

## ÍNDICE DE ASIGNATURAS

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Grado en Geología .....                               | 1   |
| Primer Curso .....                                    | 1   |
| Biología .....                                        | 1   |
| Cristalografía .....                                  | 9   |
| Dinámica Global .....                                 | 16  |
| Física .....                                          | 21  |
| Geología: Principios Básicos .....                    | 27  |
| Introducción a la Mineralogía y Petrología .....      | 34  |
| Introducción a la Paleontología y Estratigrafía ..... | 43  |
| Matemáticas .....                                     | 49  |
| Paleontología I .....                                 | 52  |
| Química .....                                         | 58  |
| Segundo Curso .....                                   | 64  |
| Estratigrafía y Sedimentología .....                  | 64  |
| Geología Estructural .....                            | 71  |
| Geomorfología .....                                   | 78  |
| Geoquímica .....                                      | 85  |
| Mineralogía .....                                     | 88  |
| Paleontología II .....                                | 95  |
| Petrología Ignea y Metamórfica I .....                | 100 |

# Grado en Geología

## Primer Curso

### 1. Identificación de la asignatura

|                              |                                                              |                             |                      |                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                | Biología                                                     |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-004 |
| <b>TITULACIÓN</b>            | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                  | Formación Básica                                             | <b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>               | Primer Semestre                                              | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>        |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Anadon Alvarez Maria Araceli |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>           |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Aguado De La Paz Sara        |                                                              |                             |                      |                |
| Lastra Lopez Carlos Gonzalo  |                                                              |                             |                      |                |
| Anadon Alvarez Maria Araceli |                                                              |                             |                      |                |
| Anadon Alvarez Maria Nuria   |                                                              |                             |                      |                |
| Nores Quesada Carlos Ignacio |                                                              |                             |                      |                |
| Rodriguez Muñoz Rolando      |                                                              |                             |                      |                |

### 2. Contextualización

La Biología es una asignatura semestral y obligatoria que se imparte en el primer curso del grado de Geología. Su carga es de 6 créditos ECTS. Está considerada dentro del Módulo de Grado de Asignaturas Básicas. Este módulo básico se concentra en el primer curso con el fin de homogeneizar los conocimientos de los estudiantes y que éstos posean una formación científica básica.

Esta asignatura de Biología está orientada a conocer la biodiversidad de los seres vivos, y en especial hacia la biodiversidad animal y los principales planes estructurales existentes. También estudia los procesos reproductivos y elementos de biogeografía. Para ello es fundamental iniciar la asignatura estudiando los principios y alcance de la teoría de la evolución y de los sistemas de clasificación y la nomenclatura biológica.

Este aprendizaje aportará una visión biológica necesaria y complementaria a los estudios de paleontología básicos para la cronología estratigráfica y para entender los fósiles.

### 3. Requisitos

Ninguno. Es aconsejable que los estudiantes hayan realizado el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, con lo que habrán cursado la asignatura de 1º de Bachillerato "Biología y Geología".

#### **4. Competencias y resultados de aprendizaje**

Al finalizar la asignatura los alumnos deben ser capaces de:

1. Conocer y utilizar conceptos y principios relativos a la Evolución y la Biología Sistemática.
2. Conocer los procesos de desarrollo animal y los niveles de organización alcanzados.
3. Conocer los planes estructurales de los principales grupos animales.
4. Entender y explicar modelos de distribución de los seres vivos.
5. Interpretar la evolución de las principales líneas evolutivas y mostrar su radiación adaptativa.

Habilidades y destrezas que se deben alcanzar:

1. Determinar algunos grupos animales mediante el uso de claves.
2. Reconocer “de visu” diferentes especies.
3. Saber realizar el encuadre taxonómico de las mismas, basado en su organización corporal.
4. Interpretar datos gráficos y visuales.
5. Relacionar aspectos de las distintas partes del temario.
6. Obtener información sobre un tema a partir de diversas fuentes.
7. Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica.
8. Reseñar la bibliografía utilizada de forma adecuada.
9. Estar entrenados en el trabajo en equipo.

#### **5. Contenidos**

Bloque 1. Conceptos fundamentales de la Evolución orgánica.

Bloque 2. Principios de Clasificación y Nomenclatura de los seres vivos.

Bloque 3. Los dominios de los seres vivos.

Bloque 4. La organización corporal de los animales. Mecanismos de reproducción y desarrollo.

Bloque 5. Estudio de los principales planes de organización animal actual.

Bloque 6. Elementos de Biogeografía.

## 6. Metodología y plan de trabajo

### 6.1. Actividades presenciales.

6.1.1. **Clases expositivas.** Se desarrollarán siguiendo el temario recogido a continuación. Temario:

#### Bloque 1 **Introducción y conceptos fundamentales de Evolución.**

1. Caracteres de los seres vivos. La Biosfera. Disciplinas biológicas. Diversidad biológica y evolución.
2. Darwin y el darwinismo. Teoría sintética de la evolución. La selección natural; tipos. Equilibrio génico y cambio evolutivo. Mecanismos de cambio, alometría, heterocronías, desarrollo.
3. El concepto biológico de especie. Variabilidad intraespecífica, clinas, especies politípicas. Mecanismos de aislamiento reproductor. Especiación: modos y modelos espaciales y temporales. Radiación, coevolución. Extinción.

#### Bloque 2. **Principios de Clasificación y Nomenclatura de los seres vivos.**

4. La clasificación de los seres vivos. Taxonomía, Nomenclatura, Filogenia y Sistemática. Homología, analogía, homoplasia. Sistemática filogenética: plesiomorfía y apomorfía. Holo, mono, para y polifiletismo. Parsimonia. Filogenia molecular.

#### Bloque 3. **Los dominios de los seres vivos.**

5. El origen de los seres vivos. Un planeta de bacterias: Características de Archeobacterias y Eubacterias. Los primeros organismos fotosintéticos.
6. El origen de la célula eucariota. Origen y ventajas evolutivas del sexo. La diversificación de los eucariotas: "protistas", plantas, hongos y animales. Origen de los Metazoos.

#### Bloque 4. **La organización corporal de los animales. Mecanismos de reproducción y desarrollo.**

7. La organización corporal de los animales. Doblásticos, triblásticos. Radiados, Bilaterales. Acelomados, blastocelomados, celomados. Metamería. Funciones mecánicas: tegumento, esqueletos y locomoción. Alimentación y digestión. Respiración y circulación. Excreción y osmorregulación.
8. Reproducción asexual y sexual; anfigonia y partenogénesis. Desarrollo embrionario: segmentación, blástula, gástrula. Blastoporo (Protóstomos y Deuteróstomos). Desarrollo postembrionario. Ciclos indirectos.

#### Bloque 5. **Estudio de los principales planes de organización animal actual.**

9. Clasificación de los Metazoos. Filo Poríferos (esponjas): biología. Filo Cnidarios: biología; los arrecifes.
10. Bilaterales I: Protóstomos. Los Lofotrocozoos. Biología y clasificación de Moluscos y Anélidos.
- 11 Lofoforados. Filos Braquiópodos y Briozoos: Biología.

12. Los Ecdisozoos. Filos Priapulidos, Nematodos y Onicóforos.
13. El gran filo Artrópodos. Diagnósis. El tegumento y la muda. Los tagmas y los apéndices. Desarrollo epimórfico y anamórfico.
14. Los Miriápodos y los Queliceromorfos. Biología de Arácnidos.
15. Los Crustáceos; la larva nauplius y el desarrollo postembrionario. Remipedios, Branquiópodos. Los Ostrácodos y Copépodos. El desarrollo de los Cirrípedos. La clase Malacostráceos.
16. Los Hexápodos. Adaptación a la vida terrestre. Caracteres externos e internos. Desarrollo postembrionario.
17. Clasificación de los Hexápodos: cladograma. Los Hexápodos no Insectos. Tisanuros e Insectos Pterigotas. Paleópteros y Neópteros. Los Ortopteroides y los Hemipteroides.
18. La holometabolía y su éxito. Biología de Coleópteros, Lepidópteros, Dípteros e Himenópteros.
19. Bilaterales II. Los animales Deuteróstomos. Filo Equinodermos.
20. Los Cordados; diagnóstico y caracteres exclusivos. Los Vertebrados: su organización. El tegumento; el esqueleto: elementos. Corazas y escamas.
21. Los vertebrados pisciformes. Agnatos. La aparición de las mandíbulas: las clases Placodermos, Condriictios, Acanthodios y Osteictios. Su radiación.
22. Origen y evolución de los vertebrados Tetrápodos. La conquista de las tierras emergidas. Los Anfibios; reproducción.
23. Los Amniotas. Las envueltas extraembrionarias de los verdaderos vertebrados terrestres. Cladograma de Amniotas. Los Reptiles actuales: Quelonios, Rincocéfalos, Escamosos y Crocodilios.
24. Las Aves. Su origen y sus adaptaciones al vuelo. Metabolismo y endotermia. Su radiación.
25. Los Mamíferos. Diagnósis. Su grupo troncal. Reproducción. Los Prototerios y los Marsupiales. Los Euterios. La placenta y la radiación de los mamíferos actuales.

#### Bloque 6. Elementos de Biogeografía.

26. Biogeografía I. Heterogeneidad espacial de la biodiversidad. Modelos de distribución: áreas, barreras, vías. Reconstrucción de historias biogeográficas: vicarianza de especies. Comunidades, ecosistemas y biomas.
27. Biogeografía II. Las regiones fitogeográficas y zoogeográficas actuales. Semejanzas y diferencias entre ellas. La biodiversidad marina. Mares someros y océanos profundos: zonas. La distribución de las especies marinas. Biogeografía de islas.

#### 6.1.2. Prácticas de aula/Seminarios/Talleres.

- . 3-4 sesiones de exposición de los trabajos en equipo.

- . Selección sexual. Ley de Hardy Weinberg.
- . Biogeografía. Comentario sobre un capítulo de “El origen de las especies” de Darwin.
- . Evolución de los Vertebrados terrestres.
- . Modelos, recapitulación, preguntas de preparación al examen teórico.

**6.1.3. Prácticas de laboratorio/campo/aula de informática.** Se desarrollarán según el programa siguiente. Programa de prácticas de informática/ laboratorio ( de 2 horas ).

1. Análisis cladístico.
2. Identificación de los principales taxones animales.
3. Anatomía de Moluscos: disección de *Mytilus edulis*.
4. Anatomía de Crustáceos: disección de *Carcinus maenas*.
5. Anatomía de Insectos: disección de *Leptinotarsa decemlineata*.
6. Diversidad de Artrópodos.
7. Anatomía y diversidad de Equinodermos.
8. Anatomía de Osteictios y diversidad de Vertebrados.

### **Práctica de campo**

1. Salida de campo de 5 horas.

**6.1.4. Tutorías grupales.** Se realizarán 2 sesiones de una hora.

- . Diversidad de Moluscos.
- . El cráneo de los Vertebrados.

**6.1.5. Sesiones de evaluación.**

Se realizará un examen escrito y un examen de reconocimiento o “visu”.

**6.2. Actividades no presenciales.**

**6.2.1. Trabajo autónomo.** Cálculo de unas 72 horas de trabajo autónomo para preparar la asignatura.

**6.2.2. Trabajo en grupo.** Cálculo de unas 20 horas para preparar en equipo un tema y su exposición.

| BIOLOGÍA     |               | TRABAJO PRESENCIAL |                                            |                                                                             |                   |                        |           | TRABAJO NO PRESENCIAL |                  |           |
|--------------|---------------|--------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-----------|-----------------------|------------------|-----------|
| Temas        | Horas totales | Clase Expositiva   | Prácticas de aula /Seminarios/<br>Talleres | Prácticas de laboratorio /campo<br>/aula de Informática/ aula de<br>idiomas | Tutorías grupales | Sesiones de Evaluación | Total     | Trabajo grupo         | Trabajo autónomo | Total     |
| Bloque 1     |               | 3                  |                                            |                                                                             |                   |                        |           |                       |                  |           |
| Bloque 2     |               | 1                  |                                            |                                                                             |                   |                        |           |                       |                  |           |
| Bloque 3     |               | 2                  |                                            |                                                                             |                   |                        |           |                       |                  |           |
| Bloque 4     |               | 2                  |                                            |                                                                             |                   |                        |           |                       |                  |           |
| Bloque 5     |               | 15                 |                                            | 16 Lab 5<br>camp                                                            |                   |                        |           |                       |                  |           |
| Bloque 6     |               | 3                  |                                            |                                                                             |                   |                        |           |                       |                  |           |
| <b>Total</b> | 150           | <b>26</b>          | <b>7</b>                                   | <b>21</b>                                                                   | <b>2</b>          | <b>2</b>               | <b>58</b> | <b>20</b>             | <b>72</b>        | <b>92</b> |

| MODALIDADES |                                                                             | Horas | %     | Totales |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|
| Presencial  | Clases Expositivas                                                          | 26    | 17,33 | 58      |
|             | Práctica de aula / Seminarios / Talleres                                    | 7     | 4,66  |         |
|             | Prácticas de laboratorio / campo / aula<br>de informática / aula de idiomas | 21    | 14    |         |
|             | Prácticas clínicas hospitalarias                                            |       |       |         |
|             | Tutorías grupales                                                           | 2     | 1,33  |         |
|             | Prácticas Externas                                                          |       |       |         |

|               |                        |     |       |     |
|---------------|------------------------|-----|-------|-----|
|               | Sesiones de evaluación | 2   | 1,33  |     |
| No presencial | Trabajo en Grupo       | 20  | 13,33 | 92  |
|               | Trabajo Individual     | 72  | 48    |     |
|               | Total                  | 150 | 99,97 | 150 |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La calificación final alcanzada por el alumno considerará los siguientes componentes:

**7.1. Prueba escrita.** Un examen teórico final. Es necesario sacar un 4 para aprobar. Se valorará como un 75% de la calificación final. Constará de 3 partes, cada una vale 2,5 puntos de la calificación final:

- Preguntas cortas.
- Una(s) hoja con dibujos en la que habrá que reconocer aquellos elementos que se indiquen. ·
- Un examen de tipo test.

**7.2. Examen de "visu":** Es necesario realizar este examen práctico y obtener al menos un 4 para aprobar la asignatura. Se valorará como un 10% de la calificación final. Se realizará en base a una lista que se les propondrá a principios de curso.

**7.3. Portafolio de las prácticas y participación en las prácticas y tutorías grupales.** Se valorará como un 10% de la calificación final.

Se les pedirá la documentación (cuaderno de prácticas y otras actividades) y los cuestionarios contestados relativos a las prácticas de laboratorio, campo, prácticas de aula y tutorías grupales. Esta información les será devuelta.

**7.4. Trabajo en equipo.** Se valorará el trabajo realizado y su exposición oral como un 5% de la calificación final.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

8.1. BIBLIOGRAFÍA GENERAL. Se destacan sólo los textos más importantes.

DÍAZ, J.A. & T. SANTOS, 1998. "Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales". Editorial Síntesis. Madrid 223 pp.

HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS & A. PARSON, 2006. "Principios integrales de Zoología" (13ª edición). McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 1022 pp.

SOLOMON, E.P., L.R. BERG & D.W. MARTIN, 2008. "Biología" Octava edición. Mc Graw-Hill. Méjico. 1234 pp.

8.2. BIBLIOGRAFÍA ESPECIAL. Son textos interesantes complementarios o de consulta.

BRUSCA, R.C. y G.J. BRUSCA, 2005. "Invertebrados"(2ª edición). McGraw-Hill Interamericana.



DAVIES, R.G., 1991. "Introducción a la Entomología". Mundiprensa. 448 pp.

JESSOP, N.M., 1990. "Zoología Invertebrados". Interamericana-McGraw Hill. Madrid. 294 pp.

JESSOP, N.M., 1991. "Zoología Vertebrados". Interamericana-McGraw Hill. Madrid. 223 pp.

KARDONG, K.V., 2007. "Vertebrados. Anatomía comparada, función y evolución"(4ª edición). McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 782 pp.

NIETO NAFRÍA, J.M. & M.P. MIER DURANTE, 1985. "Tratado de Entomología". Omega. Barcelona. 599 pp.

RUPPERT, E.E., & R.D. BARNES, 1996. "Zoología de los Invertebrados". McGraw-Hill Interamericana. Mexico. 1114 pp.

TELLERÍA JORGE, J.L., 1987. "Zoología evolutiva de los Vertebrados". Editorial Síntesis. Madrid. 168 pp.

TUDGE, C., 2001. "La variedad de la vida". Editorial Crítica. Barcelona. 701 pp.

### 8.3. GUÍAS DE CAMPO.

ARNOLD, E.N. & J.A. BURTON, 1978. "Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de España y de Europa". Ed. Omega, Barcelona.

CHINERY, M.,. 2001. "Guía de los Insectos de Europa". Ed. Omega, Barcelona. 320 pp.

HAYWARD, P., T. NELSON & C. SHIELDS, 1998. "Flora y Fauna de las costas de España y de Europa". Ed. Omega, Barcelona .

## 1. Identificación de la asignatura

|                       |                                                              |                             |                      |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>         | Cristalografía                                               |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-005 |
| <b>TITULACIÓN</b>     | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>           | Formación Básica                                             | <b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>        | Primer Semestre                                              | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b> |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Marcos Pascual Celia  |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>    |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Marcos Pascual Celia  |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

La Cristalografía, asignatura perteneciente al módulo básico de la titulación, es una materia multidisciplinar que interesa a geólogos, físicos y químicos del estado sólido, farmacéuticos y biólogos dedicados a la biología macromolecular, además de mineralogistas y gemólogos.

La Cristalografía es la ciencia de la *materia en estado cristalino*, de las leyes que presiden su formación y de sus propiedades geométricas, físicas y químicas.

Esta ciencia se clasifica en Cristalografía geométrica, Cristalografía química o Cristalografía física o Cristalofísica, según que estudie a la materia cristalina desde un punto de vista geométrico, químico o físico.

Es aconsejable para poder cursar otras asignaturas del Área de Cristalografía y Mineralogía, como la Introducción a la Mineralogía y Petrología, asignatura básica de 1<sup>er</sup> curso y fundamental de 2<sup>o</sup> curso o la Gemología, asignatura optativa.

En Geología se llama roca al material compuesto de uno o varios minerales como resultado final de los diferentes procesos geológicos. Del estudio de las rocas se ocupa la Petrología. Un mineral es aquella sustancia natural, homogénea, de origen inorgánico, de composición química definida (dentro de ciertos límites). En general, la mayor parte de los minerales son materiales cristalinos, de los que se ocupa la Cristalografía.

Es importante que el alumno: 1) Reconozca la importancia de la Cristalografía en diversos contextos (Geología, Física, Química, Farmacia, Gemología) y la relacione con otras áreas de conocimiento como la de Petrología. 2) Conozca el lenguaje de la Cristalografía y aprenda a reconocer formas cristalinas de minerales y su simetría, así como a describir y representar su estructura cristalina. 3) Aprenda a describir y evaluar los cambios que pueden producirse en los materiales cristalinos, como consecuencia de cambios composicionales y de presión y temperatura para comprender los cambios en los minerales. 4) Conozca las propiedades físicas de los cristales y su variación con la dirección, así como la influencia de la simetría sobre ellas. 5) Desarrolle la capacidad para el manejo del microscopio de polarización y reconozca las propiedades ópticas de los materiales en estado cristalino.

### 3. Requisitos

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS:

1. Conocimientos básicos de Matemáticas, Química y Física (incluidos en el apartado **Perfil de ingreso** de la **memoria de verificación**).

#### RECOMENDACIONES:

1. Comprensión de textos científicos en castellano y en inglés.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

#### COMPETENCIAS GENERALES:

1. Reconocer la importancia de la Cristalografía en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento.
2. Proporcionar al estudiante una base de conocimientos y capacidades en Cristalografía con las que pueda continuar sus estudios en las distintas áreas de Geología u otras áreas multidisciplinares.
3. Inculcar en el estudiante la necesidad de comprometerse con el autoaprendizaje, el análisis y la síntesis.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

1. Manejar el lenguaje propio de la Cristalografía. Describir un material en estado cristalino por su simetría y a través del concepto de red.
2. Reconocer formas cristalinas de minerales y su simetría.
3. Describir y representar las estructuras cristalinas básicas.
4. Diferenciar los conceptos de cristal ideal y cristal real. Describir y evaluar los cambios cualitativos que pueden producirse en los materiales cristalinos.
5. Distinguir entre propiedades direccionales y no direccionales y conocer la influencia de la simetría. Conocer la interacción de la radiación electromagnética (luz visible y rayos X principalmente) con la materia. Desarrollar la capacidad para el manejo del microscopio de polarización por transmisión y reconocer las propiedades ópticas de los materiales en estado cristalino.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

1. Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
2. Trabajar en equipo.
3. Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
4. Adaptarse a nuevas situaciones.
5. Desarrollar el trabajo de forma autónoma.

### RESULTADOS

Se espera que el alumno:

1. Aprenda las propiedades de la materia en estado cristalino y diferencie entre cristal y estado cristalino.
2. Describa un material en estado cristalino mediante el concepto de red.
3. Distinga los planos cristalinos (caras de un cristal) de un material cristalino por su notación y cualquier dirección cristalográfica (fila, arista) por su símbolo.
4. Describa un material cristalino por su simetría externa (grupo puntual) e interna (grupo espacial).
5. Reconozca formas cristalinas de minerales y su simetría, a partir de modelos de madera o de papel.
6. Aprenda a diferenciar los empaquetados y los distintos tipos de coordinación. Conozca los distintos tipos estructurales.
7. Diferencie los conceptos de cristal ideal y cristal real; orden, desorden; isomorfismo, polimorfismo, politipismo.
8. Conozca los conceptos de: solución sólida, estabilidad y equilibrio.
9. Distinga entre propiedades direccionales y no direccionales.
10. Conozca los diferentes tipos de propiedades en cristales, su relación con la simetría y su representación geométrica.

