrollo **no presencial** de la asignatura, su evaluación constará, en ambas convocatorias, de las siguientes pruebas:

1) Una **prueba escrita** similar a la del apartado 3 de la Modalidad de Evaluación Continua.

2) Una **prueba práctica** que incluirá ejercicios de las actividades de aprendizaje 2, 4 y 6.

3) Una **prueba adicional**, que constará de dos partes: a) un examen de campo (1 día) en el que el estudiante deberá realizar una cartografía de una zona indicada y b) un examen de gabinete (una mañana o tarde) en el que el estudiante completará la cartografía, hará un corte geológico y realizará las debidas descripciones e interpretaciones de la zona de campo estudiada. Esta segunda prueba contempla la evaluación de las prácticas de campo.

Baremo de Evaluación final

Modalidad A: Baremo de Evaluación Continua

La evaluación final se hace teniendo en cuenta el siguiente baremo que indica la proporción relativa de las distintas actividades de evaluación en la calificación total:

1) Prácticas de gabinete: 20 % de la calificación final de la asignatura (factor 0.2).

2) Zona de campo: 60 % de la calificación final de la asignatura (factor 0.6). Desglosado en:

2.1) 15% correspondiente al apartado de adquisición de datos (factor 0.15)

2.2) 45% a la memoria de la zona de campo (factor 0.45).

3) Pruebas escritas parciales/finales: 20 % de la calificación final de la asignatura (factor 0.2).

En la práctica supone multiplicar la calificación obtenida en cada actividad de evaluación por el factor indicado y sumar los resultado para obtener la calificación total de la evaluación continua.

Para superar la asignatura mediante la modalidad de **Evaluación Continua** deberán superarse, **de forma independiente** y con una calificación de 5 (o superior), cada una de las actividades 1, 2 y 3.

En las **convocatorias finales de febrero y septiembre** sólo se evaluarán las partes correspondientes a las Pruebas Escritas no superadas mediante Evaluación continua. En el caso de no aprobarse alguna de las partes de la prueba escrita en la última convocatoria de septiembre, la nota final de este apartado será la media aritmética de las tres partes.

Modalidad B: Baremo de la Prueba Global de Evaluación

1) Prueba escrita: 20 % (factor 0.2)

2) Prueba práctica: 20 % (factor 0.2)

3) Prueba adicional: 60 % (factor 0.6)

Para superar la asignatura mediante la modalidad de Prueba Global de Evaluación deberán superarse, de forma independiente, con una calificación ? 5 cada una de las 3 pruebas.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

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

El programa de la asignatura no se considera como un fin en sí mismo, sino como un marco en el que se desarrolla el aprendizaje personal del estudiante, basado en una actitud activa y participativa. Dado el carácter práctico de la asignatura, el proceso de aprendizaje sigue un diseño basado en casos prácticos, que son estudiados, primero, con distintas aproximaciones metodológicas, las cuales permiten ir alcanzado objetivos concretos de la asignatura. Entre estas aproximaciones metodológicas se encuentran la cartografía a partir del estudio fotogeológico, de procedimientos geométricos (sistema de planos acotados), de observaciones de campo y la lectura e interpretación de cartografías geológicas. Después, y al menos en dos regiones, las distintas metodologías son aplicadas de manera conjunta, de modo que este estudio integral permite alcanzar los objetivos generales de la asignatura, es decir, la realización de mapas geológicos y su interpretación como modo de reconocer los principales eventos en la evolución geológica de la región. Dado el carácter práctico de esta asignatura, las sesiones teóricas se plantean como una manera de conocer y profundizar en las metodologías de trabajo en cartografía pero también en el recuerdo y refuerzo de conocimientos previos sobre cartografía y geología general ya avanzados en otras asignaturas.

La tutoría académica se considera una actividad docente más, y se estimula su uso para que el estudiante pueda: (i) consultar al profesor dudas generales sobre los contenidos de la asignatura y las técnicas de trabajo; (ii) consultar dudas sobre ejercicios que hayan sido planteados para resolverse dentro y fuera del horario presencial; (iii) recibir orientación para la búsqueda de fuentes de información, o (iv) tener un seguimiento del trabajo personal y de la elaboración de las memorias e informes para la evaluación continua de la asignatura.