11. Conozca la interacción radiación electromagnética (luz visible y rayos X) con la materia.
12. Desarrollar la capacidad para el manejo del microscopio de polarización por transmisión y reconocer las propiedades ópticas de los materiales en estado cristalino.

## 5. Contenidos

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:**

El estado cristalino. Orden interno. Simetría puntual y espacial. Morfología externa de los cristales. Estructura cristalina. Cristal real: defectos. Propiedades físicas de cristales.

### **PROGRAMA**

#### **BLOQUE I.- CRISTALOGRAFÍA GEOMÉTRICA**

##### TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA

Cristalografía. Concepto de cristal.

##### TEMA 2.- PERIODICIDAD, REDES CRISTALINAS, SÍMBOLOS Y NOTACIONES

Red cristalina. Celda elemental. Elementos de la red. Notaciones. Espaciado reticular. Densidad reticular. Red recíproca.

##### TEMA 3.- SIMETRÍA

Simetría contenida en las redes. Concepto de simetría. Operaciones de simetría. Elementos de simetría.

##### TEMA 4.- SIMETRÍA PUNTUAL

Grupos puntuales y clases cristalinas. Sistemas cristalinos. Formas cristalinas.

##### TEMA 5.- SIMETRÍA ESPACIAL

Grupos espaciales. Posiciones equivalentes generales y especiales. Multiplicidad

#### **BLOQUE II.- CRISTALOQUÍMICA**

##### TEMA 6.- ESTRUCTURAS CRISTALINAS.

Empaquetados compactos. Coordinación.

##### TEMA 7.- MODELOS ESTRUCTURALES BÁSICOS

Modelos estructurales básicos. Estructuras cúbicas compactas y hexagonal compacta. Estructuras derivadas. Estructuras de los silicatos.

##### TEMA 8.- DEFECTOS

Cristal real. Defectos. Isomorfismo

## TEMA 9.- POLIMORFISMO

Polimorfismo y transformaciones polimórficas. Transformaciones orden-desorden.

## BLOQUE III.- CRISTALOFÍSICA

### TEMA 10.- SIMETRÍA Y PROPIEDADES FÍSICAS

Relación entre simetría y propiedades físicas. Ley de Curie. Isotropía y anisotropía. Superficies de representación.

### TEMA11.- INTERACCIÓN DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS CON LOS CRISTALES.

Propiedades ópticas. Cristales isótropos. Cristales anisótropos.

### TEMA 12.- EL MICROSCOPIO DE POLARIZACIÓN

12.1 Microscopio de polarización. Preparación de muestras.

### TEMA 13.- PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS CRISTALES TRANSPARENTES.

Estudio sistemático con el microscopio de polarización.

### TEMA 14.- PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS CRISTALES OPACOS.

Estudio sistemático con el microscopio de polarización.

### TEMA 15.- PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Piroelectricidad. Piezoelectricidad.

### TEMA 16.- PROPIEDADES MAGNÉTICAS

Tipos de materiales cristalinos según las propiedades magnéticas.

### TEMA17.- PROPIEDADES MECÁNICAS Y ELÁSTICAS

Propiedades mecánicas. Exfoliación. Propiedades elásticas. Deformación homogénea. Dilatación o expansión térmica y compresibilidad.

### TEMA 18.- LOS CRISTALES Y LOS RAYOS X.

Introducción. Teoría de la difracción de rayos X. Intensidad de los rayos X. Simetría de los efectos de difracción. Métodos de difracción de rayos X.

## BIBLIOGRAFÍA

### 6. Metodología y plan de trabajo

Las **actividades presenciales** se estructuran en **clases expositivas, clases prácticas y tutorías grupales**. Como apoyo a dichas actividades los alumnos disponen de material docente,

aplicaciones, wiki, foro, enunciados de tareas y prácticas, etc. en el **Campus Virtual**.

En las **clases expositivas de teoría** el profesor expondrá de forma clara y concisa los conceptos teóricos que permitan al alumno abordar el estudio y comprensión de la asignatura. Las clases serán de 50 minutos y seguirán el calendario aprobado por la Facultad. Como apoyo se utilizarán los medios audiovisuales y TICs adecuados a cada tema. Además, los alumnos realizarán un cuestionario evaluable al finalizar cada tema del programa con preguntas de diferente tipo.

Las **clases prácticas** tendrán como objetivo la aplicación directa de los conocimientos adquiridos así como de la adquisición de determinadas habilidades. Las clases serán de dos horas y seguirán el calendario aprobado por la Facultad. Previamente a la clase los estudiantes dispondrán del enunciado y pautas, así como de los objetivos de la práctica.

Las **tutorías** consistirán en actividades grupales evaluables de dos horas de duración cada una, que seguirán el calendario aprobado por la Facultad. Los grupos serán reducidos, de 3 o 4 alumnos por grupo. En ellas se llevarán a cabo actividades para fomentar la participación, colaboración, capacidad de coordinación, planificación de tareas, o habilidades para presentar el trabajo realizado. El equipo debe tener en cuenta un guión predeterminado que marca los pasos a seguir en la elaboración del trabajo. Este guión tiene dos finalidades: 1ª) Establecer una metodología de trabajo en grupo que permita que el equipo trabaje de forma adecuada y eficiente. 2ª) Delimitar las distintas fases del trabajo para poder llevar a cabo una valoración adecuada. Se fomenta, en relación a mejorar la comprensión de la materia, proponiendo que el alumno exponga sus dudas sobre el tema para que sean aclaradas bien por el profesor, sus compañeros o ambos.

Dentro de las **actividades no presenciales** se consideran dos. Una corresponde a las del estudio por parte del alumno de aquellos contenidos del programa que le permitan alcanzar los objetivos especificados. La otra son tareas planificadas por el profesor de actividades determinadas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Las realizarán individualmente y son evaluables. Permitirán al estudiante reforzar los conocimientos y habilidades y destrezas adquiridas y desarrollar otras transversales como: búsqueda de información, capacidad de síntesis, de relación y comparación, etc. Dichas tareas constarán de un enunciado y pautas a seguir y tendrán un periodo de habilitación. Finalizado el tiempo el profesor revisará, comentará la tarea de forma individual y calificará. Para ello hará uso de las disponibilidades de la plataforma Moodle en el Campus virtual de la Universidad.

Los profesores dispondrán de un horario de **tutoría** para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura, además de las herramientas de Internet como foros o chats (normalmente incluidos en plataformas de enseñanza electrónicas a través de Internet) para que sean aclaradas bien por el profesor, sus compañeros o ambos.

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura de Cristalografía será continuada. Se valorarán los 3 bloques del programa de la asignatura: Cristalografía geométrica, Cristalofísica y Cristalquímica.

En cada uno se tendrán en cuenta las tareas, cuestionarios y/o exámenes realizados.

Cada tarea, cuestionario y/o examen se calificará sobre 10. Se considerará superada la tarea, cuestionario o examen cuando la calificación sea igual o superior a 5.

Las tareas, cuestionarios y/o exámenes de cada bloque se repetirán una vez en caso de no haberlas superado la primera vez que se realicen. Cuando alguna de ellas no haya sido realizada ni en primera ni en segunda instancia se considerará calificada con un cero. Las tareas grupales no

se repetirán y las correspondientes a las prácticas de microscopio tampoco.

Cada bloque se considera aprobado con una calificación igual o superior a 5. En cada bloque las tareas, los cuestionarios y/o exámenes tendrán, respectivamente, una puntuación máxima de 5 puntos, haciendo una calificación máxima total para el bloque de 10 puntos.

El peso en la calificación final de cada bloque será de un 1/3. Cuando tres o más de las tareas, cuestionarios y exámenes de cada bloque no hayan sido superados ni en primera ni en segunda instancia se considerará suspenso ese bloque.

La calificación final será la suma de cada una de las partes cuando estén superadas.

Se mantendrá la calificación de la(s) parte(s) aprobada(s) hasta iniciar el nuevo curso.

Los estudiantes que no realicen la evaluación continuada tendrán un examen final que constará de dos partes, una de teoría y otra de prácticas. Cada parte, con el mismo valor, se calificará sobre 10 y se considerará la asignatura superada cuando la calificación promedio sea igual o superior a 5.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### BIBLIOGRAFÍA:

AMORÓS, J.L. (1990). El Cristal. Morfología, estructura y propiedades físicas. 4 ed. ampliada. Ed. Atlas, Madrid. La 3ª edición, de 1982, se tituló "El Cristal: una introducción al estado sólido".

BLOSS, F. D. (1961). An introduction to the methods of Optical Crystallography. Holt, Rinehart and Winston, New York. Traducido al español por Omega, Barcelona, 1ª ed. 1970, 5ª edición en el año 1994.

BLOSS, F. D. (1971). Crystallography and Crystal Chemistry: An Introduction. Holt, Rinehart and Winston, New York. Existe una edición de 1994 por la Mineralogical Society of America.

KLEIN, C & HULBURT, C.S. Jr. (1977-1985-1993). Manual of Mineralogy (after J.D. Dana). 19-20-21 edition. John Wiley & Sons, New York. La edición de 1977 fue traducida por editorial Reverté, Barcelona, que en 1984 publicó su tercera edición en español.

STOIBER, R.E. & MORSE, S.A (1994). Crystal Identification with the Polarizing Microscope. Chapman & Hall, New York.

Nesse W.D. (2000) "Introduction to Mineralogy" Oxford University Press, New York.

Además, se aportan los contenidos de la asignatura en el Campus virtual de la Universidad. En ellos se relacionan otras direcciones web concernientes a contenidos específicos, bases de datos, aplicaciones, etc.

### SOFTWARE

Programas básicos de edición de textos, hoja de cálculo, etc. y específicos para tratamientos cristalográficos, así como aplicaciones informáticas específicas para realizar ejercicios cristalográficos.

**INSTRUMENTOS O APARATOS DE LABORATORIO, ETC.**

Ordenadores.

Microscopios (de polarización) de transmisión y reflexión.

Fotocopias e impresiones, fotos digitales de motivos periódicos, etc.

Preparaciones de materiales cristalinos (minerales) en láminas delgadas

Modelos en madera de sólidos con hábito cristalino.

Modelos de bolas y alambres de los tipos estructurales básicos.



## 1. Identificación de la asignatura

|                              |                                                              |                             |                      |                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                | Dinámica Global                                              |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-006 |
| <b>TITULACIÓN</b>            | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                  | Formación Básica                                             | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>               | Segundo Semestre                                             | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>        |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Aller Manrique Jesus Antonio |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>           |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Aller Manrique Jesus Antonio |                                                              |                             |                      |                |
| Fernandez Viejo Gabriela     |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

Se trata de una asignatura que pertenece al módulo básico del Grado y presenta una introducción a la dinámica global de la Tierra y la teoría de la Tectónica de Placas. Aporta por lo tanto conocimientos básicos que han de servir en el resto del grado para situar en su contexto muchos de los procesos geológicos que se van a estudiar en asignaturas de Geodinámica, Estratigrafía y Petrología.

## 3. Requisitos

Al tratarse de una asignatura de primero (segundo cuatrimestre), no es posible imponer requisitos. En todo caso, unos conocimientos elementales de Petrología y Estratigrafía son recomendables y podrán adquirirse en la asignatura introductoria de Geología General que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. Algunos de los contenidos de la asignatura requieren también el uso de las técnicas de proyección estereográfica, que podrán aprenderse en la asignatura previa de Cristalografía del primer cuatrimestre del primer curso.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los estudiantes deben aprender en esta asignatura:

1. Aspectos sobre la estructura de la Tierra necesarios para asimilar los conceptos de la teoría de la Tectónica de Placas.
2. Los métodos de análisis de los mecanismos focales de los terremotos, necesarios para estudiar la dinámica de las placas tectónicas.
3. Las aportaciones previas a la teoría de la tectónica de placas que permitieron su desarrollo en los años 60 del siglo XX, concretamente la teoría de la deriva continental.
4. Los aspectos más generales sobre el campo magnético terrestre y el paleomagnetismo necesarios para estudiar los movimientos de las placas litosféricas sobre la superficie terrestre.
5. La teoría de la expansión del suelo oceánico y los desarrollos posteriores que permitieron el enunciado definitivo de la teoría de la tectónica de placas.
6. Los aspectos geométricos y cinemáticos de la actividad de las placas litosféricas.
7. Los procesos geológicos que se desarrollan en los bordes de placas con acreción de litosfera.
8. Los procesos geológicos que se desarrollan en los bordes de placas con subducción de litosfera.
9. Los procesos geológicos que se desarrollan en los bordes de placas ligados a fallas transformantes.
10. Los mecanismos físicos responsables del movimiento de las placas litosféricas.

## 5. Contenidos

En relación con las competencias cuya adquisición se plantea, los contenidos a desarrollar en las clases expositivas se dividen en los siguientes temas:

1. **La corteza y el manto terrestre.**- Esquema general de la tectónica de placas. Diferencias entre corteza continental y corteza oceánica. Litósfera y astenósfera. El manto terrestre como activador de la dinámica litosférica.
2. **Mecanismos focales de los terremotos.**- Teoría del rebote elástico. Análisis de los mecanismos focales de los terremotos. Aplicación a fallas directas, inversas y de desgarre.
3. **Deriva continental.**- Aportaciones previas. La teoría de Wegener. Argumentos y discusión. De la deriva continental a la tectónica de placas.
4. **Paleomagnetismo.**- Generalidades sobre el campo magnético terrestre. El magnetismo de las rocas. Tipos de magnetización natural remanente. Variación secular y dipolo geocéntrico axial. Análisis de los datos paleomagnéticos. Inversiones del campo magnético terrestre. Curvas de deriva polar aparente. Reconstrucciones continentales basadas en el paleomagnetismo.
5. **La expansión de los fondos oceánicos.**- Las anomalías magnéticas de los océanos. Expansión del fondo oceánico. La escala global de inversiones del campo magnético terrestre.
6. **Cinemática litosférica.**- Movimientos relativos entre las placas. Movimiento absoluto de las placas y termoplumas. Estabilidad de los límites entre placas. El espacio de velocidades. Representación del movimiento absoluto y relativo de dos placas. Dorsales y formación de isócronas. Puntos triples: condiciones de estabilidad y evolución.
7. **Zonas de acreción litosférica.**- *Rifts* continentales: clasificación, vulcanismo y sedimentos asociados, sismicidad y anomalías de la gravedad. Origen y evolución de los *rifts* continentales. Causas de la ruptura de los continentes. Aulacógenos. Evolución de la litósfera oceánica. Relación edad-profundidad, estructura y origen de la litósfera oceánica. Evolución de los océanos actuales.
8. **Subducción.**- Terremotos y subducción. Estructura térmica del bloque que subduce. Morfología de las zonas de subducción: la fosa oceánica, el prisma de acreción, la cuenca frontal, el arco volcánico, la cuenca marginal, arcos residuales. Tipos de subducción. Actividad plutónica y volcánica en las zonas de subducción. Metamorfismo en márgenes convergentes.
9. **Colisiones.**- Distribución de cordilleras en la Tierra. Orógenos de tipo andino. Orógenos de colisión. Tectónica de escamas. Obducción de ofiolitas. Zonas de sutura. Las raíces de las cordilleras. Tectónica de indentación. Crítica a los modelos de Dewey y Bird. Terrenos. El ciclo de Wilson.
10. **Fallas transformantes.**- Fallas transformantes oceánicas. Características en dorsales lentas y rápidas. Cambios de dirección en la expansión oceánica. Fallas transcurrentes. Fallas transpresivas y transtensivas. La falla de san Andrés. El *rift* del Mar Muerto.
11. **Convección y dinámica terrestre.**- El flujo calorífico. Tipos de convección. La tomografía sísmica. Superdomos. Convección y el nivel D'' del manto. Plumas del manto y convección. Las fuerzas que actúan sobre las placas. Modelo de arrastre del manto. Modelo del impulso lateral. La naturaleza de la convección en el manto. Convección y supercontinentes.

Por lo que respecta a los contenidos de las prácticas de laboratorio, los aspectos esenciales a desarrollar son los siguientes:

- 1) Ejercicios sobre estabilidad y evolución de márgenes de placas.
- 2) Análisis de la evolución de puntos triples usando el espacio de velocidades.
- 3) Análisis y predicción de mecanismos focales de terremotos asociados a la dinámica de los márgenes de placas.
- 4) Análisis de la evolución de los márgenes de las placas utilizando isócronas.

## 6. Metodología y plan de trabajo

| Temas                                    | Horas totales | TRABAJO PRESENCIAL |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        | TRABAJO NO PRESENCIAL |               | Total |
|------------------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------|-------|
|                                          |               | Clase Expositiva   | Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres | Prácticas de laboratorio /campo/ aula de informática/ aula de idiomas | Prácticas clínicas hospitalarias | Tutorías grupales | Prácticas Externas | Sesiones de Evaluación | Total                 | Trabajo grupo |       |
| 1) Constitución de la Tierra             |               | 3                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 3                      |                       |               |       |
| 2) Mecanismos focales de los terremotos  |               | 1                  |                                         | 4                                                                     |                                  |                   |                    | 5                      |                       |               |       |
| 3) Deriva continental                    |               | 1                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 1                      |                       |               |       |
| 4) Paleomagnetismo                       |               | 3                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 3                      |                       |               |       |
| 5) La expansión de los fondos oceánicos. |               | 4                  |                                         | 2                                                                     |                                  |                   |                    | 6                      |                       |               |       |
| 6) Cinemática litosférica                |               | 5                  |                                         | 6                                                                     |                                  |                   |                    | 11                     |                       |               |       |
| 7) Rifting global y litosfera oceánica.  |               | 5                  |                                         | 3                                                                     |                                  |                   |                    | 8                      |                       |               |       |
| 3) Subducción                            |               | 5                  |                                         | 3                                                                     |                                  |                   |                    | 8                      |                       |               |       |
| 9) Colisiones                            |               | 4                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 4                      |                       |               |       |
| 10) Fallas transformantes                |               | 3                  |                                         | 2                                                                     |                                  |                   |                    | 5                      |                       |               |       |
| 11) Convección y dinámica terrestre      |               | 4                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 4                      |                       |               |       |
| <b>Total</b>                             |               | <b>38</b>          |                                         | <b>20</b>                                                             |                                  |                   |                    | <b>2</b>               | <b>60</b>             |               |       |

| MODALIDADES   |                                                                          | Horas | %    | Totales |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|------|---------|
| Presencial    | Clases Expositivas                                                       | 35    | 60,3 | 58      |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres                                 |       |      |         |
|               | Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas | 21    | 36,2 |         |
|               | Prácticas clínicas hospitalarias                                         |       |      |         |
|               | Tutorías grupales                                                        |       |      |         |
|               | Prácticas Externas                                                       |       |      |         |
|               | Sesiones de evaluación                                                   | 2     | 3,4  |         |
| No presencial | Trabajo en Grupo                                                         |       |      | 92      |
|               | Trabajo Individual                                                       |       |      |         |
| Total         |                                                                          | 150   |      | 150     |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Un examen final con dos apartados, de teoría (65%) y prácticas (35%), dará la nota final. Para aprobar, será necesario obtener en cada una de estas partes al menos un 30% de la nota máxima correspondiente a esa parte.

El examen de teoría combinará una parte de pruebas objetivas y otra con pruebas de respuesta larga.

El examen de prácticas consistirá en la resolución de un ejercicio con varios apartados, del tipo de los que se realizan en las prácticas de laboratorio.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bastida, F., 2005. *Geología: una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Volúmenes I y II*. Ediciones Trea, Gijón. 974 y 1030 pp.

Condie, K.C., 1997. *Plate Tectonics and Crustal Evolution*. Butterworth Heinemann, Oxford. 288 pp. Cuarta edición.

Cox, A. y Hart, R.B., 1986. *Plate tectonics. How it works*. Blackwell, Cambridge (Mass.). 392 pp.

Erikson, J., 1992. *Plate Tectonics: Unraveling the Mysteries of the Earth*. Facts on File, New York. 197 pp.

Davies, G.F., 1992. On the emergence of plate tectonics. *Geology* 20, 963-966.

Keary, P., Klepeis, K.A. y Vine, F.J., 2009. *Global Tectonics*. John Wiley & sons., Oxford. 482 pp. Tercera edición del texto original de 1991.

Kious, W.J. y Tilling, R.I., 1994. *This Dynamic Earth: The Story of Plate Tectonics*. U.S. Geological Survey, Washington, D.C.. 77 pp.

Moores, E.M. y Twiss, R.J., 1995. *Tectonics*, Freeman, San Francisco. 415 pp.

Park, R.G., 1988. *Geological structures and moving plates*. Blackie, Glasgow. 337 pp.

Richards, M.A., Gordon, R.G. y van der Hilst, R.D. (Editores), 2000. *The History and Dynamics of Global Plate Motions*. Geophysical Monograph 121, American Geophysical Union. 398 pp.

Scientific American, 1987, *La Tierra, Estructura y dinámica*, Libros de Investigación y Ciencia, Prensa Científica, 228 pp.

Turcotte, DL and Schubert, G., 2002. [Geodynamics](#): *Second Edition*, John Wiley & Sons, New York. 528 pp.

Uyeda, S. y Kanamori, H., 1979. Back-arc opening and the mode of subduction. *Journal of Geophysical Research* 84, 1049-1061.

## 1. Identificación de la asignatura

|                              |                                                              |                             |                      |                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                | Física                                                       |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-003 |
| <b>TITULACIÓN</b>            | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                  | Formación Básica                                             | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>               | Segundo Semestre                                             | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>        |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Perez Gigosos Gervasio Tomas |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>           |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Perez Gigosos Gervasio Tomas |                                                              |                             |                      |                |
| Garcia Suarez Victor Manuel  |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

La asignatura de Física se enmarca dentro del módulo básico de la titulación de Graduado en Geología. Tiene un carácter introductorio, con el que se persigue consolidar los aprendizajes de la materia alcanzados en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, y contribuir a la maduración y homogeneización de los conocimientos iniciales de los estudiantes.

Se ofrecerá una formación general de la mecánica newtoniana de traslación y rotación, movimientos oscilatorio y ondulatorio, mecánica de fluidos y leyes que rigen las interacciones básicas; con ideas intuitivas y manejando un formalismo matemático elemental, al nivel de la asignatura de Matemáticas de primer curso. Para los estudiantes de Geología, el estudio de la Física tiene un carácter transversal, ya que permite establecer relaciones con las demás materias de la formación básica (Matemáticas, Química, Geología y Biología) y así consolidar aprendizajes, a la vez que proporciona fundamentos básicos para el estudio de muchas otras materias geológicas de desarrollo posterior.

## 3. Requisitos

El Grado en Geología está diseñado para estudiantes con una formación básica en las ciencias experimentales y gusto por el conocimiento de los fenómenos naturales y el medio ambiente. En consonancia con lo anterior, la titulación está recomendada para personas que hayan superado el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, siendo suficiente el nivel de Física y Matemáticas adquirido en el Bachillerato para abordar esta asignatura de primer curso.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos formativos que se esperan alcanzar con el estudio de la asignatura de **Física**, enunciados en forma de competencias que deben adquirir los estudiantes, son los siguientes:

### 1. Generales o transversales

- CG3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

- CG7. Capacidad de resolución de problemas.
- CG9. Facilidad para el trabajo en equipo, tanto en trabajos geológicos, como multidisciplinarios.
- CG14. Compromiso ético.
- CG15. Aprendizaje autónomo.
- CG16. Facilidad de adaptación a nuevas situaciones.

## 2. Específicos

- CE4. Aplicar conocimientos físicos para abordar problemas usuales o desconocidos.
- CE7. Recoger, almacenar y analizar datos físicos utilizando las técnicas más adecuadas de laboratorio.
- CE8. Llevar a cabo el trabajo de laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos y la legislación sobre salud y seguridad.
- CE11. Transmitir adecuadamente la información física de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencia.
- CE15. Utilizar Internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información en Física.
- CE17. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo en trabajos de Física.
- CE21. Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible, válido para los estudios físicos y geológicos.

## 5. Contenidos

### **Bloque 1: *Leyes del movimiento de traslación y de rotación. Energía y transferencia de energía.***

- Tema 1. Cinemática. Leyes de Newton. Trabajo y Energía.
- Tema 2. Sistemas de partículas. Colisiones.
- Tema 3. Sólido rígido: estática y rotación.

### **Bloque 2: *Mecánica de fluidos.***

- Tema 4. Fluidos en reposo. Concepto de presión. Principios de la hidrostática.
- Tema 5. Fluidos en movimiento. Viscosidad.

### **Bloque 3: *Movimiento oscilatorio y ondulatorio.***

- Tema 6. Ley de Hooke. Deformaciones elásticas.
- Tema 7. Movimiento armónico simple.
- Tema 8. Descripción de las ondas. Reflexión, refracción y difracción. Interferencias.

### **Bloque 4: *Interacciones gravitatoria, eléctrica y magnética.***

- Tema 9. Interacción gravitatoria. Leyes de gravitación.
- Tema 10. Interacción eléctrica. Naturaleza eléctrica de la materia.
- Tema 11. Interacción magnética. Materiales magnéticos.

## 6. Metodología y plan de trabajo

**1. Metodología.** Para el aprendizaje de la Física se empleará una metodología activa que incidirá en aspectos claramente competenciales, tales como:

- Que los estudiantes sean capaces de expresar, tanto de forma oral como escrita, las tareas que se les planteen, utilizando con propiedad el lenguaje científico y exponiendo y defendiendo claramente sus argumentos.
- Que sepan señalar la funcionalidad de los estudios.
- Que presenten actitudes personales de trabajo, planificación y búsqueda de información, y que alcancen autonomía en tales actividades.
- Que sean capaces de usar los recursos tecnológicos que la sociedad actual pone a su alcance y puedan obtener datos e información variada, ordenarlos, realizar las interpretaciones técnicas necesarias con los mismos, presentar resultados, etc.
- Que utilicen los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y del método científico.

**2. Actividades formativas presenciales.** La tarea lectiva presencial se estructura en tres tipos de actividades:

- **Clases expositivas de teoría y prácticas de aula:** Impartidas al grupo completo, no necesariamente como lección magistral, sino procurando una participación activa del alumnado en la dinámica de las mismas. En estas clases se desarrollarán los contenidos teóricos de la asignatura, combinados con la resolución de problemas y ejercicios. Se utiliza la pizarra y los diferentes medios audiovisuales. En dichas clases se propondrán tareas a realizar por los alumnos, bien para estimular su trabajo personal o bien para que profundicen en algunos aspectos de la materia, bajo dos modalidades: *Hojas de problemas* a realizar de forma individual y *Trabajos en grupo* sobre uno de los temas de la asignatura. Los trabajos de grupo se presentarán de forma oral y escrita en las tutorías grupales. Las competencias asociadas que se desarrollarán con esta actividad formativa son: CG3, CG7, CG9, CG14, CG15, CE4, CE11, CE21.
- **Clases prácticas de laboratorio:** Se desarrollarán en grupos reducidos, con el objeto de incidir y profundizar en los distintos aspectos prácticos de la Física. Se trabajará de manera individual y colectivamente en la realización de medidas y experimentos relacionados con los contenidos de la asignatura, contribuyendo así a afianzar los mismos. El profesor orientará a los alumnos sobre los aspectos destacados de cada práctica, los cuales deberán ser considerados en la memoria que realizarán sobre dicha práctica. Las competencias asociadas que se desarrollarán con esta actividad formativa son: CG3, CG7, CG14, CG15, CG16, CE4, CE7, CE8, CE11, CE15, CE17, CE21.
- **Tutorías grupales:** Serán realizadas en grupos muy reducidos. En ellas, además de efectuarse la presentación de los trabajos en grupo encargados a los alumnos, el profesor resolverá las dudas planteadas por alumnos. Esta actividad servirá para incidir en el aspecto formativo de la evaluación. Las competencias asociadas que se desarrollarán con esta actividad formativa son: CG3, CG7, CG14, CG15, CG16, CE11, CE15, CE17, CE21.

### Volumen de trabajo estimado para el estudiante

| MODALIDADES   |                                 | Horas | Porcentaje | Totales |
|---------------|---------------------------------|-------|------------|---------|
| Presencial    | Clases expositivas              | 28    | 18.7 %     | 38,7%   |
|               | Clases prácticas de aula        | 0     | 0 %        |         |
|               | Clases prácticas de laboratorio | 28    | 18.7 %     |         |
|               | Tutorías grupales               | 2     | 1.3%       |         |
| No presencial | Trabajo en Grupo                | 24    | 16%        | 61,3%   |
|               | Trabajo Individual              | 68    | 45,3%      |         |
| Total         |                                 | 150   |            |         |

### Plan de Trabajo Orientativo



|                                                                                              |                  | TRABAJO PRESENCIAL |          |           |          |           | TRABAJO NO_PRESENCIAL |           |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|----------|-----------|----------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Temas                                                                                        | Horas<br>totales | (1)                | (2)      | (3)       | (4)      | Total     |                       | (5)       | (6)       | Total     |
| <b>Tema 1.</b> Cinemática. Leyes de Newton. Trabajo y Energía.                               | 16               | 4                  | 0        | 3         |          | 7         |                       | 2         | 7         | 9         |
| <b>Tema 2.</b> Sistemas de partículas. Colisiones.                                           | 13               | 3                  | 0        | 2         |          | 5         |                       | 2         | 6         | 8         |
| <b>Tema 3.</b> Sólido rígido: estática y rotación.                                           | 14               | 3                  | 0        | 3         |          | 6         |                       | 2         | 6         | 8         |
| <b>Tema 4.</b> Fluidos en reposo. Concepto de presión. Principios de la hidrostática.        | 13               | 2                  | 0        | 3         |          | 5         |                       | 2         | 6         | 8         |
| <b>Tema 5.</b> Fluidos en movimiento. Viscosidad.                                            | 9                | 0                  | 0        | 1         | 2        | 3         |                       | 2         | 4         | 6         |
| <b>Tema 6.</b> Ley de Hooke. Deformaciones elásticas.                                        | 14               | 3                  | 0        | 3         |          | 6         |                       | 2         | 6         | 8         |
| <b>Tema 7.</b> Movimiento armónico simple.                                                   | 14               | 3                  | 0        | 3         |          | 6         |                       | 2         | 6         | 8         |
| <b>Tema 8.</b> Descripción de las ondas. Reflexión, refracción y difracción. Interferencias. | 16               | 3                  | 0        | 3         |          | 6         |                       | 3         | 7         | 10        |
| <b>Tema 9.</b> Interacción gravitatoria. Leyes de gravitación.                               | 13               | 2                  | 0        | 2         |          | 4         |                       | 2         | 7         | 9         |
| <b>Tema 10.</b> Interacción eléctrica. Naturaleza eléctrica de la materia.                   | 14               | 3                  | 0        | 2         |          | 5         |                       | 2         | 7         | 9         |
| <b>Tema 11.</b> Interacción magnética. Materiales magnéticos.                                | 14               | 2                  | 0        | 3         |          | 5         |                       | 3         | 6         | 9         |
| <b>Total</b>                                                                                 | <b>150</b>       | <b>28</b>          | <b>0</b> | <b>28</b> | <b>2</b> | <b>58</b> |                       | <b>24</b> | <b>68</b> | <b>92</b> |

(1) Clase expositiva. (2) Clases prácticas de aula. (3) Clases prácticas de laboratorio. (4) Tutorías grupales. (5) Trabajo en grupo. (6) Trabajo autónomo.

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación del aprendizaje en la asignatura de Física se efectuará mediante un sistema combinado de exámenes teórico-prácticos y de evaluación continua de la labor de los estudiantes: memoria de prácticas de laboratorio, presentación de trabajos en equipo y de problemas resueltos.

### 1. Los instrumentos de evaluación que se emplearán en la asignatura son los siguientes:

- **Examen escrito teórico-práctico:** Se realizará un examen al final del periodo de docencia, consistente en una prueba escrita, en la que los alumnos deberán aplicar los aprendizajes adquiridos en los distintos temas de la asignatura a la resolución de los problemas propuestos. La resolución de los mismos permitirá evaluar la comprensión de los fenómenos físicos abordados en la asignatura, así como el grado de adquisición de las capacidades asociadas al modelado de situaciones de la vida real. Esta prueba tendrá un peso de un 70% en la calificación final.
- **Realización de las actividades individuales propuestas:** Los alumnos entregarán por escrito la resolución detallada de las hojas de problemas a lo largo del periodo docente, cuando lo indique el profesor. La calificación de estos problemas tendrá un peso de un 5 % en el global de la asignatura.
- **Realización de un trabajo en grupo:** Se realizarán trabajos en grupos de 3-4 alumnos para cuya calificación se tendrán en cuenta la entrega de un resumen escrito y una presentación oral de 10 minutos por todos los integrantes del grupo, con un peso de un 5 % en el global de la asignatura.
- **Actitud y memoria de las clases prácticas de laboratorio:** El profesor valorará la actitud del alumno durante el desarrollo de las clases prácticas de laboratorio, atendiendo al interés, el orden, la constancia, etc. El estudiante deberá presentar una memoria escrita de cada una de las prácticas que realice, donde figure una descripción de los fundamentos teóricos aplicados, procedimiento experimental seguido, presentación de los resultados obtenidos (tablas o gráficas) y análisis crítico de dichos resultados. La valoración de la actitud tendrá un peso de un 5 %, y la de las memorias, de un 15 % en el global de la asignatura.
- **Examen global:** En las convocatorias extraordinarias el examen escrito teórico-práctico descrito arriba aportará el 100% de la calificación final. No obstante, aquellos alumnos que hayan realizado a lo largo del curso actividades evaluadas, diferentes al examen teórico-práctico, podrán optar por conservar dichas calificaciones, aplicándose los mismos porcentajes que en la convocatoria ordinaria.

**2. Los criterios de evaluación** que serán considerados en el conjunto de las pruebas para la valoración de los aprendizajes se referirán a las competencias indicadas en la siguiente tabla, todas ellas relacionadas con el resultado de aprendizaje RA1: Saber aplicar las leyes básicas de la Física al conocimiento de la Tierra y de los procesos geológicos.

| Instrumentos de evaluación                                                  | Peso | Competencias a evaluar                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|
| Examen escrito teórico-práctico                                             | 70 % | CG3, CG7, CG15, CG16, CE4, CE11, CE21             |
| Realización de las actividades individuales propuestas (Hojas de problemas) | 5 %  | CG3, CG7, CG14, CG15, CG16, CE4, CE11, CE21       |
| Realización de un trabajo en grupo                                          | 5 %  | CG3, CG9, CG14, CG16, CE11, CE15, CE17, CE21      |
| Actitud en las clases prácticas de laboratorio                              | 5 %  | CG3, CG9, CG14, CG15, CG16, CE8, CE17, CE21       |
| Memorias de las clases prácticas de laboratorio                             | 15 % | CG3, CG14, CG15, CG16, CE4, CE7, CE11, CE15, CE21 |

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### ***Bibliografía Básica***

1. Tipler PA, "Física", Editorial Reverte S. A.
2. Giancoli DG, "Física", Prentice-Hall.
3. Sears, Zemansky, Young y Freedman, "Física Universitaria", Addison-Wesley

### ***Bibliografía Complementaria***

1. Servey y Jewwett, "Física", Thomson-Paraninfo.
2. Feinmann, Leighton y Sands, "Física", Addison-Wesley Iberoamericana.
3. Servey y Beichner, "Física" McGraw Hill.
4. Hewitt P, "Física Conceptual" Addison Wesley Longman.
5. Alonso M, Finn EJ "Física" Addison-Wesley Iberoamericana.

## 1. Identificación de la asignatura

|                                            |                                                              |                             |                      |                |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                              | Geología: Principios Básicos                                 |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-008 |
| <b>TITULACIÓN</b>                          | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                                | Formación Básica                                             | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>                             | Primer Semestre                                              | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>                      |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Aramburu-Zabala Higuera Carlos Ignacio     |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>                         |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Aramburu-Zabala Higuera Carlos Ignacio     |                                                              |                             |                      |                |
| Bahamonde Rionda Juan Ramon                |                                                              |                             |                      |                |
| Flor Rodriguez German Santos               |                                                              |                             |                      |                |
| Valenzuela Fernandez Marta Florinda Carmen |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

La asignatura “Geología” es una materia básica de primer curso impartida de un modo teórico-práctico en el primer semestre. Tiene una carga asignada de 6 ECTS y forma parte del Módulo Básico. Su finalidad es comprender el origen, evolución, composición y dinámica de la Tierra y descifrar el registro geológico para establecer su historia. Dado que el conocimiento geológico de la mayoría del alumnado es prácticamente nulo al comenzar sus estudios universitarios, se hace necesaria esta asignatura a modo de introducción a la Geología o “curso cero”, presentando de una manera simple y global los conocimientos que posteriormente se desdoblarán en las diferentes materias específicas. Esta visión unificadora facilitará, al mismo tiempo, la motivación del alumnado, al hacérsele ver el interés que tiene para el conjunto de la Geología el estudio de cada una de sus ramas.

## 3. Requisitos

No se precisa ningún requisito previo. Sin embargo, es conveniente que el alumno haya cursado el Bachillerato de Ciencias y Tecnología (incluyendo las asignaturas Matemáticas, Física, Química, Biología y Geología) y posea conocimientos de inglés.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura se pueden resumir en los siguientes puntos:

### A. Objetivos cognitivos:

1. Comprender el origen, composición y evolución de la Tierra en el contexto del Sistema Solar.
2. Estudiar los procesos que determinan la dinámica interna y externa del planeta.
3. Conocer las claves fundamentales del registro estratigráfico.

4. Conocer la terminología geológica básica en castellano y en inglés.
5. Conocer los rasgos más notables de la geología de la Cordillera Cantábrica (Asturias y León).

### **B. Habilidades:**

1. Búsqueda de bibliografía online y en la biblioteca.
2. Anotación de referencias bibliográficas.
3. Reconocer y clasificar los minerales y rocas más comunes.
4. Interpretar mapas y cortes topográficos y geológicos simples.
5. Interpretar columnas estratigráficas sencillas.
6. Utilizar las herramientas geológicas más comunes en el campo: martillo, brújula, lupa, metro, CIH.
7. Medir la orientación de estratos en el campo.
8. Dibujar mapas y cortes geológicos en el campo.
9. Situarse en un mapa topográfico y en uno geológico, en el campo.

### **5. Contenidos**

#### CLASES EXPOSITIVAS (CE)

**Tema 1. Introducción a la Geología.** El método científico en Geología. Definición y divisiones de la Geología. Desarrollo histórico de la Geología. La Tierra como Sistema. Origen de la Tierra y de la Luna.

**Tema 2. El registro geológico.** El tiempo en Geología: datación relativa y absoluta. Principios generales de la Geología: superposición de estratos, horizontalidad original y relaciones de corte. Discontinuidades estratigráficas. Historia geológica. Fossilización y significado de los fósiles. Correlaciones. Datación absoluta: métodos radiométricos, y otros. Escala de tiempos geológicos.

**Tema 3. Estructura interna y composición de la Tierra.** Terremotos. Ondas sísmicas y estructura de la Tierra. Capas composicionales de la Tierra: corteza, manto y núcleo. Capas mecánicas de la Tierra: litosfera y astenosfera. Campo magnético terrestre. Flujo térmico y convección del manto. La forma de la Tierra, gravedad e isostasia.

**Tema 4. Tectónica de Placas.** Características generales. Evidencias de la tectónica de placas. Bordes de placas divergentes, convergentes y transformantes. Mecanismos impulsores de los movimientos de placas. El ciclo de Wilson y los supercontinentes. Puntos calientes y plumas del manto. Orogénos y acreción de los continentes.

**Tema 5. La materia mineral.** Los minerales como componentes básicos de las rocas. Formación de los minerales. Composición, estructura y propiedades físicas de los minerales. Principales

grupos de minerales.

**Tema 6. Sedimentación.** El ciclo geológico externo. Sedimentos y rocas sedimentarias. Clasificación y génesis de las rocas sedimentarias. Ambientes y cuencas sedimentarias. Estructuras sedimentarias y criterios de polaridad.

**Tema 7. Procesos ígneos.** El magma y la formación de las rocas ígneas. Cristalización magmática. Textura, composición y principales tipos de rocas ígneas. Vulcanismo: tipos y factores de control. Plutonismo. Tectónica de placas y actividad ígnea.

**Tema 8. Metamorfismo.** Factores del metamorfismo. Efectos del metamorfismo. reacciones metamórficas. Intensidad del metamorfismo. Ambientes metamórficos. Textura y estructura de las rocas metamórficas. Principales rocas metamórficas.

**Tema 9. Procesos tectónicos.** Esfuerzo y deformación. Tipos de deformación. Estructuras tectónicas. Pliegues: elementos geométricos y tipos. Fracturas. Cartografía de estructuras geológicas.

**Tema 10. Procesos geológicos externos en las áreas continentales.** Concepto y tipos de meteorización. Meteorización física. Meteorización química. Procesos edafológicos. Procesos gravitacionales. El ciclo hidrológico. Aguas de escorrentía superficial. Procesos cársticos. Aguas subterráneas. Glaciares y periglacialismo. Procesos geológicos en regiones áridas.

**Tema 11. Procesos geológicos externos en las áreas costeras y oceánicas.** Acción geológica del oleaje: formas de erosión y sedimentación. Evolución de las costas. Mareas y corrientes mareales. Márgenes continentales. Cañones submarinos. Cuencas oceánicas profundas.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL)

### Bloque I. Cartografía e Historia Geológica

**PL 1. Introducción al mapa topográfico.** Mapas topográficos.

**PL 2. Introducción al mapa geológico.** Interpretación de un mapa geológico. Cortes geológicos.

### Bloque II. Materiales Geológicos

**PL 4. Minerales.** Determinación de los minerales por sus propiedades físicas y químicas. Reconocimiento “de visu” de minerales.

**PL 5. Rocas sedimentarias.** Reconocimiento “de visu” de rocas sedimentarias.

**PL 6. Rocas ígneas.** Reconocimiento “de visu” de rocas ígneas.

**PL 7. Rocas metamórficas.** Reconocimiento “de visu” de rocas metamórficas.

## PRÁCTICAS DE CAMPO (PC)

**PC1. El basamento paleozoico I.** Características geológicas generales de la Cordillera Cantábrica: la Zona. Cantábrica. Reconocimiento de sedimentos, rocas sedimentarias y fósiles. Estratificación. Estructuras tectónicas: pliegues, fallas y diaclasas. Iniciación a la representación de datos geológicos: mapas geológicos, cortes y columnas estratigráficas.

**PC2. El basamento paleozoico II.** Reconocimiento de rocas sedimentarias, fósiles y estructuras sedimentarias. Discontinuidades estratigráficas. Estratificación. Estructuras tectónicas: pliegues, fallas y diaclasas. Mapas geológicos, cortes y columnas estratigráficas.