4.2.Actividades de aprendizaje

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

Actividad 1. Aprendizaje de conocimientos de cartografía geológica.

Objetivo: profundizar en el conocimiento de los conceptos básicos de cartografía geológica y en las herramientas utilizadas para cartografiar y representar la geología.

Metodología: **Clases magistrales participativas** (1 ECTS; 10 horas presenciales)

Actividad 2. Realización de ejercicios prácticos de representación cartográfica.

Objetivo: Resolución de problemas y estudio de casos de representación cartográfica a partir de la aplicación del sistema de planos acotados, realizar mapas temáticos (estructurales, paleogeológicos...) y hacer representaciones 3D.

Metodología: **Prácticas de gabinete** (1 ECTS; 10 horas presenciales).

Actividad 3. Realización de ejercicios de fotogeología.

Objetivo: Desarrollo de la capacidad de visión estereoscópica para la obtención de información geológica a partir de fotos aéreas, de realizar cartografías fotogeológicas y de transferir las información fotogeológica al mapa topográfico.

Metodología: **Prácticas de gabinete-laboratorio** con estereoscopios de espejos (1,3 ECTS; 13 horas presenciales).

Actividad 4. Realización de mapas y cortes geológicos.

Objetivo: A partir de datos fotogeológicos (actividad 3) y/o datos de campo (actividad 5) realizar cartografías de regiones plegadas, de regiones con fallas, de regiones con rocas volcánicas, ígneas, metamórficas, y a partir de estas cartografías realizar e interpretar cortes geológicos y elaborar modelos 3D que relacionen datos de superficie y del subsuelo.

Metodología: **Prácticas de gabinete** (1,5 ECTS; 15 horas presenciales). Resolución de problemas y estudio de casos

Actividad 5. Toma de datos geológicos y cartografía en distintas regiones.

Objetivos: Aprender las distintas metodologías de trabajo en cartografía geológica (en superficie y en galerías subterráneas), reconocer y situar contactos sobre el mapa topográfico y ortoimágenes en el terreno y con ayuda de la fotogeología, tomar datos de orientación de capas, contactos y estructuras tectónicas y realizar cortes y esquemas sobre el terreno. ?

Metodología: **Prácticas de campo (3 ECTS, 7 días de campo).** Recomendaciones de **material de campo:** buen equipamiento para frío y agua, buenas botas (preferiblemente impermeables), libreta de campo, bolígrafo, una superficie rígida tamaño A4 sobre la que colocar el mapa topográfico, lápiz y lápices de colores para anotar y colorear el mapa y esquemas de campo, martillo, brújula y lupa (10 o 15 aumentos). No olvidar provisiones y agua.

Actividad 6. Lectura e interpretación de mapas y cortes geológicos.

Objetivo: A partir de mapas geológicos de la serie Magna y ayudándose de la realización de cortes geológicos aprender a conocer las unidades presentes y sus relaciones espaciales y temporales, distinguir las estructuras tectónicas y sus relaciones temporales, analizar las relaciones entre tectónica, sedimentación procesos magmáticos y geomorfológicos y proponer un modelo de evolución geológica espacial y temporal (4D).

Metodología: **Prácticas de gabinete** (1,2 ECTS; 12 horas presenciales). Resolución de problemas y casos.

Actividades en inglés (1 ECTS)

Durante el desarrollo de la asignatura se plantea que el estudiante conozca y utilice los términos propios de Cartografía y de Geología básica no sólo en español sino también en inglés. Con este objetivo, además de ir introduciendo la terminología en las distintas actividades presenciales, algunas de las actividades anteriormente mencionadas serán desarrolladas en inglés. Las actividades en inglés incluirán: 1) manejo de bibliografía en inglés, 2) introducción a la metodología utilizada en fotogeología y 3) lectura de trabajos en inglés, facilitados por los profesores, para su posterior aplicación en la redacción de la memoria de la zona de campo. En relación al último aspecto, se deberá incluir un comentario a uno o varios artículos en inglés en el apartado de antecedentes de la memoria. Además, los contenidos de un artículo en inglés deberán se empleados en el apartado de Discusión de la memoria de campo.

Nota final: todas las actividades, docentes y de evaluación de la asignatura se realizarán de modo presencial, salvo que la situación sanitaria lo impida y/o las disposiciones emitidas por la universidad dispongan otro modo de llevarlas a cabo.

4.3.Programa

I. PROGRAMA DE TEORÍA

Los contenidos teóricos, tratados durante las sesiones e prácticas, de la asignatura incluyen:

1. Elementos de cartografía (repaso). La regla de las "VV". Cartografía de series estratificadas horizontales, plegadas y/o fracturadas.

2. Sistemas de representación de estructuras tectónicas (repaso). Mapas y cortes geológicos; bloques diagrama. Mapas temáticos. Orientación de planos y líneas; dirección y buzamiento; buzamiento aparente; inmersión y cabeceo.

3. Sistemas de planos acotados. Fundamentos y su uso para resolver problemas de cartografía (intersección de planos, cálculo de desplazamientos de fallas y separaciones, desplazamiento real y componentes...).

4. La historia geológica. Bases para interpretar la historia geológica de una región a partir de su cartografía.

II. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE GABINETE

El programa de prácticas de gabinete incluye los siguientes contenidos:

1. Adquisición de habilidades para la toma de datos de campo
2. Lectura e interpretación de mapas de la serie MAGNA.
3. Realización de cortes geológicos.
4. Interpretación fotogeológica de la zona de campo.
5. Interpretación cartográfica 3D.
6. Interpretación de mapas de cartografía temática.
7. Resolución de ejercicios de planos acotados.
8. Resolución de cuestiones sobre cartografia de interiores a partir de datos de campo.

En número de sesiones dedicadas a cada apartado podrá variar de un curso a otro.

III. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE CAMPO

Cronológicamente, el programa de prácticas de campo se desarrolla a lo largo de 7 jornadas (3 ECTS):

Jornadas 1 a 6

Lugar: Zona de campo de la Cordillera Ibérica a determinar cada curso

Fecha: Según calendario académico publicado en la web del Departamento de Ciencias de la Tierra

Actividades: Cartografía y toma de datos de la zona de campo.

Jornada 7

Lugar: Mina o cantera a determinar

Fecha: Según calendario académico publicado en la web del Departamento de Ciencias de la Tierra

Actividades: Cartografía y toma de datos de la mina o cantera.

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Los 9 ECTS de la asignatura conllevan 90 horas de actividades presenciales, que se distribuyen en:

- 10 horas de clases teóricas (? 1 h semanal aproximadamente).

- 50 horas de sesiones prácticas en gabinete o con estereoscopios (? 5 h semanales, aprox.).

- 7 jornadas de campo (3 ECTS de prácticas de campo).

La estrecha relación entre la parte teórica y práctica de la asignatura hace que dichas actividades deban programarse en un mismo bloque horario sin distinguir el tipo de actividad a desarrollar. Por ello, para cada grupo se han programado a la semana dos sesiones de 3 h cada una. *Importante*: Cada estudiante deberá quedar incluido en un único grupo.

Grupo 1: Martes de 15.00 a 18.00 h y jueves de 16.00 a 19.00 h

Grupo 2: Miércoles de 15.00 a 18.00 h y jueves de 9.00 a 12.00 h.

Calendario

- Inicio y fin de clases: según calendario académico establecido por la Facultad de Ciencias y que se publica en la página Web de la Facultad.

- Horarios de clases teóricas y prácticas: según horario establecido por la Facultad de Ciencias y que se publica en la página Web de la Facultad.

- Fechas de prácticas de campo: según calendario establecido por la Comisión de Garantía de Calidad del Grado en Geología y que se publica en la página Web del Departamento de Ciencias de la Tierra.

- Fechas de examen: según calendario establecido por la Facultad de Ciencias publicado en la página Web de la Facultad.

- Tutorias: las horas de tutoría se indicarán el primer día de clase por el profesorado.

- El día de entrega de los documentos solicitados para la evaluación continua de las actividades 1 y 2 se indicará con antelación a lo largo de curso.

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=26416&year=2020