**PC3. La cobertera mesozoico-cenozoica I.** Reconocimiento de rocas sedimentarias, fósiles y estructuras sedimentarias. Discontinuidades estratigráficas. Estratificación. Estructuras tectónicas: pliegues, fallas y diaclasas. Mapas geológicos, cortes y columnas estratigráficas.

**PC4. La cobertera mesozoico-cenozoica II.** Reconocimiento de rocas sedimentarias, fósiles y estructuras sedimentarias. Discordancia. La cobertera mesozoico-cenozoica de la Meseta. Estratificación. Estructuras tectónicas: pliegues, fallas y diaclasas. Mapas geológicos, cortes y columnas estratigráficas.

### 6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales se estructuran en clases expositivas, clases prácticas de laboratorio y clases prácticas de campo. Como apoyo a dichas actividades se dispone de una página web (<http://www.geol.uniovi.es/Licenciatura/LicenciaturaES/Asignaturas/Geologia/>), con documentación de la asignatura.

Las **clases expositivas de teoría** constituyen el núcleo de la asignatura, al no poseer el alumnado apenas conocimientos previos sobre la materia. Su duración será de 50 minutos. Se expondrán los temas fundamentalmente por medio de presentaciones PowerPoint que, con antelación suficiente, quedarán expuestas en la página web de la asignatura. Los estudiantes deberán acceder a cada clase con una copia en papel de la presentación del tema correspondiente, sobre la que añadirán anotaciones complementarias.

En las **clases prácticas de laboratorio y de campo** se realizarán actividades complementarias de los conceptos expuestos en las clases expositivas, desarrollando habilidades necesarias para el trabajo geológico profesional, guiadas por profesores en grupos pequeños. Para ello se contará con diverso material, como mapas topográficos y geológicos, muestras de mano de minerales y rocas, brújulas, etc., así como con guías de las prácticas.

A lo largo del curso se realizarán otras **actividades de carácter voluntario** para el alumnado:

1. Visita a la biblioteca de la Facultad de Geología.
2. Visita al Museo de la Geología de la Facultad de Geología.

## 3. Observación de rocas ornamentales en las calles de Oviedo.

| Temas                                                     | TRABAJO PRESENCIAL |                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        | TRABAJO NO PRESENCIAL |               |                  |       |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------|------------------|-------|
|                                                           | Horas totales      | Clase Expositiva | Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres | Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas | Prácticas clínicas hospitalarias | Tutorías grupales | Prácticas Externas | Sesiones de Evaluación | Total                 | Trabajo grupo | Trabajo autónomo | Total |
| 1. Introducción a la Geología                             | 4                  | 2                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 2             | 2                |       |
| 2. El registro geológico                                  | 6                  | 2                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 4             | 4                |       |
| 3. Estructura interna y composición de la Tierra          | 8                  | 2                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 6             | 6                |       |
| 4. Tectónica de placas                                    | 10                 | 3                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 3                      |                       | 7             | 7                |       |
| 5. La materia mineral                                     | 7                  | 2                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 5             | 5                |       |
| 6. Sedimentación                                          | 7                  | 2                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 5             | 5                |       |
| 7. Procesos ígneos                                        | 8                  | 3                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 3                      |                       | 5             | 5                |       |
| 8. Metamorfismo                                           | 8                  | 3                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 3                      |                       | 5             | 5                |       |
| 9. Procesos tectónicos                                    | 8                  | 3                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 3                      |                       | 5             | 5                |       |
| 10. Procesos geol..externos en áreas continentales        | 6                  | 2                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 4             | 4                |       |
| 11. Procesos geol. externos en áreas costeras y óceanicas | 6                  | 2                |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 4             | 4                |       |
| PL1- Introducción al mapa topográfico                     | 6                  |                  |                                         | 2                                                                     |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 4             | 4                |       |
| PL2- Introducción al mapa geológico                       | 6                  |                  |                                         | 2                                                                     |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 4             | 4                |       |
| PL4. Minerales                                            | 5                  |                  |                                         | 1                                                                     |                                  |                   |                    | 1                      |                       | 4             | 4                |       |
| PL5. Rocas sedimentarias                                  | 5                  |                  |                                         | 1                                                                     |                                  |                   |                    | 1                      |                       | 4             | 4                |       |
| PL6. Rocas ígneas                                         | 5                  |                  |                                         | 1                                                                     |                                  |                   |                    | 1                      |                       | 4             | 4                |       |



|                                          |            |           |  |           |  |  |          |          |           |           |           |  |
|------------------------------------------|------------|-----------|--|-----------|--|--|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--|
| PL7. Rocas metamórficas                  | 5          |           |  | 1         |  |  |          | 1        |           | 4         | 4         |  |
| PC1- El basamento paleozoico I           | 6          |           |  | 5         |  |  |          | 5        |           | 1         | 1         |  |
| PC2- El basamento paleozoico II          | 6          |           |  | 5         |  |  |          | 5        |           | 1         | 1         |  |
| PC1- La cobertera mesozoico-cenozoica I  | 6          |           |  | 5         |  |  |          | 5        |           | 1         | 1         |  |
| PC1- La cobertera mesozoico-cenozoica II | 6          |           |  | 5         |  |  |          | 5        |           | 1         | 1         |  |
| Tutorías grupales                        | 2          |           |  |           |  |  | 2        |          |           |           |           |  |
| Exámenes                                 | 14         |           |  |           |  |  |          | 2        | 2         | 12        | 12        |  |
| <b>Total</b>                             | <b>150</b> | <b>26</b> |  | <b>28</b> |  |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>58</b> | <b>92</b> | <b>92</b> |  |

| MODALIDADES   |                                  | Horas      | %     | Totales   |
|---------------|----------------------------------|------------|-------|-----------|
| Presencial    | Clases Expositivas               | <b>26</b>  | 38,7% | <b>58</b> |
|               | Práctica de aula (Seminarios)    | <b>0</b>   |       |           |
|               | Prácticas de laboratorio         | <b>8</b>   |       |           |
|               | Prácticas de campo               | <b>20</b>  |       |           |
|               | Prácticas clínicas hospitalarias | <b>0</b>   |       |           |
|               | Tutorías grupales                | <b>2</b>   |       |           |
|               | Prácticas Externas               | <b>0</b>   |       |           |
|               | Sesiones de evaluación           | <b>2</b>   |       |           |
| No presencial | Trabajo en Grupo                 | <b>0</b>   | 61,3% | <b>92</b> |
|               | Trabajo Individual               | <b>92</b>  |       |           |
| Total         |                                  | <b>150</b> |       |           |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Un examen final teórico-práctico.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

**Bibliografía básica:**

Tarbutck, E.J. y Lutgens, F.K. (2005, 8ª ed.). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física*. Pearson-Prentice Hall, Madrid, 710 pp.

**Otra bibliografía:**

Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F. (1991). *Procesos geológicos internos*. Ed. Rueda, Madrid, 232 pp.

Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F. (1991). *Procesos geológicos externos y Geología Ambiental*. Ed. Rueda, Madrid, 311 pp.

Anguita, F. (1988). *Origen e historia de la Tierra*. Ed. Rueda, Madrid, 525 pp.

Aramburu, C. y Bastida, F. (1995) (Eds.). *Geología de Asturias*. Ed. Trea, Gijón, 313 pp.

Cockell, C. (Ed.) (2008, 2ª ed.) *An introduction to the Earth-Life System*. The Open University y Cambridge Univ. Press, Cambridge, Reino Unido, 319 pp.

Davidson, J.P., Reed, W.E. y Davis, P.M. (2002, 2º ed.). *Exploring Earth: An Introduction to Physical Geology*. Prentice Hall, New Jersey, USA, 549 pp.

Marshak, S. (2008, 3ª ed.) *Earth: Portrait of a Planet*. Norton & Company, New York y London, 832 pp.

Monroe, J.S., Wicander, R. y Pozo Rodríguez, M. (2006). *Geología: Dinámica y evolución de la Tierra*. Ed. Paraninfo, Madrid, 726 pp.

Rogers, N. (Ed.) (2008, 2ª ed.) *An introduction to Our Dynamic Planet*. The Open University y Cambridge Univ. Press, Cambridge, Reino Unido, 390 pp.

**Otros recursos didácticos:**

Mapas topográficos.

Mapas geológicos.

Colecciones de minerales y rocas adecuadas para la enseñanza.

Páginas web seleccionadas.

## 1. Identificación de la asignatura

|                                   |                                                              |                             |                      |                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                     | Introducción a la Mineralogía y Petrología                   |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-010 |
| <b>TITULACIÓN</b>                 | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                       | Formación Básica                                             | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>                    | Segundo Semestre                                             | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>             |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Alonso Rodriguez Francisco Javier |                                                              |                             |                      |                |
| Prieto Rubio Manuel               |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>                |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Alonso Rodriguez Francisco Javier |                                                              |                             |                      |                |
| Prieto Rubio Manuel               |                                                              |                             |                      |                |
| Gomez Ruiz-De-Argandoña Vicente   |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

**Asignatura obligatoria** del **módulo básico**, que tiene como finalidad introducir a los estudiantes en el conocimiento de los materiales geológicos (minerales y rocas), mediante el estudio de sus propiedades, sus procesos de formación y su interés científico y aplicado.

La asignatura tiene un carácter introductorio y en su parte mineralógica pretende servir de puente entre la asignatura Cristalografía, que se imparte en el primer semestre y la asignatura Mineralogía que se imparte en segundo curso. Las relaciones de la estructura y composición con las propiedades y comportamiento de los minerales se introducen sobre la base de los conceptos previamente adquiridos en Cristalografía. El conocimiento de los procesos de formación y alteración mineral conectan esta asignatura con el resto de las disciplinas geológicas, en especial con la Petrología, y con las ciencias medioambientales. Puesto que la sistemática mineral se estudia en profundidad en segundo curso, esta introducción tiene un carácter conceptual y generalista, utilizándose los minerales más comunes como ejemplos y casos de estudio.

La parte petrológica incide en el estudio de las rocas sedimentarias. Las rocas son agregados naturales de minerales, por lo que es preciso conocer previamente los minerales. Además la Petrología está relacionada con otras ciencias, ya que aplica conocimientos teóricos y técnicas analíticas al estudio de las rocas. El campo de la Petrología es grande, incluye todos materiales de la litosfera, sus procesos petrogenéticos, distintas escalas de estudio y sus aspectos aplicados. Dada su extensión se divide por tipos rocosos (rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas) y objetivos de estudio (petrografía, petrogénesis y petrología aplicada). Esta parte de la asignatura atiende fundamentalmente a la petrografía de las rocas sedimentarias, y está orientada a adquisición de conocimientos básicos y prácticos, a la vez que se intenta dar una visión amplia y completa de la materia. Aunque se apuntan algunos aspectos genéticos y aplicados, el énfasis se pone en los aspectos descriptivos de las rocas sedimentarias: composición, textura, clasificación, diagénesis y métodos de estudio.

### 3. Requisitos

Es recomendable que el estudiante haya cursado el Bachiller de Ciencias o Tecnología, y que tenga conocimientos básicos de Matemática, Física, Química y Geología.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura pretende aportar conocimientos, habilidades y actitudes a los estudiantes.

#### Conocimientos:

- ¿Qué son los minerales? Comprender su relación con los cristales, su clasificación y su nomenclatura.
- Conocer los tipos estructurales más comunes en el mundo mineral.
- Entender el significado de los minerales como fases termodinámicas, las reglas que rigen su estabilidad y las causas que promueven su transformación.
- Comprender la relación entre la estructura de los minerales y sus propiedades físicas.
- Comprender la conexión de los métodos de estudio de la Mineralogía y la Ciencia de los Materiales.
- Conocer los ambientes biogeoquímicos de formación y alteración mineral.
- Situar a los minerales en los ámbitos planetario y medioambiental.
- ¿Qué son las rocas? Definirlas, diferenciarlas de los minerales.
- ¿Cómo son? Características descriptivas: composición, textura y porosidad.
- ¿El por qué de sus características? Aspectos genéticos. ¿Cómo se han formado?
- ¿Cómo van a evolucionar? Aspectos aplicados. ¿Cuál es su interés, su utilidad?
- Relaciones entre características descriptivas, aspectos genéticos y aspectos aplicados.
- Clasificación y nomenclatura. Criterios. Términos relacionados y términos equivalentes.
- Relación con otras materias. Aportes y débitos dentro de la Geología y de las Ciencias.

#### Habilidades:

- Manejar programas de proyección y estudio de estructuras minerales.
- Manejar programas de proyección y estudio de morfologías de individuos y agregados minerales.
- Realizar cálculos básicos de estabilidad mineral en diferentes ambientes. Interpretar diagramas de fases sencillos.
- Identificar y caracterizar los minerales más comunes mediante microscopía óptica de polarización.
- Trabajar con diagramas de difracción de rayos X (método de polvo) mediante aplicaciones informáticas.
- Identificar los distintos tipos de rocas sedimentarias en muestra de mano.
- Clasificar las rocas al microscopio óptico, de acuerdo con las clasificaciones habituales.
- Desarrollar una sistemática con las partes a incluir en las descripciones petrográficas. Expresar las observaciones con términos petrográficos simples y correctos.
- Saber hacer un dibujo esquemático que ilustre la textura de las rocas.
- Aplicar los diagramas triangulares para representar la composición de las rocas.
- Obtener toda la información que está contenida en las curvas granulométricas.

#### Actitudes y valores:

- Aprender a aprender. Valorar el autoaprendizaje.
- Desarrollar una conciencia medioambiental.
- Valorar el trabajo bien hecho.
- Trabajar en grupos reducidos. Discusión y cooperación.

- Desarrollar de capacidades de análisis y de síntesis.
- Saber plantear y resolver problemas.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Acostumbrarse a expresarse correctamente de forma oral y escrita.
- Valorar el interés científico, socioeconómico y cultural de minerales y rocas.

### Resultado del aprendizaje:

- Abordar la problemática de minerales y rocas a diferentes escalas (planetaria, macroscópica, microscópica, nanoscópica y molecular).
  - Obtener información mineralógica y petrológica de diferentes fuentes.
  - Elaborar un informe mineralógico-petrográfico: redacción escrita y presentación oral.
  - Conocer los minerales y rocas, sus aspectos descriptivos, genéticos y aplicados.
  - Valorar los minerales y las rocas, su interés científico y su utilidad práctica.
  - Valorar las estrechas relaciones entre los distintos campos de la Geología.

## **5. Contenidos**

### **A. Estructura y comportamiento de los minerales**

**Tema 1.** La Ciencia de los minerales como parte de las Ciencias de la Tierra. Concepto, nomenclatura y clasificación de los minerales. De la Mineralogía descriptiva al estudio del comportamiento mineral: retos futuros en la investigación y uso de los minerales. Fuentes de información mineralógica.

**Tema 2.** Principios de arquitectura estructural de los minerales. Regularidades geométricas en estructuras sencillas de coordinación. Peculiaridades estructurales de los silicatos. Fórmula química y estructura cristalina.

**Tema 3.** Orden y desorden en la estructura de los minerales. Energética y estabilidad mineral: fundamentos termodinámicos. Variabilidad de la estructura y composición de los minerales. Comportamiento mineral ante los cambios de temperatura y presión: transformaciones minerales.

### **B. Propiedades y métodos de estudio de los minerales**

**Tema 4.** Propiedades y métodos de identificación de los minerales. Caracterización de minerales mediante microscopía óptica. Introducción a la caracterización de minerales mediante difracción de rayos X. Técnicas de análisis químico. Microscopía electrónica y microanálisis.

### **C. Procesos de formación y alteración mineral**

**Tema 5.** Ambientes de formación mineral. Formación y reacciones minerales en ambientes ígneos. Formación y reacciones minerales en ambientes metamórficos. Procesos de formación y transformación mineral a ultra-alta presión. Procesos de formación y alteración mineral en condiciones de meteorización. Procesos biogeoquímicos de formación y alteración mineral. Minerales y medioambiente.

**Tema 6.** Composición mineral de la Tierra. Composición mineralógica de la corteza. Composición

mineralógica del manto. Composición del núcleo. Minerales en la atmósfera y la hidrosfera. Minerales de los meteoritos, la luna y los planetas. Evolución mineral a lo largo de la historia de la Tierra.

#### **D. Introducción a la Petrología**

**Tema 7.** Conceptos generales. Relación con otras ciencias. Desarrollo histórico. Metodología. Abundancia y distribución de las rocas sedimentarias. Interés de su estudio. Bibliografía.

**Tema 8.** El ciclo exógeno. Procesos generadores: meteorización, transporte, sedimentación y diagénesis. Clasificación y nomenclatura. Clasificación general de las rocas sedimentarias.

**Tema 9.** Características y técnicas de estudio de las rocas sedimentarias. Composición química. Composición mineral. Componentes petrográficos. Textura. Porosidad.

#### **E. Rocas detríticas siliciclásticas**

**Tema 10.** Ruditas. Composición. Textura. Clasificación. Tipos de conglomerados: aspectos petrográficos y genéticos. Ortoconglomerados. Paraconglomerados. Brechas.

**Tema 11.** Areniscas. Composición. Textura. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. Tipos de areniscas: cuarzoarenitas, arcosas, litarenitas y grauvacas.

**Tema 12.** Lutitas. Composición. Textura, estructuras y propiedades. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. Aplicaciones de las rocas detríticas siliciclásticas.

#### **F. Rocas bioquímicas y químicas**

**Tema 13.** Rocas carbonatadas. Mineralogía y componentes petrográficos. Textura y estructuras. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. Tipos de calizas: mudstone, wackestone, packstone, grainstone, bioconstruida, cristalina. Tipos de dolomías. Aplicaciones de las rocas carbonatadas.

**Tema 14.** Rocas silíceas: génesis, petrografía y tipos rocosos. Rocas fosfatadas: génesis, petrografía y tipos rocosos. Rocas ferruginosas: génesis, petrografía y tipos rocosos. Rocas evaporíticas: génesis, mineralogía, textura y tipos rocosos.

### **6. Metodología y plan de trabajo**

**6.1. Bloques temáticos A, B, y C.** El conjunto formado por estos tres bloques temáticos constituye una unidad con su propia estructura en lo relativo a la metodología y plan de trabajo.

a) Las sesiones expositivas serán clases magistrales que consistirán en la exposición verbal por parte del profesor de una serie de contenidos. Los temas se presentarán utilizando software de tipo general (PowerPoint) y la tradicional pizarra. Cuando se considere necesario se empleará software específico (Atoms, Shape, MathCad) para apoyar y hacer interactiva la clase magistral. Cada tema

se encuadrará en el contexto general de la asignatura, a continuación se establecerán los objetivos y se definirá la estructura de la exposición. Durante la exposición se expondrán los contenidos de manera jerárquica y ordenada. Al finalizar cada tema, se expondrá un breve resumen de lo expuesto en las clases. Se pretende ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que suscite la curiosidad de los estudiantes y promueva su participación. El propósito es combinar la transmisión de conocimientos con una actitud activa de los estudiantes.

b) En las horas dedicadas a prácticas de laboratorio se propondrán diferentes actividades complementarias a las clases teóricas en las que los alumnos realicen tareas prácticas guiadas por el profesor. Los alumnos deberán abordar casos de estudio que implicarán la identificación de minerales y texturas mediante microscopía de polarización, el uso de programas informáticos con aplicaciones en Mineralogía (Atoms, Shape) y en el estudio de diagramas de difracción de rayos X (X'Pert Plus). En cada práctica se entregará un boletín de actividades a cumplimentar por los estudiantes.

c) Las tutorías grupales consistirán en: (1) Sesiones interactivas en las se empleará software específico (Atoms, Shape, X'Pert Plus, MathCad, Matter, etc.) y se proyectarán imágenes para estimular la reflexión de los estudiantes sobre determinados problemas mineralógicos. (2) Planteamiento de dudas por parte de los estudiantes en relación con las clases teórico-prácticas. (3) Exposición por parte de los estudiantes de los resultados de los casos de estudio abordados en prácticas.

**6.1. Bloques temáticos D, E, y F.** El conjunto formado por estos tres bloques temáticos constituye otra unidad en cuanto a su metodología y plan de trabajo.

a) Las sesiones expositivas serán clases magistrales, con la exposición verbal por parte del profesor de una serie de contenidos. Los temas se presentarán en software de tipo general (PowerPoint) y la tradicional pizarra. Cada tema se encuadra en el contexto general de la materia, se establecen sus objetivos y su estructura (guiones de teoría) y se exponen sus contenidos de manera jerárquica y ordenada. Al finalizar se hace un breve resumen de lo expuesto. Se pretende ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que suscite la curiosidad de los estudiantes y promueva su participación. El propósito es combinar la transmisión de conocimientos con una actitud activa del alumno.

b) Las prácticas de laboratorio son fundamentales en esta parte de la asignatura. El objetivo es que el alumno identifique (clasifique) y describa los diferentes tipos de rocas sedimentarias. Metodológicamente se distinguen prácticas de petrografía macroscópica y de petrografía microscópica, y dentro de cada nivel se consideran tres pasos: identificación de características petrográficas, clasificación de las rocas, y descripción de los principales tipos rocosos. Finalmente se integran todos los datos en un informe petrográfico. Los estudiantes dispondrán de una libreta con el trabajo desarrollado en prácticas, que podrá ser objeto de evaluación.

c) En las tutorías grupales se resolverán las dudas relativas a las distintas actividades propuestas. De cada actividad se entregará previamente en las clases expositivas un cuestionario tipo test, donde se consideran los principales conocimientos que se precisan para mayor provecho de las clases prácticas. Dichas actividades tratarán temas como los siguientes: definición de términos petrográficos, representaciones triangulares, características de las rocas sedimentarias, curvas granulométricas, componentes de las areniscas, clasificación de areniscas, componentes de las calizas, clasificación de calizas, técnicas de estudio de las rocas carbonatadas, etc.

|                 |               | TRABAJO PRESENCIAL |                          |                   |                        |           | TRABAJO NO PRESENCIAL |                  |           |
|-----------------|---------------|--------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|-----------|-----------------------|------------------|-----------|
| Temas           | Horas totales | Clase expositiva   | Prácticas de laboratorio | Tutorías grupales | Sesiones de evaluación | Total     | Trabajo en grupo      | Trabajo autónomo | Total     |
| T 1             | 6.1           | 1                  |                          |                   | 0.1                    | 1.1       | 3                     | 1                | 4         |
| T2              | 18.7          | 4                  | 4                        | 0.5               | 0.2                    | 8.7       | 4                     | 6                | 10        |
| T3              | 20.7          | 4                  | 4                        | 0.5               | 0.2                    | 8.7       | 4                     | 8                | 12        |
| T4              | 16.7          | 3                  | 3                        | 0.5               | 0.2                    | 6.7       | 4                     | 6                | 10        |
| T5              | 9.7           | 2                  |                          | 0.5               | 0.2                    | 2.7       |                       | 7                | 7         |
| T6              | 3.1           |                    |                          |                   | 0.1                    | 1.1       |                       | 3                | 3         |
| <b>Subtotal</b> | <b>74</b>     | <b>15</b>          | <b>11</b>                | <b>2</b>          | <b>1</b>               | <b>29</b> | <b>15</b>             | <b>31</b>        | <b>46</b> |
| T7              | 4             | 1                  |                          |                   |                        | 1         | 1                     | 2                | 3         |
| T8              | 2             | 1                  |                          |                   |                        | 1         |                       | 2                | 2         |
| T9              | 10.1          | 2                  |                          |                   | 0.1                    | 2.1       | 3                     | 5                | 8         |
| T10             | 4.7           | 1                  |                          | 0.5               | 0.2                    | 1.7       | 1                     | 2                | 3         |
| T11             | 19.7          | 2                  | 6                        | 0.5               | 0.2                    | 8.7       | 4                     | 7                | 11        |
| T12             | 6.7           | 1                  | 1                        | 0.5               | 0.2                    | 2.7       | 1                     | 3                | 4         |
| T13             | 19.7          | 2                  | 6                        | 0.5               | 0.2                    | 8.7       | 4                     | 7                | 11        |
| T14             | 7.1           | 2                  | 1                        |                   | 0.1                    | 3.1       | 1                     | 3                | 4         |
| <b>Subtotal</b> | <b>74</b>     | <b>12</b>          | <b>14</b>                | <b>2</b>          | <b>1</b>               | <b>29</b> | <b>15</b>             | <b>31</b>        | <b>46</b> |
| <b>TOTAL</b>    | <b>148</b>    | <b>27</b>          | <b>25</b>                | <b>4</b>          | <b>2</b>               | <b>58</b> | <b>30</b>             | <b>62</b>        | <b>92</b> |

| Modalidades       |                          | Horas | %              | Totales  |
|-------------------|--------------------------|-------|----------------|----------|
| <b>Presencial</b> | Clases Expositivas       | 27    | 18.0<br>(46.6) | 58 horas |
|                   | Prácticas de laboratorio | 25    | 16.6<br>(43.1) |          |
|                   | Tutorías grupales        | 4     | 2.7<br>(6.9)   |          |
|                   | Sesiones de Evaluación   | 2     | 1.4<br>(3.4)   |          |



|               |                    |     |                |          |
|---------------|--------------------|-----|----------------|----------|
| No presencial | Trabajo en grupo   | 30  | 20.0<br>(32.6) | 92 horas |
|               | Trabajo individual | 62  | 41,3<br>(67.4) |          |
| TOTAL         |                    | 150 |                |          |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

**7.1. Bloques temáticos A, B, y C.** El conjunto formado por estos tres bloques temáticos constituye una unidad con su propia estructura en lo relativo a la evaluación.

La valoración del aprendizaje de los alumnos se realizará de forma continua en las prácticas y tutorías grupales. Con este fin, los estudiantes deberán entregar al final de cada sesión los boletines de actividades (ver apartado 6.1) cumplimentados. También se evaluarán las presentaciones de los casos de estudio. Asimismo se realizará un examen escrito en el que se combinarán aspectos teóricos y prácticos. Se valorará el grado de conocimiento y la capacidad de redacción de los estudiantes. Será necesario superar dicho examen con un mínimo de 4 puntos para que pueda ser compensado de cara a aprobar esta parte de la asignatura. El examen tendrá un peso del 60% en la calificación final de esta parte de la asignatura. En caso de no asistencia a las clases prácticas el alumno deberá superar un examen práctico de la asignatura con un peso del 40% respecto al examen de teoría. Será necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos para que esta parte de la asignatura pueda ser compensada con la segunda parte.

| Aspecto                                      | Criterios                                           | Instrumento                                 | Peso |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------|
| Conceptos de la materia                      | Dominio de los conocimientos teóricos de la materia | Examen                                      | 60   |
| Prácticas de laboratorio y tutorías grupales | Dominio de los contenidos prácticos de la materia   | Cuestionarios y cuadernillos de actividades | 40   |

**7.2. Bloques temáticos D, E, y F.** El conjunto formado por estos tres bloques temáticos constituye otra unidad con su propia estructura en lo relativo a la evaluación.

La valoración del aprendizaje se realizará de forma continua de los conceptos teóricos, de las habilidades prácticas y de la actuación en las tutorías grupales. Se evaluará la asistencia y participación en clase, así como el aprovechamiento en las actividades propuestas y el trabajo mostrado en la libreta de prácticas. Se realizará un examen final escrito que constara de dos partes: teoría y prácticas, que sólo son compensables si en cada una de ellas la calificación es superior a 4. El examen teórico consta de preguntas cortas y el práctico incluye la identificación de rocas en muestra de mano y en lámina delgada. En los exámenes se valorarán los conocimientos y la forma de expresarlos. Será necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos para que esta parte de la asignatura pueda ser compensada con la primera parte.

| Aspecto                                      | Criterios              | Instrumento                               | Peso (%) |
|----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|----------|
| Conceptos de la materia                      | Conocimientos teóricos | Examen teórico                            | 40       |
|                                              |                        | Evaluación continua: cuestiones           | 10       |
| Prácticas de laboratorio y tutorías grupales | Habilidades prácticas  | Examen práctico                           | 40       |
|                                              |                        | Evaluación continua: libreta de prácticas | 10       |

**7.3. Calificación global de la asignatura.** La calificación global de la asignatura será la media aritmética de la obtenida en las dos calificaciones parciales. La compensación de las calificaciones parciales sólo será posible cuando sean superiores a 4 puntos.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### 8.1. Bloques temáticos A, B, y C.

#### **Bibliografía básica:**

- Klein, C. (2002) Mineral Science (22nd edition). John Wiley and Sons.

#### **Bibliografía complementaria:**

- Bloss, F.D. (1994) Crystallography and Crystal Chemistry: an introduction. Mineralogical Society of America.
- Nesse, W.D. (2000) Introduction to Mineralogy. Oxford University Press.
- Putnis, A. (1992) Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press.
- Wenk, H.R. & Bulakh, A. (2004) Minerals their constitution and origin. Cambridge University Press.

#### **Revistas científicas recomendadas, accesibles desde la Universidad de Oviedo**

- Elements Magazine. <http://www.elementsmagazine.org/backissues.htm>

#### **Programas de ordenador accesibles en el aula de informática**

- ATOMS (Shape Software)
- SHAPE (Shape Software)

Cuestionarios, guiones de prácticas, presentaciones power point, etc., accesibles en el CAMPUS VIRTUAL.

## 8.2. Bloques temáticos D, E, y F.

### **Bibliografía básica:**

- Tucker, M.E. (2001, 3ª Ed.). Sedimentary Petrology. An Introduction. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 262 p.
- Blatt, H. (1992, 2ª Ed.). Sedimentary Petrology. W.H. Freeman & Comp., San Francisco, 514 p.

### **Bibliografía complementaria:**

- Pettijohn, F.J. (1968, 2ª Ed.). Las Rocas Sedimentarias. EUDEBA, Buenos Aires, 730 p
- Pettijohn, F.J. (1975, 3ª Ed.). Sedimentary Rocks. Harper & Row, New York, 628 p.
- Folk, R.L. (1980). Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill Publ. Comp., Austin, Texas, 182 p.
- Carozzi, A.V. (1993). Sedimentary Petrography. PTR Prentice Hall, New Jersey, 263 p.
- Greensmith, J.T. (1989, 7ª Ed.). Petrology of the Sedimentary Rocks. G. Unwin & Hyman, London, 262 p.

### **Bibliografía de las sesiones prácticas:**

- Tucker, M.E. (2003, 3ª Ed.). Sedimentary Rocks in the Field. John Wiley & Sons Ltd, New York, 234 p.
- Stow, D.A.V. (2005). Sedimentary Rocks in the Field. A Colour Guide. Manson Publ., London, 320 p.
- Adams, A.E.; Mackenzie W.S. y Guilford, C. (1997). Atlas de Rocas Sedimentarias. Masson, Barcelona, 106 p.
- Mackenzie, W.S. y Adams, A.E. (1997). Atlas de Rocas y Minerales en Lámina Delgada. Masson, Barcelona, 115 p.

### **Guiones con los contenidos teóricos:**

- Petrología Sedimentaria: <http://petro.uniovi.es>

## 1. Identificación de la asignatura

|                                        |                                                              |                             |                      |                |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                          | Introducción a la Paleontología y Estratigrafía              |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-009 |
| <b>TITULACIÓN</b>                      | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                            | Formación Básica                                             | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>                         | Segundo Semestre                                             | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>                  |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Aramburu-Zabala Higuera Carlos Ignacio |                                                              |                             |                      |                |
| Martinez Chacon Maria Luisa            |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>                     |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Turrero Garcia Pablo                   |                                                              |                             |                      |                |
| Truyols Massoni Maria Montserrat       |                                                              |                             |                      |                |
| Arbizu Senosiain Miguel Angel          |                                                              |                             |                      |                |
| Aramburu-Zabala Higuera Carlos Ignacio |                                                              |                             |                      |                |
| Bahamonde Rionda Juan Ramon            |                                                              |                             |                      |                |
| Fernandez Gonzalez Luis Pedro          |                                                              |                             |                      |                |
| Flor Rodriguez German Santos           |                                                              |                             |                      |                |
| Martinez Chacon Maria Luisa            |                                                              |                             |                      |                |
| Sanchez De Posada Luis Carlos          |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

Asignatura del Módulo Básico, Materia Geología.

Como **Introducción a la Paleontología**, estudia especialmente los procesos de fosilización, naturaleza del registro fósil y aplicación de los fósiles en el estudio de las rocas sedimentarias.

Como **Introducción a la Estratigrafía** se estudian los principios básicos, los procesos sedimentarios y su caracterización en el registro estratigráfico; se analiza el registro estratigráfico y se estudia la nomenclatura estratigráfica, las correlaciones y los mapas estratigráficos.

## 3. Requisitos

No se propone ninguno.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

En la **Introducción a la Paleontología** se pretende que los estudiantes entiendan el proceso de fosilización, la naturaleza del registro fósil y su importancia para el conocimiento de la vida del pasado y en numerosos aspectos de las Ciencias de la Tierra.

En la **Introducción a la Estratigrafía** se pretende introducir al alumno/a en los métodos y técnicas de trabajo estratigráfico, que entiendan la naturaleza del registro estratigráfico, adquieran los conocimientos necesarios para levantar secciones estratigráficas y correlacionarlas, y aprendan su importancia para el conocimiento de la historia de la Tierra y otras disciplinas de la Geología.

## 5. Contenidos

### PROGRAMA

#### INTRODUCCIÓN A LA PALEONTOLOGÍA

##### Clases teóricas

- 1.- Paleontología: definición y campo de estudio. Concepto de fósil. Objetivos y ramas de la ciencia. Principios básicos. Historia de la Paleontología.
- 2.- Tafonomía. Fases bioestratigráfica y de diagénesis de los fósiles. Registro fósil. Mecanismos de alteración tafonómica y distintos tipos de fósiles. Yacimientos y sus tipos. Yacimientos de conservación excepcional.
- 3.- Historia de la vida. Origen de la vida. La vida pre-paleozoica. La explosión cámbrica. La vida fanerozoica. Grandes hitos en la historia de la vida. Extinciones en masa.
- 4.- Los fósiles como elementos litogenéticos. Fósiles, ambientes y geografías del pasado.- Introducción a la Bioestratigrafía: datación y correlación. Unidades bioestratigráficas.

##### Prácticas de laboratorio

- 1.- Estudio de fósiles que representan distintos modos de fosilización. Algunos ejemplos de huellas de actividad orgánica.

##### Prácticas de campo

Una salida de un día en la que se observarán, en el campo, distintos modos de fosilización y se analizarán las características tafonómicas de las asociaciones fósiles.

### PROGRAMA

#### INTRODUCCIÓN A LA ESTRATIGRAFÍA

##### Clases teóricas

##### A. Conceptos básicos de Estratigrafía y Sedimentología.

- 1.- **Introducción a la Estratigrafía:** Concepto, divisiones, objetivos y método de estudio.

**2.-Flujos y transporte de sedimentos.**Propiedades y movimiento de fluidos. Transporte de partículas por fluidos. Transporte de partículas por flujos gravitativos.

**3.-Estructuras sedimentarias:**Concepto, utilidad y clasificación y clasificación. Estructuras deposicionales. Estructuras de deformación. Estructuras orgánicas. Estructuras diagenéticas.

**4.-Relaciones estratigráficas.**Continuidad y discontinuidad estratigráfica: lagunas estratigráficas. Concordancia y discordancia. Tipos, reconocimiento y génesis de discontinuidades estratigráficas. Variaciones laterales de las discontinuidades estratigráficas. Pendiente deposicional.

## **B. Técnicas de estudio en Estratigrafía.**

**5.-Series y columnas estratigráficas.**Series estratigráficas: definición y tipos. Técnicas de estudio de series estratigráficas locales. Columnas estratigráficas.

**6.- Análisis de facies.**Análisis de facies: Concepto y objetivo. Facies y asociaciones de facies. Cambios de facies. La Ley de Walther. Secuencias: concepto y tipos. Ritmos y ciclos. Origen de las secuencias, ritmicidad y ciclicidad. Eventos: concepto y tipos.

**7.-Unidades estratigráficas.**Unidades estratigráficas: Concepto y clasificación. Unidades formales e informales. Guías de nomenclatura estratigráfica. Tipos de unidades: litoestratigráficas, limitadas por discontinuidades, bioestratigráficas, cronoestratigráficas, geocronológicas.

**8.- Correlación estratigráfica.** Definición y tipos de correlación. Criterios de correlación: físicos y paleontológicos. Gráficos de correlación

**9.-Mapas estratigráficos.** Definición, construcción y utilidad. Tipos de mapas estratigráficos: mapas de isopacas, de facies, de paleocorrientes y mapas y bloques paleogeográficos.

## **Prácticas de Laboratorio**

- 1.- Reconocimiento de estructuras sedimentarias.
- 2.- Elaboración de columnas estratigráficas.

## **Prácticas de campo**

Una salida de un día para el aprendizaje de la técnica de levantamiento de una serie estratigráfica.

## 6. Metodología y plan de trabajo

| Temas                           | Horas totales | TRABAJO PRESENCIAL |                                         |                                   |                                  |                   |                    |                        | TRABAJO NO PRESENCIAL |               | Total     |                  |
|---------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------|-----------|------------------|
|                                 |               | Clase Expositiva   | Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres | Prácticas de laboratorio /campo / | Prácticas clínicas hospitalarias | Tutorías grupales | Prácticas Externas | Sesiones de Evaluación | Total                 | Trabajo grupo |           | Trabajo autónomo |
| Introducción a la Paleontología | 75            | 18                 | 0                                       | 3/5                               | 0                                | 2                 | 0                  | 1                      | 29                    |               | 46        | 61,3 %           |
| Introducción a la Estratigrafía | 75            | 16                 | 0                                       | 5/5                               | 0                                | 2                 | 0                  | 1                      | 29                    |               | 46        | 61,3 %           |
| <b>Total</b>                    | <b>150</b>    | <b>34</b>          | <b>0</b>                                | <b>18</b>                         | <b>0</b>                         | <b>4</b>          | <b>0</b>           | <b>2</b>               | <b>58</b>             |               | <b>92</b> | <b>61,3 %</b>    |

| MODALIDADES   |                                                                          | Horas | %    | Totales           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------------|
| Presencial    | Clases Expositivas                                                       | 34    | 22,7 | 58 horas<br>38,7% |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres                                 | 0     |      |                   |
|               | Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas | 18    | 12   |                   |
|               | Prácticas clínicas hospitalarias                                         | 0     |      |                   |
|               | Tutorías grupales                                                        | 4     | 2,67 |                   |
|               | Prácticas Externas                                                       | 0     |      |                   |
|               | Sesiones de evaluación                                                   | 2     | 1,33 |                   |
| No presencial | Trabajo en Grupo                                                         | 0     | 0    | 92 horas          |
|               | Trabajo Individual                                                       | 92    | 61,3 | 61,3%             |
| Total         |                                                                          | 150   | 100  | 100               |

El desarrollo de la asignatura comenzará por la **Introducción a la Paleontología** y seguirá con la **Introducción a la Estratigrafía**.

El motivo de esta distribución es que es necesario avanzar en la Introducción a la Paleontología para que pueda empezar la asignatura Paleontología I, también de este 2º cuatrimestre del curso 1º.

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Esta asignatura se compone de dos partes: Introducción a la Paleontología e Introducción a la Estratigrafía. Para superar la asignatura se deberán aprobar las dos partes. En este caso, la nota final será la media de las dos. Si en la convocatoria de mayo-junio se aprobara una de las partes y se suspendiera la otra, la parte aprobada se guardaría para la convocatoria de julio. La asistencia a las prácticas de laboratorio y campo será obligatoria.

**1) Introducción a la Paleontología:** La evaluación será mediante examen escrito teórico-práctico. La nota de teoría será la del examen y representará 2/3 del total. Para la evaluación de las prácticas, además del examen, se tendrán en cuenta los cuestionarios de las prácticas de laboratorio y la memoria de la salida de campo.

La asistencia y participación en las clases expositivas y tutorías grupales se tendrá en cuenta y representará un 10% de la calificación.

**2) Introducción a la Estratigrafía:** Un examen final teórico-práctico.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

#### Introducción a la Paleontología:

- Benton, M.J. & Harper, D.A.T. 2009. Introduction to Paleobiology and the fossil record. Wiley-Blackwell, 592 pp.
- Stanley, S.M. 1989. Earth and life through time, 2ª ed. W.H. Freeman and company, Nueva York, 689 pp.
- Stearn, C.W. & Carroll, R.L. 1989. Paleontology: the record of life. John Wiley & Sons, Inc., 453 pp.
- Meléndez, B. 1998. Tratado de Paleontología, Tomo I. Colección Textos Universitarios, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 457 pp.

#### Introducción a la Estratigrafía:

- BOGGS, S., Jr. (2ª ed., 1995). "**Principles of Sedimentology and Stratigraphy**". Prentice Halls, Inc., New Jersey.
- COLLINSON, J.D. Y THOMPSON, D.B. (2ª ed., 1989). "**Sedimentary Structures**". Chapman & Hall, Londres,



207 pp.

- PROTHERO, D.R. Y SCHWAB, F. (1996). "**Sedimentary geology. An introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy**", Freeman and Company, Nueva York, 575 pp.
- VERA TORRES, J. A. (1994). "**Estratigrafía**". Editorial Rueda, Madrid, 806 pp.

**Desde la página web del Departamento de Geología se podrá acceder a una página de la asignatura, que se habilitará el próximo curso, en la que figurarán la organización de la asignatura y los contenidos de los temas de teoría y de prácticas.**

## 1. Identificación de la asignatura

|                          |                                                              |                             |                      |                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>            | Matemáticas                                                  |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-002 |
| <b>TITULACIÓN</b>        | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>              | Formación Básica                                             | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>           | Primer Semestre                                              | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>    |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Pumariño Vazquez Antonio |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>       |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Pumariño Vazquez Antonio |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

Es una asignatura básica teórico-práctica, a través de la cual se desarrollan los fundamentos científicos necesarios para entender la dimensión matemática de los procesos geológicos.

Por tratarse de una asignatura sobre la que se cimienta el conocimiento de cualquier disciplina científica, se requiere su ubicación al inicio de los estudios, y se justifica que tenga el carácter de materia básica. Se imparte en el módulo BASICO durante el primer cuatrimestre del primer curso.

## 3. Requisitos

No se establecen requisitos obligatorios. No obstante, es recomendable haber cursado las asignaturas de matemáticas en el Bachillerato Científico-Tecnológico o, en su defecto, durante el curso-cero impartido en la Universidad de Oviedo.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

- Entender las matemáticas como una herramienta esencial para el desarrollo de conocimiento científico y tecnológico.
- Plantear y resolver problemas utilizando el lenguaje de las matemáticas.
- Identificar modelos matemáticos de interés en Geología.
- Comprender el concepto de función real de variable real.
- Entender los conceptos de primitiva e integral.
- Manejar las técnicas básicas del cálculo integral
- Adquirir destreza en el cálculo matricial.
- Descubrir el potencial de la Estadística como herramienta fundamental en el análisis de datos.

- Comprender las bases de la teoría de la probabilidad y los modelos probabilísticos.
- Comprender los aspectos esenciales de las principales variables aleatorias discretas y continuas.

## 5. Contenidos

A.- Funciones de una variable.

B.- Algebra lineal.

C.- Estadística: Aspectos básicos y su aplicación a la Geología.

## 6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales tendrán lugar en el aula y el pleno aprovechamiento de la asignatura requiere una asistencia continuada a dichas actividades. Se fomentará especialmente la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas. Las actividades serán programadas con suficiente antelación y se tomará como base textos adecuados bajo la recomendación a los estudiantes de un seguimiento de los mismos.

En las tutorías grupales los estudiantes dispondrán con suficiente antelación de los contenidos que han de trabajar de forma individual, o colectiva, antes de la tutoría. En el desarrollo de ésta el alumno expondrá sus resultados y el profesor aclarará las dudas y problemas que los estudiantes hayan podido encontrar en la resolución de las tareas propuestas.

| Temas                     | Horas totales | TRABAJO PRESENCIAL |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        | TRABAJO NO PRESENCIAL |               | Total |
|---------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------|-------|
|                           |               | Clase Expositiva   | Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres | Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas | Prácticas clínicas hospitalarias | Tutorías grupales | Prácticas Externas | Sesiones de Evaluación | Total                 | Trabajo grupo |       |
| FUNCIONES DE UNA VARIABLE | 52            | 10                 | 9                                       |                                                                       |                                  |                   | 1                  | 20                     | 6                     | 26            | 32    |
| ALGEBRA LINEAL            | 49            | 9                  | 8                                       |                                                                       |                                  | 1                 | 1                  | 19                     | 5                     | 25            | 30    |
| ESTADISTICA               | 49            | 9                  | 8                                       |                                                                       |                                  | 1                 | 1                  | 19                     | 5                     | 25            | 30    |
|                           |               |                    |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        |                       |               |       |

|              |            |           |           |  |  |          |  |          |           |           |           |           |
|--------------|------------|-----------|-----------|--|--|----------|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              |            |           |           |  |  |          |  |          |           |           |           |           |
|              |            |           |           |  |  |          |  |          |           |           |           |           |
| <b>Total</b> | <b>150</b> | <b>28</b> | <b>25</b> |  |  | <b>2</b> |  | <b>3</b> | <b>58</b> | <b>16</b> | <b>76</b> | <b>92</b> |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El aprendizaje se evaluará mediante un examen escrito dividido en tres partes (cada una correspondiendo a los temas principales de la asignatura: Funciones de variable real, álgebra lineal y estadística).

Para aprobar la asignatura se requiere:

- 1.- Superar cada una de las partes en al menos un 30%.
- 2.- Superar el total en al menos un 50%.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía:

- Cálculo infinitesimal en una variable. Juan de Burgos. Mc Graw-Hill.
- Cálculo en una variable. James Steward. Thomson Learning.
- Matemáticas generales. Algebra-Análisis. Pisot-Zemansky. Montaner y Simón, S. A.
- Matemáticas para ciencias. Claudia Newhauser. Prentice-Hall. Pearson.

## 1. Identificación de la asignatura

|                                      |                                                              |                             |                      |                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                        | Paleontología I                                              |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-007 |
| <b>TITULACIÓN</b>                    | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                          | Formación Básica                                             | <b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>                       | Segundo Semestre                                             | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>                |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Truyols Massoni Maria Montserrat     |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>                   |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Turrero Garcia Pablo                 |                                                              |                             |                      |                |
| Truyols Massoni Maria Montserrat     |                                                              |                             |                      |                |
| BLANCO FERRERA SILVIA                |                                                              |                             |                      |                |
| Arbizu Senosiain Miguel Angel        |                                                              |                             |                      |                |
| GARCIA-ALCALDE FERNANDEZ JENARO LUIS |                                                              |                             |                      |                |
| Villa Otero Elisa                    |                                                              |                             |                      |                |
| Martinez Chacon Maria Luisa          |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

Se trata de una asignatura de Paleontología integrada en el módulo básico del Grado en Geología. Se impartirá en el segundo semestre con una carga lectiva total de 6 ECTS. En ella se pretende que los estudiantes conozcan los principales grupos de invertebrados del registro fósil, que aprendan a identificarlos a través de los rasgos morfológicos más importantes y valoren su importancia como representantes de la Historia de la Vida en el pasado. Asimismo se pretende que conozcan sus diferentes aplicaciones en Geología, entre otras como elementos para la datación de las rocas sedimentarias que los contienen, como herramientas en la interpretación y reconocimiento de los ambientes del pasado, o como apoyo a la tectónica de placas a través del establecimiento de modelos paleobiogeográficos. También que adquieran unas breves nociones sobre el registro vegetal y los microfósiles a través del tiempo.

## 3. Requisitos

Es recomendable que los estudiantes tengan unos ciertos conocimientos de Biología y Geología e imprescindible que hayan cursado la parte paleontológica de la asignatura "Introducción a la Paleontología y a la Estratigrafía" del mismo curso y semestre.

Asimismo es importante que posean unos mínimos conocimientos de inglés a nivel de lectura dado que se trata del idioma científico por excelencia y muchos de los libros básicos de consulta y la mayor parte de los artículos y publicaciones están escritos en esa lengua.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se pretende que los estudiantes, analizando de forma crítica toda la información que se les

suministra, puedan alcanzar con éxito los objetivos propuestos en el apartado “contextualización” y sean capaces de transmitir los conocimientos que hayan adquirido tanto de forma escrita como oral.

## 5. Contenidos

### Programa de Teoría

| Tema | Duración | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 1 hora   | Los grandes Reinos y la diversidad de la Vida. Origen y diversificación de los animales pluricelulares. Los primeros Invertebrados. La Fauna de Ediacara.                                                                                                                     |
| 2    | 1 hora   | ¿Qué es la Paleontología de Invertebrados? Aplicaciones de los Invertebrados fósiles en Geología.                                                                                                                                                                             |
| 3    | 2½ horas | Poríferos y Cnidarios. Características fundamentales y clasificación. Importancia paleoecológica. Aplicaciones geocronológicas de algunos cnidarios.                                                                                                                          |
| 4    | 2 horas  | Artrópodos. Características fundamentales y clasificación. Grupos principales en el registro fósil: Trilobites. Interés paleoecológico y bioestratigráfico. Otros artrópodos de interés paleontológico.                                                                       |
| 5    | 4 horas  | Moluscos. Características generales y clasificación. Origen del grupo. Grupos principales en el registro fósil: Bivalvos. Interés geológico. Gasterópodos. Algunas aplicaciones paleoecológicas y paleoclimáticas. Cefalópodos. Importancia bioestratigráfica. Paleoecología. |
| 6    | 2½ horas | Braquiópodos. Características fundamentales y clasificación. Interés geológico.                                                                                                                                                                                               |
| 7    | ½ hora   | Briozoos. Interés paleoecológico                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8    | 4 horas  | Equinodermos. Características generales y clasificación. Grupos principales en el registro fósil: Homalozoos, ¿los primeros equinodermos o los precursores de los cordados? Pelmatozoos. Importancia paleoecológica. Eleuterozoos. Interés paleoecológico.                    |
| 9    | 2½ horas | Hemicordados. Graptolitos. Características fundamentales y clasificación Importancia bioestratigráfica, paleoecológica y paleobiogeográfica.                                                                                                                                  |

## Programa de Prácticas

### Parte 1: Prácticas de Laboratorio

| Práctica | Duración | Contenido             | Carácter                |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|
| 1        | 2 horas  | Poríferos y Cnidarios | práctico                |
| 2        | 2 horas  | Trilobites            | práctico                |
| 3        | 2 horas  | Bivalvos              | práctico                |
| 4        | 2 horas  | Gasterópodos          | práctico                |
| 5        | 2 horas  | Cefalópodos           | práctico                |
| 6        | 2 horas  | Braquiópodos          | práctico                |
| 7        | 2 horas  | Briozoos              | práctico                |
| 8        | 2 horas  | Equinodermos I        | práctico                |
| 9        | 2 horas  | Equinodermos II       | práctico                |
| 10       | 2 horas  | Graptolitos           | práctico                |
| 11       | 2 horas  | Paleobotánica         | <b>teórico-práctico</b> |
| 12       | 2 horas  | Micropaleontología    | <b>teórico-práctico</b> |

### Parte 2: Prácticas de Campo

Se realizarán dos salidas de campo de 5 horas de duración cada una.

En ambas salidas se mostrará a los estudiantes el mayor número posible de invertebrados fósiles en su contexto natural, se revisarán los modelos de fosilización y se analizarán en su contexto sedimentario.

## 6. Metodología y plan de trabajo

|                                    |               | TRABAJO PRESENCIAL |                                         |                          |                    |                       |                    |                        |       | TRABAJO NO PRESENCIAL |                  |       |
|------------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------|-----------------------|------------------|-------|
| Temas                              | Horas totales | Clase Expositiva   | Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres | Prácticas de laboratorio | Prácticas de campo | Tutorías grupales (*) | Prácticas Externas | Sesiones de Evaluación | Total | Trabajo grupo         | Trabajo autónomo | Total |
|                                    |               |                    |                                         |                          |                    |                       |                    |                        |       |                       |                  |       |
| Tema CE 2                          |               | 1                  |                                         | 0                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 5                |       |
| Tema CE 3<br>PL 1                  |               | 2½                 |                                         | 2                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 5                |       |
| Tema CE 4<br>PL2                   |               | 2                  |                                         | 2                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 5                |       |
| Tema CE 5<br>PL 3 + PL 4 +<br>PL 5 |               | 4                  |                                         | 6                        |                    | 1                     |                    |                        |       |                       | 20               |       |
| Tema CE 6<br>PL 6                  |               | 2½                 |                                         | 2                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 5                |       |
| Tema CE 7<br>PL 7                  |               | 0,5                |                                         | 2                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 3                |       |
| Tema CE 8<br>PL 8 + PI 9           |               | 4                  |                                         | 4                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 12               |       |
| Tema CE 9<br>PL 10                 |               | 2½                 |                                         | 2                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 5                |       |
| PL 11                              |               |                    |                                         | 2                        |                    |                       |                    |                        |       |                       | 7                |       |
| PL 12                              |               |                    |                                         | 2                        |                    | 1                     |                    |                        |       |                       | 8                |       |
|                                    |               |                    |                                         |                          | 5                  |                       |                    |                        |       |                       | 5                |       |
|                                    |               |                    |                                         |                          | 5                  |                       |                    |                        |       |                       | 5                |       |



|              |            |           |  |           |           |          |  |          |           |  |           |            |
|--------------|------------|-----------|--|-----------|-----------|----------|--|----------|-----------|--|-----------|------------|
|              |            |           |  |           |           |          |  | 2        |           |  |           |            |
| <b>Total</b> | <b>150</b> | <b>20</b> |  | <b>24</b> | <b>10</b> | <b>2</b> |  | <b>2</b> | <b>58</b> |  | <b>92</b> | <b>150</b> |

| MODALIDADES   |                                          | Horas | %     | Totales |
|---------------|------------------------------------------|-------|-------|---------|
| Presencial    | Clases Expositivas                       | 20    | 38,7% | 58      |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres |       |       |         |
|               | Prácticas de laboratorio                 | 24    |       |         |
|               | Prácticas de campo                       | 10    |       |         |
|               | Tutorías grupales                        | 2     |       |         |
|               | Prácticas Externas                       |       |       |         |
|               | Sesiones de evaluación                   | 2     |       |         |
| No presencial | Trabajo en Grupo                         |       | 61,3% | 92      |
|               | Trabajo Individual                       | 92    |       |         |
| Total         |                                          | 150   |       |         |

Esta asignatura no comienza al inicio del segundo semestre, sino unas semanas más tarde, para que se haya podido impartir la parte de Paleontología de la asignatura "Introducción a la Paleontología y a la Estratigrafía", ya que introduce conceptos imprescindibles para el adecuado desarrollo de ésta.

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura se realizará mediante un examen final escrito con dos partes, una de teoría y otra de prácticas (de laboratorio y campo).

En la calificación final se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa tanto en las clases teóricas y tutorías grupales, como en las prácticas de laboratorio y de campo, asistencia que será obligatoria, dado que se trata de la actividad presencial del alumno.

La falta de asistencia superior al 20% restará 0,5 puntos en el examen final de teoría (clases teóricas y tutorías grupales) y/o 0,5 puntos en el examen final de prácticas (laboratorio y campo). La falta de asistencia superior al 40% restará 1 punto en cada caso.

Para mantener un seguimiento continuado sobre el trabajo que se desarrolla en cada sesión de prácticas de laboratorio, al final de la misma los estudiantes deberán responder a un cuestionario que será evaluado y cuya calificación representará el 20% de la nota del examen práctico. El 30%

restante corresponderá a la calificación del exámen final de prácticas.

La calificación final será el resultado de la media de las dos partes del examen, teoría (50%) y prácticas (50%), siendo requisito imprescindible para poder realizar dicha media haber obtenido un mínimo de 4 puntos en cada una de las partes.

## **8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

### **Bibliografía básica**

BENTON, M.J. y HARPER, A.T. (2009). Introduction to Paleobiology and the Fossil Record. Wiley-Blackwell.

BOARDMAN, R.S., CHEETHAM, A.H. y ROWELL, A.J. ( Eds.) (1987). Fossil Invertebrates. Blackwell scientific Publications.

CLARKSON, E.N.K. (1986). Paleontología de Invertebrados y su evolución. Ed. Paraninfo.

CLARKSON, E.N.K. (1998). Invertebrate Palaeontology and Evolution. (4ª edición). Blackwell Science Ltd.

MARTÍNEZ CHACÓN, M<sup>a</sup>L. y RIVAS, P. (Eds.) (2009). Paleontología de Invertebrados. Serv. Publ. Univ. Oviedo.

Además de estos textos básicos, durante el desarrollo de la asignatura podrán recomendarse algunas publicaciones o artículos de carácter más específico complementarias a la bibliografía general y páginas web seleccionadas que puedan ser de interés.

Asimismo los estudiantes deberán manejarse en el uso de estereomicroscopios durante el desarrollo de las sesiones prácticas.

## 1. Identificación de la asignatura

|                              |                                                              |                             |                      |                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                | Química                                                      |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-1-001 |
| <b>TITULACIÓN</b>            | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                  | Formación Básica                                             | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>               | Primer Semestre                                              | <b>IDIOMA</b>               | Castellano           |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>        |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| García Menéndez José Ruben   |                                                              | jrgm@uniovi.es              |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>           |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Cabeza De Marco Javier Angel |                                                              |                             |                      |                |
| García Menéndez José Ruben   |                                                              | jrgm@uniovi.es              |                      |                |

## 2. Contextualización

Esta asignatura, perteneciente al módulo básico, permite completar los conocimientos adquiridos por el estudiante en los cursos previos para abordar con éxito las materias de contenido geoquímico. Al tratarse de la única asignatura de Química del Grado, su impartición persigue: (i) homogeneizar los conocimientos químicos de los estudiantes que acceden a este Título, (ii) que todos los alumnos conozcan los hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones, y (iii) dotar al alumno de las capacidades y destrezas necesarias para abordar el estudio posterior de otras materias.

Se presentarán los conceptos básicos que permitan al alumno comprender, desde una concepción microscópica, la naturaleza de la materia, pasando de los átomos a las moléculas y de éstas, introduciendo las fuerzas intermoleculares, a los estados de agregación (gases, líquidos y sólidos). Se aportarán los fundamentos necesarios de la cinética química y de la termodinámica para poder comprender las reacciones y los equilibrios químicos, así como la termodinámica involucrada en las transiciones de fase y disoluciones. Se intentará fomentar en el alumno su interés por el aprendizaje de la Química, instruyéndole en el papel que la Química desempeña en la Naturaleza y en la sociedad actual.

## 3. Requisitos

Por tratarse de una asignatura de primer curso, ésta no tiene ningún prerrequisito administrativo o académico, aunque es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Matemáticas, Física y Química que se ofertan en los cursos pre-universitarios. A modo de guía, se enumeran a continuación un conjunto de temas de los que sería adecuado poseer, antes de acceder a esta asignatura, algunos conocimientos básicos:

- (i) Nomenclatura química.
- (ii) Determinación de fórmulas químicas.
- (iii) Disoluciones. Formas de expresar su concentración.

(iv) Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Rendimiento de una reacción.

#### **4. Competencias y resultados de aprendizaje**

##### **Competencias:**

1. Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
2. Diferenciar los modelos fenomenológicos de las teorías basadas en postulados y principios.
3. Distinguir entre sistemas químicos ideales y reales.
4. Adquirir perspectiva histórica sobre el progreso de las teorías científicas y conceptos relativos a la Química.
5. Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y las moléculas constituyentes de la materia.
6. Reconocer la variación de las propiedades periódicas de los elementos químicos.
7. Identificar las características de los diferentes estados de agregación de la materia y las teorías utilizadas para describirlos.
8. Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características.
9. Conocer las normas de higiene y seguridad de un laboratorio de química, incluyendo la organización de espacios, del material y de los reactivos del laboratorio.
10. Conocer los fundamentos de los aparatos, instrumentos y técnicas básicas de un laboratorio químico.

##### **Resultados de aprendizaje:**

1. Elaborar y presentar correctamente un informe tanto de forma oral como escrita. Previamente al inicio de las sesiones de prácticas de laboratorio, los estudiantes deberán elaborar una ficha resumen de cada una de ellas, que expondrán de forma oral ante sus compañeros y el equipo docente. Finalizadas éstas, el resumen del trabajo se recogerá en un póster que los estudiantes deberán exponer y defender ante sus compañeros.
2. Plantear y resolver problemas del ámbito de la Química. El desarrollo de las tutorías grupales en las que se proponen problemas para que el estudiante los resuelva, de manera independiente, fuera de las clases presenciales, así como la realización de exámenes que incluyan problemas, permitirá evaluar la adecuación del resultado de aprendizaje a las competencias propuestas.
3. Demostrar sensibilidad y respeto hacia el medio ambiente. En el desarrollo de las diferentes partes de la asignatura, se prestará especial atención a las implicaciones medioambientales de las actividades objeto de análisis.
4. Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos científicos básicos que se adquieren en esta asignatura. Este resultado de aprendizaje se evaluará a partir de la realización de exámenes, y de

la participación de los estudiantes en los seminarios y tutorías grupales.

5. Utilizar correctamente la terminología básica química, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Este resultado de aprendizaje se evaluará mediante la realización de exámenes.

6. Explicar los cambios de estado de la materia y su fundamento termodinámico. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en los seminarios y tutorías grupales.

7. Aplicar a las reacciones químicas los conceptos relativos a composición de la materia y los principios termodinámicos y cinéticos básicos. Se evaluará mediante la realización de exámenes y la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en los seminarios y tutorías grupales.

8. Utilizar los conceptos de equilibrio químico, con especial énfasis en los equilibrios en disolución. Se evaluará mediante la realización de exámenes y la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en los seminarios y tutorías grupales.

9. Utilizar el material, aplicar las normas de seguridad para trabajar en un laboratorio y las manipulaciones básicas, incluyendo los cálculos necesarios y expresando los resultados de manera adecuada. La realización de las prácticas de laboratorio, así como la elaboración y defensa de la ficha resumen inicial y el póster final asociados a cada práctica, permitirán evaluar este resultado de aprendizaje.

## 5. Contenidos

1. Estructura de la materia: química nuclear (reacciones nucleares, tipos de desintegración radiactiva, estabilidad de los núcleos, cambios de energía en las reacciones nucleares, cinética de las desintegraciones radiactivas), estructura electrónica de los átomos, propiedades periódicas (tabla periódica, familias de elementos, energía de ionización, afinidad electrónica, tamaño de los átomos, metales y no metales, carga iónica, susceptibilidad magnética), enlace iónico (energía del enlace iónico, ciclo de Born-Haber, energía reticular y fórmulas de los compuestos iónicos), enlace covalente (estructuras de Lewis, moléculas polares y electronegatividad, geometría molecular, teoría de orbitales moleculares), enlace metálico (teoría de orbitales moleculares en los metales, semiconductores), fuerzas intermoleculares (estados de agregación de la materia, fuerzas dipolo-dipolo, fuerzas de dispersión, enlace de hidrógeno, cambios de estado).
2. Termodinámica: sistemas, estados y funciones de estado, trabajo, calor, energía interna, primer principio de la termodinámica, calor de reacción, entalpía, ley de Hess, entalpías de formación estándar, fuentes de energía, entropía, segundo principio de la termodinámica, entropías absolutas y tercer principio de la termodinámica, energía libre, criterio de espontaneidad.
3. Cinética: la velocidad de las reacciones químicas, ley de velocidad, leyes integradas de velocidad, mecanismos de reacción, ecuación de Arrhenius, catálisis.
4. Equilibrio: constante de equilibrio, equilibrios heterogéneos, propiedades de las constantes de equilibrio, cociente de la reacción, factores que afectan al equilibrio, equilibrio químico y cinética de reacción.
5. Reacciones en medio acuoso: disoluciones de ácidos y bases (teoría ácido-base de Brønsted-Lowry, autoionización del agua, fortaleza relativa de ácidos y bases, escala de pH, ácidos y bases fuertes, ácidos y bases débiles, propiedades ácido-base de las sales), reacciones entre ácidos y bases (disoluciones amortiguadoras, reacciones de neutralización, curvas de valoración, indicadores ácido-base), reacciones de precipitación (solubilidad molar, producto de solubilidad, efecto del ion común, precipitación y cristalización, disolución de precipitados, solubilidad y análisis cualitativo), electroquímica (células electroquímicas, potencial de electrodo, potenciales estándar de los electrodos, células de concentración).

## 6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

a) **Clases expositivas.** El profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo

especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a estas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

b) **Prácticas de aula y seminarios.** Se llevará a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas. Los alumnos dispondrán con anterioridad de las cuestiones o problemas que se vayan a resolver y, previamente, deberán haberlos trabajado para proceder a su análisis y discusión.

c) **Prácticas de laboratorio.** La asistencia será obligatoria (las sesiones se desarrollarán en la Facultad de Química). Los estudiantes dispondrán con anterioridad del guión de la práctica que vayan a realizar y, antes de entrar al laboratorio, deberán haberlo trabajado para proceder a su análisis y discusión. En cada práctica, se designará un alumno director de grupo. Sus funciones incluirán asesorar a sus compañeros en el desarrollo de la práctica. Además, elaborará una ficha resumen que, al inicio de la práctica, expondrá de forma oral ante los demás alumnos y el equipo docente. Posteriormente, finalizado el trabajo de laboratorio, hará una presentación de la labor realizada, que deberá defender ante el grupo de trabajo.

d) **Tutorías grupales.** La asistencia será obligatoria. Los alumnos aclararán con el profesor sus dudas, y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello, previamente, se propondrá a los alumnos una serie de cuestiones y ejercicios que deberán resolver fuera del aula y presentar en estos seminarios.

Todos los materiales que se emplearán en el desarrollo de las distintas actividades de que consta la asignatura (tablas, gráficas, series de ejercicios, etc.) estarán a disposición de los alumnos, bien como fotocopias o, preferentemente, en formato electrónico.

La Tabla 1 muestra los temas en los que se ha dividido la asignatura “Química”, distribuidos temporalmente de acuerdo a las modalidades docentes citadas, mientras que la Tabla 2 da cuenta de la distribución horaria de la asignatura entre dichas modalidades docentes.

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

| Temas                       | Horas totales | Clase Expositivas | Prácticas de aula /Seminarios | Prácticas de laboratorio /campo | Tutorías grupales | Exposición de trabajos en grupos | Sesiones de Evaluación | Total | Trabajo grupo | Trabajo autónomo | Total |
|-----------------------------|---------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|-------|---------------|------------------|-------|
| 1. Estructura de la materia | 18,3          | 8                 | --                            | --                              | 1/3               | --                               | --                     | 8,3   | --            | 10               | 10    |
| 2. Termodinámica            | 23,4          | 3                 | --                            | 4                               | 1/3               | --                               | --                     | 7,4   | --            | 16               | 16    |
| 3. Cinética                 | 22,3          | 3                 | --                            | 4                               | 1/3               | --                               | --                     | 7,3   | --            | 15               | 15    |

|                               |            |           |           |           |          |           |          |           |           |           |           |
|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4. Equilibrio                 | 34,3       | 4         | --        | 9         | 1/3      | --        | --       | 13,3      | --        | 21        | 21        |
| 5. Reacciones en medio acuoso | 49,7       | 9         | --        | 10        | 2/3      | --        | --       | 19,7      | --        | 30        | 30        |
| 6. Evaluación                 | 2          | --        | --        | --        | --       | --        | 2        | 2         | --        | --        | --        |
| <b>Total</b>                  | <b>150</b> | <b>27</b> | <b>--</b> | <b>27</b> | <b>2</b> | <b>--</b> | <b>2</b> | <b>58</b> | <b>--</b> | <b>92</b> | <b>92</b> |

Tabla 2. Reparto horario entre las diferentes modalidades docentes

| MODALIDADES   |                                                                          | Horas | %    | Totales    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|------|------------|
| Presencial    | Clases Expositivas                                                       | 27    | 46,5 | 58 (38,7%) |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres                                 | --    | --   |            |
|               | Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas | 27    | 46,5 |            |
|               | Tutorías grupales                                                        | 2     | 3,5  |            |
|               | Exposición trabajos en grupo                                             | --    | --   |            |
|               | Prácticas Externas                                                       | --    | --   |            |
|               | Sesiones de evaluación                                                   | 2     | 3,5  |            |
| No presencial | Trabajo en Grupo                                                         | --    | --   | 92 (61,3%) |
|               | Trabajo Individual                                                       | 92    | 100  |            |
| Total         |                                                                          | 150   |      |            |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

| Aspecto                                            | Criterios                                                                                                                                                                                                 | Instrumento             | Peso |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|
| Clases expositivas, prácticas de aula y seminarios | Resolver problemas numéricos y explicar cuestiones relativas a los contenidos descritos. Estos criterios deben ajustarse al grado de consecución de los objetivos generales planteados para la asignatura | Prueba escrita (examen) | 60%  |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Prácticas de laboratorio | <p>Participación activa en el desarrollo de la práctica. Respuesta a cuestiones planteadas por el profesor. Interés, atención y cuidado en el trabajo.</p> <p>En cada práctica se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de la práctica.</li> <li>- Utilización correcta de nomenclatura, convenios y unidades.</li> <li>- Análisis de los resultados.</li> <li>- Conclusiones del trabajo.</li> <li>- Bibliografía consultada</li> </ul> | <p>El alumno elaborará una ficha resumen de una práctica, que expondrá de forma oral. Posteriormente, finalizado el trabajo de laboratorio, presentará un resumen de la labor realizada, que deberá exponer y defender ante el grupo de trabajo.</p> <p>El profesor examinará y juzgará el grado de cumplimiento de los criterios detallados a la izquierda.</p> | 30% |
| Tutorías grupales        | <p>Se valorará la participación activa del alumno en las sesiones de tutoría, la preparación del material a tratar en las sesiones y la capacidad para comunicarse con sus compañeros y con el profesor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>En cada sesión de tutorías grupales, cada alumno entregará resueltos los problemas y/o ejercicios propuestos previamente, que serán objeto de evaluación en la misma.</p>                                                                                                                                                                                     | 10% |

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

En las actividades presenciales se utilizará el cañón de proyección. Los profesores colocarán en el Campus Virtual los documentos de apoyo a las clases, así como las series de ejercicios correspondientes a cada tema.

En cuanto a la bibliografía, se seguirán los textos siguientes:

“Química. La ciencia básica” M.D. Reboiras. Paraninfo, 2008.

“Problemas resueltos de Química. La ciencia básica” M.D. Reboiras. Paraninfo, 2007.

“Experimentación en Química General” J. Martínez Urreaga, A. Narros Sierra, M.M. de la Fuente García-Soto, F. Pozas Requejo, V.M. Díaz Lorente. Paraninfo, 2006.



## Segundo Curso

### 1. Identificación de la asignatura

|                                            |                                                              |                             |                      |                |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                              | Estratigrafía y Sedimentología                               |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-2-001 |
| <b>TITULACIÓN</b>                          | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                                | Obligatoria                                                  | <b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b> | 9.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>                             | Anual                                                        | <b>IDIOMA</b>               |                      |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>                      |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Valenzuela Fernandez Marta Florinda Carmen |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>                         |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Aramburu-Zabala Higuera Carlos Ignacio     |                                                              |                             |                      |                |
| Bahamonde Rionda Juan Ramon                |                                                              |                             |                      |                |
| Fernandez Gonzalez Luis Pedro              |                                                              |                             |                      |                |
| Valenzuela Fernandez Marta Florinda Carmen |                                                              |                             |                      |                |

### 2. Contextualización

#### Asignatura del Módulo Fundamental Materia Geología

En el Plan de Estudios de la Universidad de Oviedo, la asignatura de *Estratigrafía y Sedimentología* es de carácter *obligatorio*, se imparte en *segundo curso* y tiene asignados un total de *9 créditos*, repartidos en 2,8 créditos de teoría (28 horas), 0,3 de tutorías grupales(3 horas) y 5,6 créditos de prácticas (3 de campo y 2,6 de laboratorio).

Para el programa propuesto se han tenido en cuenta los conocimientos previos impartidos en el Módulo : Básico en las asignaturas de *Geología: Principios básicos, Introducción a la Mineralogía y Petrología Sedimentaria e Introducción a la Paleontología y Estratigrafía*, así como la existencia posterior de dos asignaturas obligatorias: *Sistemas y Ambientes Sedimentarios* en tercer curso de 6 créditos y *Análisis de Cuencas* en cuarto curso de 6 créditos.

### 3. Requisitos

El equipo docente considera recomendable que el estudiante tenga formación previa de las materias del Módulo básico, citadas en el apartado anterior, y que pueden haber sido cursadas con anterioridad.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura son:

## GENERALES:

- Proporcionar al alumno los *conocimientos teóricos básicos* necesarios para darle la capacidad de entender, relacionar y expresar en forma oral o escrita, los procesos sedimentarios y sus resultados.
- Familiarizar al alumno con los *métodos y técnicas de trabajo* usualmente utilizados en Estratigrafía y Sedimentología.
- Preparar al alumno para que pueda profundizar por sí mismo en la resolución de temas y problemas concretos, no sólo aquellos referidos a la *recopilación y análisis de datos* de primera mano, sino también en los relacionados con la *síntesis* de datos e información procedentes de otras fuentes.

## · ESPECÍFICOS:

- Dominar la terminología básica de la Estratigrafía y Sedimentología.
- Comprender las estructuras conceptuales básicas (principios, sistemas, modelos, etc.).
- Capacidad para reconocer todos los aspectos que puedan observarse y describirse en un estudio estratigráfico y/o sedimentológico, tanto en la observación directa (campo y laboratorio), como indirecta (fotos aéreas, gráficos, etc.).
- Conocer tipos de clasificaciones para organizar y procesar datos, así como para su representación gráfica.
- Conocer las principales técnicas de trabajo, fundamentos y usos.
- Capacidad para realizar observaciones de campo y plasmarlas en un cuaderno, esquemas, mapas, etc.
- Capacidad de interpretar mapas geológicos, de isolíneas, de facies, etc., de dificultad media, en términos de: descripción de procesos dominantes, síntesis estratigráfica e historia geológica.

**5. Contenidos**

**Clases teóricas: (2,8 créditos).** Se ha estructurado teniendo en cuenta el orden lógico de conocimientos y el estado actual de la Estratigrafía y de la Sedimentología, de la siguiente forma:

***(I).-ANÁLISIS DEL REGISTRO ESTRATIGRÁFICO***

Facies y ambientes sedimentarios. Unidades deposicionales. Las estructuras sedimentarias como parámetros de facies. Asociaciones de facies: Secuencias y modelos. Eventos estratigráficos. La ciclicidad en el registro estratigráfico. Estudio de sistemas sedimentarios terrígenos y carbonatados: procesos y facies. Aplicaciones. Interpretación genética de sucesiones sedimentarias. Modelos sedimentarios.

### **(II).- ESTRATIGRAFIA SECUENCIAL Y ANÁLISIS DE CUENCAS**

Estratigrafía sísmica: datos obtenidos de perfiles sísmicos. Estratigrafía secuencial: unidades estratigráficas genéticas, ciclos eustáticos y cortejos sedimentarios. Introducción al análisis de cuencas. Cambios en el nivel del mar: causas y resultados. Estratigrafía secuencial: aplicación al análisis de cuencas en series carbonatadas y terrígenas. Paleoclimatología. Paleobatimetría. Paleoecología. Correlaciones en cuencas sedimentarias. Relaciones tectónica-sedimentación. Reconstrucciones paleogeográficas: evolución espacio-temporal. Mapas paleogeográficos a escala global, regional y local.

### **(III). ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA APLICADAS:**

Aplicaciones y ejemplos a la exploración y explotación de recursos hídricos, energéticos y minerales. Medio ambiente

**\* La estructuración se basa en TRES UNIDADES didácticas**

**\*\* El programa propuesto, para impartirse de forma integrada y coherente con el resto de las asignaturas, intenta ser amplio y a la vez profundo, lo suficiente para cubrir los conocimientos mínimos que debe tener, y las técnicas que debe manejar, un geólogo para trabajar en temas relacionados con la Estratigrafía y la Sedimentología.**

**Clases Prácticas.** Del total de créditos de la asignatura, el 64% corresponden a créditos prácticos realizados en laboratorio y en el campo, con el fin de completar algunos aspectos del programa de teoría y con el objetivo final de que el alumno aprenda a resolver problemas de aplicación de los conocimientos adquiridos.

#### **1.- Prácticas de campo (3 créditos).**

**Objetivos:** Levantamiento de series estratigráficas en campo. Análisis, interpretación y síntesis de resultados.

**Sistema de Trabajo:** Seis días de campo en régimen de campamento, para levantar, analizar e interpretar series siliciclásticas y carbonatadas de diversas Formaciones de la Cordillera Cantábrica:

- Identificación y descripción de unidades y sus distintas relaciones.

- Identificación e interpretación de estructuras sedimentarias.
- Análisis e identificación de facies, asociaciones de facies y ordenamiento secuencial.
- Correlaciones y Estratigrafía regional.

## **2.- Prácticas de Laboratorio (2,6 créditos).**

**Objetivos:** Aprendizaje y manejo de los métodos y técnicas de trabajo en Estratigrafía y Sedimentología.

**Sistema de trabajo:** Trabajo individual, dirigido. Identificación de procesos a partir de muestras. Análisis de datos y representación gráfica de resultados:

- Reconocimiento de estructuras sedimentarias e interpretación de procesos.
- Elaboración de columnas estratigráficas a partir de datos previamente elaborados.
- Análisis de facies e identificación de secuencias.
- Correlaciones y significado.
- Elaboración de distintos tipos de mapas estratigráficos, a partir de datos de sondeos y/o campo.
- Estudio e interpretación en lámina delgada de rocas carbonatadas y de areniscas.

**La corrección de éstas prácticas se efectuará en el laboratorio. Los alumnos corregirán sus propias prácticas.**

## 6. Metodología y plan de trabajo

| Temas                                                  | TRABAJO PRESENCIAL |                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        | TRABAJO NO PRESENCIAL |               | Total      |                  |
|--------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------|------------|------------------|
|                                                        | Horas totales      | Clase Expositiva | Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres | Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas | Prácticas clínicas hospitalarias | Tutorías grupales | Prácticas Externas | Sesiones de Evaluación | Total                 | Trabajo grupo |            | Trabajo autónomo |
| (I).-ANÁLISIS DEL REGISTRO ESTRATIGRÁFICO.             |                    |                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        |                       |               |            |                  |
| (II).- ESTRATIGRAFIA SECUENCIAL Y ANÁLISIS DE CUENCAS. | 225                | 27               | 0                                       | 56                                                                    | 0                                | 3                 | 0                  | 1                      | 87                    |               | 138        |                  |
| (III). ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA APLICADAS.       |                    |                  |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        |                       |               |            |                  |
| <b>Total</b>                                           | <b>227</b>         | <b>27</b>        | <b>0</b>                                | <b>56</b>                                                             | <b>0</b>                         | <b>3</b>          | <b>0</b>           | <b>1</b>               | <b>87</b>             |               | <b>138</b> | <b>138</b>       |

| MODALIDADES   |                                                                          | Horas | %      | Totales |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|--------|---------|
| Presencial    | Clases Expositivas                                                       | 27    | 38,67% | 87      |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres                                 | 0     |        |         |
|               | Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas | 56    |        |         |
|               | Prácticas clínicas hospitalarias                                         | 0     |        |         |
|               | Tutorías grupales                                                        | 3     |        |         |
|               | Prácticas Externas                                                       | 0     |        |         |
|               | Sesiones de evaluación                                                   | 1     |        |         |
| No presencial | Trabajo en Grupo                                                         | 0     | 61,33% | 138     |
|               | Trabajo Individual                                                       | 138   |        |         |
| Total         |                                                                          | 225   |        |         |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La asignatura se estructura en dos bloques: teoría(50%) y prácticas (50%). A efectos de evaluación cada bloque tendrá una calificación propia.

- **Teoría:** Se realizará un examen parcial de carácter liberatorio. El examen final de teoría comprenderá todo el programa, si el alumno no hubiera aprobado o no se hubiera presentado al examen parcial.
- **Prácticas:** La evaluación del bloque de prácticas corresponderá a la media aritmética de los apartados de laboratorio y campo, siempre que se haya obtenido una nota igual o superior a 4 en cada uno de ellos; en caso contrario la calificación será de suspenso.
- **Calificación final:** El alumno resultará aprobado o superior si supera los dos bloques de Teoría y Prácticas.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### BIBLIOGRAFÍA BASICA

- ARCHE, A. (Editor) (1989).“**Sedimentología: Nuevas Tendencias**”, 2 vols. **C.S.I.C.**
- BOGGS, S. (1995).“**Principles of Sedimentology and Stratigraphy**”, 2ª edición, **Prentice Halls, Inc.**
- CORRALES, I., ROSSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J. y VILAS, L.(1977).“**Estratigrafía**”, **Ed. Rueda.**
- FRIEDMAN & SANDERS (1978).“**Principles of Sedimentology**”, **Willey and Sons.**
- HARMS, J. C. (1982).“**Structures and sequences in clastic rocks**”, **S.E.P.M, Short Course,2.**
- HEDBERG, H. D. (Editor) (1980).“**Guía Estratigráfica Internacional**”. **Edit. Reverte.**
- LEEDER, M. R. (1982).“**Sedimentology: Process and Products**”. **Allen&Unwin.**
- MIALI, A. D. (1984).“**Principles of sedimentary basin analysis**”, **Springer-Verlag.**
- PAYTON, Ch. E.(1977).“**Seismic Stratigraphy. Applications to hydrocarbon exploration**”. **A.A.P.G, Mem. 26.**
- READING, H. G. (Editor) (1996)“**Sedimentary Environments and Facies**”, 3ª edición. **Blackwell.**
- WALKER, R. G. & JAMES, N. P.(1992).“**Facies models**”. **Geoscience, Canada Geol. Assoc.**

- VERA TORRES, J. A. (1994).“**Estratigrafía**”. *Edit. Rueda*.

#### DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Se facilitará a los estudiantes toda la documentación gráfica (fotografías, figuras tablas, etc.) que se utilice por el equipo docente en la asignatura.

## 1. Identificación de la asignatura

|                                    |                                                              |                             |                      |                |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                      | Geología Estructural                                         |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-2-003 |
| <b>TITULACIÓN</b>                  | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                        | Obligatoria                                                  | <b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b> | 12.0                 |                |
| <b>PERIODO</b>                     | Anual                                                        | <b>IDIOMA</b>               |                      |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>              |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Bastida Ibañez Fernando            |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>                 |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Uzqueda Apesteguía Hodei           |                                                              |                             |                      |                |
| Fernandez Rodriguez Francisco Jose |                                                              |                             |                      |                |
| Farias Arquer Pedro Jose           |                                                              |                             |                      |                |
| Bastida Ibañez Fernando            |                                                              |                             |                      |                |
| Moriano Fernández Isabel Amalia    |                                                              |                             |                      |                |
| Garcia San Segundo Joaquin         |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

Se trata de una asignatura obligatoria que pertenece al módulo fundamental del Grado y se cursa en el segundo curso del mismo. En consecuencia, se imparte después de que los alumnos hayan cursado las asignaturas del módulo básico, cuyo conocimiento, principalmente en lo que se refiere a Física y Matemáticas, es necesario. En esta asignatura se imparten conocimientos básicos referentes a la geometría, cinemática y dinámica de las estructuras que se originan en las rocas por un proceso de deformación natural. Su conocimiento se estima necesario para cursar las asignaturas de cursos posteriores que están asignadas al área de Geodinámica Interna, tales como Cartografía Geológica, Geofísica y Tectónica. Asimismo, dadas las interrelaciones de la Geología Estructural con las demás materias básicas de la geología, se estima que los conocimientos impartidos en esta asignatura son convenientes para comprender y asimilar bien los conocimientos impartidos en asignaturas con contenidos de Estratigrafía, Petrología y Geomorfología.

## 3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura, pero se considera recomendable que el alumno conozca bien los contenidos de las asignaturas de Física, Matemáticas y Geología: principios básicos. Son también convenientes conocimientos referentes a las asignaturas de Cristalografía, Dinámica global, Introducción a la Mineralogía y Petrología e Introducción a la Paleontología y Estratigrafía.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los estudiantes deberán adquirir en esta asignatura los siguientes conocimientos:

1. Conocimientos básicos de las magnitudes físicas básicas que intervienen en el desarrollo de la estructura de deformación de las rocas: esfuerzo, deformación y relaciones entre ambas



magnitudes.

2. Comportamiento mecánico de las rocas en la corteza terrestre.

3. Geometría de las principales estructuras de deformación que se desarrollan en la corteza, así como el conocimiento de sus mecanismos cinemáticos de formación y las causas de los mismos, referentes al estado de esfuerzos que condujeron a su desarrollo y a los factores que condicionaron el comportamiento de las rocas en el proceso de formación de las estructuras.

4. Entender el desarrollo de las estructuras en el contexto geológico más amplio de los diferentes regímenes tectónicos que se presentan en la litosfera, con especial hincapié en el caso de los orógenos.

Como consecuencia, el alumno deberá tener capacidad para resolver los siguientes tipos de problemas:

1. Problemas relacionados con la teoría del esfuerzo y de la deformación.
2. Problemas básicos referentes a la medida de la deformación en las rocas.
3. Reconocimiento de las principales estructuras en el campo, medida de los elementos geométricos de éstas, y recopilación de los datos y observaciones necesarias para inferir sus mecanismos de formación y las condiciones físicas bajo las que se formaron.
4. Resolución de los problemas básicos que se plantean para conocer las características geométricas de las estructuras utilizando diversos métodos de proyecciones.
5. Reconstrucción de la estructura mayor de cortes geológicos a partir de datos puntuales adquiridos en el campo.

Como resultado final de la docencia de esta asignatura el estudiante debe haber adquirido los conocimientos teóricos sobre la materia y saber utilizar las técnicas y métodos necesarios para resolver los problemas básicos que se presentan en geología estructural, tanto en el campo de la investigación pura como aplicada.

## 5. Contenidos

### PROGRAMA DE TEORÍA

**1.- Concepto de geología estructural: objetivos y métodos básicos.**

**2.-Materiales y técnicas básicas de trabajo en Geología Estructural.** Mapas topográficos. Mapas geológicos. Fotogeología. Equipo y técnicas de campo: la brújula; otros instrumentos. Métodos de Geometría Descriptiva: sistema acotado. Proyección estereográfica.

**3.- Análisis del esfuerzo.** Concepto de esfuerzo. Valores y direcciones principales del esfuerzo. Valores extremos del esfuerzo de cizalla. Esfuerzo hidrostático y desviador.

**4.-Análisis de la deformación.** Concepto de deformación. Parámetros de medida. Elipsoides de deformación. Deformación bidimensional. Tipos de deformación relevantes desde el punto de vista geológico.

**5.- Relaciones entre esfuerzo y deformación.** La curva esfuerzo-deformación. Comportamientos elástico, viscoso y plástico. Ensayo de fluencia (o "creep"). Otros comportamientos reológicos.

**6.- El proceso de fracturación de las rocas.** Tipos de fracturas. Criterios de fracturación. Fenómenos de deslizamiento y rozamiento posteriores a la fracturación.

**7.- Comportamiento reológico de las rocas en la corteza terrestre.** Factores que influyen.

**8.- La deformación de las rocas a escala microscópica y submicroscópica: mecanismos de deformación.** Concepto de fábrica. Mecanismos de deformación elástica. Flujo cataclástico. Flujo por difusión. Deformación plástica intracristalina. Superplasticidad.

**9.- Estructuras primarias de interés en Geología Estructural.** Estratificación: tipos; polaridad de una sucesión estratigráfica. Estructuras indicativas de polaridad.

**10.- Regiones constituidas por estratos planos y paralelos.** Regiones con estratos horizontales. Regiones con estratos inclinados: determinación de la dirección y buzamiento; buzamiento aparente. Regiones con estratos verticales.

**11.- Fallas: descripción y geometría.** Elementos geométricos de las fallas. Clasificación. Reconocimiento de la existencia de una falla. Reconocimiento del tipo de falla. Rocas de falla. Cabalgamientos y mantos de corrimiento. Sistemas de fallas normales. Fallas con desplazamiento en dirección (o fallas de "strike-slip"). Características generales de las diaclasas.

**12.- Origen y desarrollo de fallas.** Fallas y campo de esfuerzos: clasificación dinámica de las fallas. Fallas de segundo orden. Presión del fluido en los poros y desarrollo de fallas. Origen de las diaclasas.

**13.- Diaclasas.** Características geométricas y clasificación. Origen de las diaclasas.

**14.- Pliegues: descripción y geometría.** Elementos geométricos. Tipos básicos de pliegues. Determinación de los elementos geométricos: medidas directas en el campo; métodos de proyección estereográfica. Posición y tamaño de los pliegues. Forma de los pliegues: análisis de la geometría de las superficies plegadas; geometría de las capas plegadas.

**15.- Mecanismos cinemáticos de formación de pliegues.** Acortamiento homogéneo de las capas. Deformación longitudinal tangencial. Deformación por cizalla a lo largo de los límites de capas. Aplastamiento de pliegues. Deformación por cizalla a través de las capas. Combinación de mecanismos.

**16.- Mecánica del plegamiento.** Tipos mecánicos de pliegues. Plegamiento de capas aisladas; caso de una capa no confinada; influencia de las irregularidades iniciales de la capa. Plegamiento de una capa competente plegada en un medio incompetente. Plegamiento de "multilayers".

**17.- Pliegues "chevron" y "kink-bands".** Análisis geométrico; estructuras asociadas. Mecánica de su formación.

**18.- Foliaciones tectónicas;** tipos. Relaciones geométricas entre foliación y pliegues. Foliaciones y deformación interna.

**19.- Mecanismos de formación de las foliaciones tectónicas.** Formación de foliaciones de primera generación y del clivaje de crenulación. Factores que influyen.

**20.-"Boudinage".** Sus tipos. Mecanismos y factores que influyen en su formación.

**21.- Tectónica de la sal.** Propiedades y reología de la sal. Diapirismo de sal: geometría y

mecanismos de formación.

**22.- Zonas de cizalla.** tipos. Condiciones físicas para su desarrollo y medios geológicos en que aparecen. Estructuras asociadas. Criterios cinemáticos.

**23.-La deformación de las rocas a lo largo del tiempo: superposición de estructuras.** Concepto de fase de deformación. Reflejo estructural de las interrupciones en la sedimentación: discordancias angulares. Discordancias sintectónicas. Superposición de pliegues: modelos de interferencia. Edad de las estructuras de una región con rocas deformadas.

**24.- Integración de las estructuras en el marco de una cordillera y en otros contextos tectónicos.** Regímenes tectónicos compresivos, extensionales y de "strike slip".

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**1.- Técnicas básicas.** Medida y representación de buzamientos. Utilización de las falsillas de proyección estereográfica

**2.- Ejercicios de aplicación de las teorías del esfuerzo y de la deformación.**

**3.- Análisis estructural de regiones con estratos planos y paralelos.** Determinación de la orientación de las capas por métodos geométricos. Realización de cortes geológicos en regiones constituidas por estratos planos y paralelos.

**4.- Análisis geométrico de pliegues.** Determinación de los elementos geométricos de los pliegues. Análisis de la geometría de las superficies y capas plegadas. Realización de cortes geológicos elementales en regiones plegadas.

**5.-Utilización de la foliación tectónica para la reconstrucción de estructuras mayores.** Reconstrucción de cortes geológicos a partir de datos estructurales.

**6.- Análisis estructural elemental en regiones con pliegues, fallas y discordancias.** Edad de las estructuras de una región.

### PRÁCTICAS DE CAMPO

**1.-**Uso de la brújula. Medida de líneas y planos de interés en geología estructural

**2.-** Reconstrucción de estructuras mayores mediante la utilización de criterios estratigráficos y estructurales.

**3.-** Observación, análisis e interpretación de estructuras a la escala del afloramiento.

### 6. Metodología y plan de trabajo

La metodología de las clases teóricas se basará en el desarrollo de lecciones expositivas en las que la disertación del profesor estará complementada con métodos audiovisuales, que permitirán al estudiante poder observar las estructuras explicadas en cada tema. Esto último es importante, habida cuenta de que la Geología, como las demás ciencias de la naturaleza, nace de la observación. Por ello es muy conveniente que el estudiante pueda observar mediante diapositivas las estructuras explicadas, para que pueda después reconocerlas en el campo y conocer las bases

de su interpretación. Para el seguimiento de estas clases por parte de los estudiantes, se entregará a estos una documentación escrita de los distintos temas del programa. En estas clases, se tratará de potenciar la participación de los estudiantes con el objeto de dinamizar la clase y aumentar su interés. Esta participación debe permitir vislumbrar al profesor los problemas reales con los que tropiezan las explicaciones teóricas y perfeccionar los métodos didácticos para mejorar la comprensión de estas.

Las clases prácticas, tanto de laboratorio como de campo, implicarán:

- Una explicación preliminar que aclare los conceptos relacionados con la práctica a realizar, y que aporte algunas pistas preliminares que el profesor juzgue necesarias para que el estudiante disponga de los elementos de juicio necesarios para el desarrollo de la práctica.
- Una realización de la práctica con una tutela individualizada de los alumnos, de tal modo que el profesor pueda ayudar a resolver en cualquier momento las dudas u obstáculos que surjan durante dicha realización.
- Un control de la realización de cada práctica por parte del profesor que permita a éste conocer su grado de realización y los errores cometidos por el alumno.
- Una explicación final de la práctica con la entrega al alumno del resultado correcto de cada práctica, o su exposición en una página electrónica dedicada a la asignatura.

| MODALIDADES   |                                                                          | Horas | %     | Totales |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|
| Presencial    | Clases Expositivas                                                       | 54    | 18    | 116     |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres                                 |       |       |         |
|               | Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas | 28+30 | 19,33 |         |
|               | Prácticas clínicas hospitalarias                                         |       |       |         |
|               | Tutorías grupales                                                        |       |       |         |
|               | Prácticas Externas                                                       |       |       |         |
|               | Sesiones de evaluación                                                   | 4     | 1,33  |         |
| No presencial | Trabajo en Grupo                                                         |       |       | 184     |
|               | Trabajo Individual                                                       | 184   | 61,33 |         |
| Total         |                                                                          | 300   |       |         |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales, cada uno de los cuales constará de una parte teórica y otra de prácticas de laboratorio. Las calificaciones de teoría y prácticas de laboratorio serán independientes en cada examen, de forma que la aprobación de cada una de estas partes eximirá del examen final de la parte correspondiente (teoría o prácticas de laboratorio), tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria del curso académico vigente y en la extraordinaria de febrero del curso siguiente; los alumnos podrán presentarse, no obstante, a los exámenes finales de las partes ya aprobadas si desean aumentar su calificación. En cada examen parcial, la teoría puntuará sobre 10 puntos (aprobado a partir de 5 puntos) y la práctica de laboratorio sobre 5 puntos (aprobado a partir de 2,5 puntos). Para presentarse a los exámenes

parciales se exigirá como requisito previo que los alumnos hayan tenido una asistencia y un rendimiento mínimo en las sesiones de prácticas de laboratorio; una falta injustificada de más de dos sesiones de prácticas o la no presentación de las prácticas debidamente realizadas en más de dos sesiones será motivo de exclusión en los exámenes parciales.

El examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como en las extraordinarias, constará de una parte teórica, una parte práctica de laboratorio y un examen de campo. El conjunto de las partes teórica y práctica de laboratorio se calificará sobre 10 puntos (2/3 de la calificación corresponderán a la teoría y 1/3 a la práctica) y el examen de campo se calificará sobre 2 puntos. De acuerdo de esta distribución de puntos, la teoría tendrá un peso del 55,58%, las prácticas de laboratorio el 27,75% y el campo el 16,67% en la calificación de la asignatura. Estos porcentajes serán también aplicados a los alumnos que hayan aprobado la teoría y/o las prácticas de laboratorio por parciales. Para el cómputo de la nota final, las calificaciones de las distintas partes podrán compensarse, si la calificación total es de aprobado (mínimo de 6 puntos) y si se ha alcanzado una calificación mínima en cada una de las partes (2,75 en teoría, 1,5 en prácticas –contados sobre la nota de cada una de estas dos partes- y 0,8 en campo). En caso de suspenso en la convocatoria ordinaria, las partes aprobadas se conservarán en el examen extraordinario del curso vigente y en el de febrero del curso siguiente.

En la convocatoria ordinaria, el examen de campo se llevará a cabo el último día de las prácticas de campo y consistirá en un ejercicio del tipo de los realizados previamente en dichas prácticas. En las convocatorias extraordinarias, el examen de campo será externo y del mismo tipo que el de la convocatoria ordinaria. Dicho examen se realizará con posterioridad a los exámenes de teoría y prácticas y a él sólo podrán asistir los alumnos que tengan posibilidad de aprobar de acuerdo con el baremo establecido en el párrafo anterior.

Los exámenes teóricos contendrán pruebas objetivas, cuestiones de respuesta larga y/o cuestiones de respuesta corta. Los exámenes prácticos de laboratorio consistirán en la resolución de ejercicios acordes con el correspondiente programa y con los ejercicios realizados en clase.

## **8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

La asignatura dispondrá de una página “web” en la que se incorporará la información de la asignatura (calendario, horarios, programas, bibliografía, enlaces, etc.). Específicamente, se incorporará documentación escrita sobre la teoría de la asignatura, y se incorporarán soluciones de los ejercicios de las prácticas de aula a medida que se vayan realizando. Se incorporarán asimismo ejercicios prácticos resueltos que ayuden al trabajo individual de los alumnos. Esta información podrá ser descargada por éstos.

### **Bibliografía**

BASTIDA, F. (2005).- *Geología: una visión moderna de las ciencias de la Tierra*. Ed. Trea, Vol. I y II.

DAVIS, G.H. & REYNOLDS, S.J. (1996).- *Structural Geology of rocks and regions*. Wiley.

FOSSSEN, H. (2010).- *Structural Geology*. Cambridge University Press.

GHOSH, S.K. (1993).- *Structural Geology -Fundamentals and modern developments*. Pergamon Press.

HATCHER, JR. R.D. (1995).- *Structural Geology*. Prentice-Hall.

- HOBBS, B.E.; MEANS, W.D. y WILLIAMS, P.F. (1981).- *Geología Estructural*. Omega.
- LEYSON P.R. y LISLE, R.J. (1996).- *Stereographic Projection Techniques in Structural Geology*. Butterworth-Heinemann Ltd.
- LISLE, R.J. (1988).- *Geological Structures y Maps. A Practical Guide*. Pergamon Press.
- MARSHAK, S. y MITRA, G. (1988).- *Basic Methods of Structural Geology*. Prentice-Hall.
- PARK, R. G. (2004).- *Fondations of Structural Geology*. 3ª ed., Chapman & Hall.
- PASSCHIER, C.W. y TROUW, R.A.J. (2005).- *Microtectonics*. Springer.
- PHILLIPS, F.C. (1975).- *La aplicación de la proyección estereográfica en Geología Estructural*. Ed. Blume.
- RAGAN, D.M. (1980).- *Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas*. Ed. Omega. En inglés, 4ª ed. (2009), Ed. Cambridge University Press.
- RAMSAY, J.G. (1977).- *Plegamiento y fracturación de rocas*. Blume.
- RAMSAY, J.G. y HUBER, M.I. (1983, 1987).- *The techniques of modern Structural Geology. 1: Strain analysis. 2: Folds and fractures*. Academic Press.
- SUPPE, J. (1985).- *Principles of Structural Geology*. Prentice-Hall.
- Van der PLIJM y MARSHAK, S. (2004).- *Earth Structure*. McGraw-Hill.
- TWISS, R.J. y MOORES, E.M. (2007).- *Structural Geology*. Freeman.

## 1. Identificación de la asignatura

|                             |                                                              |                             |                      |                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>               | Geomorfología                                                |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-2-002 |
| <b>TITULACIÓN</b>           | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                 | Obligatoria                                                  | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 9.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>              | Anual                                                        | <b>IDIOMA</b>               |                      |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>       |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Jimenez Sanchez Montserrat  |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>          |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Jimenez Sanchez Montserrat  |                                                              |                             |                      |                |
| Dominguez Cuesta Maria Jose |                                                              |                             |                      |                |
| Vazquez Tarrío Daniel       |                                                              |                             |                      |                |
| Menendez Duarte Rosa Ana    |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

Se trata de una asignatura anual, con 9 créditos ECTS, enmarcada en el Módulo Fundamental del segundo curso del Grado en Geología de la Universidad de Oviedo.

El desarrollo de esta asignatura está encaminado a que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos básicos para interpretar la evolución del relieve, los mecanismos de actuación de los procesos geológicos externos y conocer sus principales aplicaciones y relevancia socio-económica. Ello constituirá la base para otras materias posteriores del propio Grado, tanto de carácter aplicado (principalmente Geología Ambiental, Geología Aplicada a la Ingeniería e Hidrogeología, del tercer curso) como optativo (como sucede con El Cuaternario, Geomorfología Aplicada, Geología Marina, del cuarto curso). Asimismo, esta asignatura será la base fundamental de los estudios que se puedan realizar posteriormente en el Postgrado, y en particular en el Máster de la Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo, donde esta asignatura guarda una estrecha relación con las del Módulo de "Riesgos geológicos y dinámica del relieve".

## 3. Requisitos

Para aprovechar con éxito esta asignatura, es aconsejable que los alumnos tengan actualizados los conocimientos de las asignaturas del curso primero, principalmente la de "Geología: principios básicos".

Dado que se utilizará bibliografía en inglés, se aconseja que los estudiantes dispongan al menos de conocimientos básicos de inglés técnico para realizar un seguimiento adecuado de la bibliografía en este idioma. Además, el planteamiento de utilización de herramientas informáticas en algunas prácticas, aconseja que los alumnos posean conocimientos informáticos a nivel de usuario.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

En lo que respecta a competencias y resultados del aprendizaje, se pretende alcanzar los

siguientes objetivos:

1.
  - Dominar los conceptos teóricos y prácticos básicos en Geomorfología
  - Conocer los principales procesos geomorfológicos del ámbito continental, litoral y submarino, así como los factores que condicionan su actuación.
  - Realizar modelos sencillos de evolución del relieve
  - Manejar los mapas topográficos como herramientas de análisis del relieve
  - Adquirir conocimientos básicos de técnicas auxiliares de campo y laboratorio para la realización de mapas geomorfológicos y la construcción de modelos a partir de ellos
  - Realizar mapas geomorfológicos e interpretarlos en términos espaciales y temporales
  - Integrar los conocimientos adquiridos con los de otras disciplinas de la Geología y ciencias afines
  - Conocer las implicaciones socio-económicas de la aplicación de los conocimientos adquiridos
  - Saber transmitir los conocimientos adquiridos tanto de forma escrita como de forma oral.

## 5. Contenidos

Los contenidos se estructuran en 23 temas de carácter teórico (agrupados en 9 bloques temáticos) 15 prácticas de laboratorio (cuatro de ellas de carácter teórico-práctico) y 5 prácticas de campo.

### CONTENIDOSTEÓRICOS

#### BLOQUE 1

##### Introducción

1. Introducción. Objetivos y métodos de la Geomorfología. Conceptos básicos en Geomorfología. Rasgos geomorfológicos generales de la Tierra. La Tectónica de Placas como marco geomorfológico global. La dimensión temporal de la Geomorfología: el Cuaternario y su cronología. Estructura general y contextualización de la asignatura. Fuentes bibliográficas.

2. Principios de climatología. El ciclo hidrológico. Precipitación. Evapotranspiración. Dinámica atmosférica. Zonas y dominios climáticos en la superficie terrestre. El clima como factor condicionante de la geomorfología. Cambio climático.

#### BLOQUE 2

##### Meteorización y suelos

3. La meteorización. Concepto y tipos. Meteorización física. Meteorización química. Factores que controlan la meteorización. Mantos de alteración. Evolución temporal. Aspectos aplicados.

4. Los suelos. Concepto. Perfil del suelo. Propiedades de los suelos. Procesos edáficos. Factores edáficos. Evolución temporal. Aspectos aplicados.

#### BLOQUE 3

##### Geomorfología fluvial

5. Procesos fluviales. Hidráulica fluvial. La carga fluvial. Mecanismos físicos y químicos de erosión fluvial.



Erosión lineal, lateral y regresiva. Mecanismos de transporte fluvial. La sedimentación fluvial. Régimen fluvial y avenidas.

6. Formas fluviales. Los sistemas torrenciales. Formas de erosión fluvial: cauces y valles. Depósitos fluviales. Los cauces fluviales: clasificación morfológica. Cauces rectos, meandriformes y anastomosados. Implicaciones socioeconómicas de los procesos fluviales.

7. Evolución temporal de la morfología fluvial. Evolución del perfil longitudinal y transversal de un río. Evolución del trazado fluvial. Perfil de equilibrio y nivel de base de un río. Causas que modifican el perfil de equilibrio de un río. Terrazas: concepto y significado. Capturas.

#### BLOQUE 4

##### Geomorfología de laderas

8. Procesos de gravedad. Conceptos básicos. El factor de seguridad. Factores condicionantes y desencadenantes. Clasificación de los procesos. Caídas, vuelcos, deslizamientos y flujos. Descripción, criterios morfológicos para su reconocimiento en el campo. Evolución de las laderas. Aplicaciones.

9. La acción del agua en las vertientes. Definición. Mecanismos erosivos y formas resultantes: desagregación por gotas de lluvia; erosión laminar, en surcos y en cárcavas; flujo subsuperficial. Factores que controlan la erosión hídrica en las vertientes. Evolución de las laderas. Importancia aplicada.

#### BLOQUE 5

##### Procesos eólicos

10. Geomorfología eólica. El viento. Mecanismos y formas de erosión. Mecanismos de transporte y sedimentación. Clasificación morfológica de las dunas. Importancia aplicada de la acción eólica.

#### BLOQUE 6 Geomorfología litoral y submarina

11. Geomorfología litoral. El litoral: partes del litoral. Procesos litorales: acción de las olas, mareas y corrientes. Otros procesos. Formas costeras erosivas: acantilados, plataformas de abrasión, rasas; formas menores. Formas costeras constructivas: arrecifes y playas. Deltas y estuarios.

12. Geomorfología submarina. Márgenes continentales activos y pasivos. Plataformas continentales. Talud y glacis. Fosas oceánicas. Cuencas oceánicas. Dorsales oceánicas.

#### BLOQUE 7

##### Geomorfología climática

13. Nivación. La nieve. Procesos de nivación en áreas de montaña. Aludes. Nichos de nivación.

14. Procesos glaciares. El hielo glaciar. Los glaciares: zonificación. Clasificaciones. Mecanismos de movimiento de las masas de hielo glaciar. Balance glaciar. Mecanismos de erosión, transporte y sedimentación glaciar.

15. El paisaje glaciar. Formas mayores y formas menores de erosión glaciar. Depósitos glaciares. El till y su morfología: morrenas y drumlins. Depósitos asociados al glaciario: depósitos fluvio-glaciares y glaciolacustres.

16. Geomorfología periglaciaria. El hielo en el ámbito periglaciario. Dinámica del permafrost y capa activa. Formaciones superficiales y estructuras asociadas. Formas de erosión. El termokarst.

17. Geomorfología de zonas áridas. Origen de los desiertos: factores climáticos y de relieve. Procesos característicos. Modelados característicos: llanuras desérticas y desiertos montañosos.

18. Geomorfología de zonas tropicales y ecuatoriales. La sabana: la estacionalidad y la dinámica edáfica. La selva: acción fluvial, dinámica de las laderas, karstificación, peculiaridades y problemática de los suelos.

#### BLOQUE 8 Geomorfología litológica y estructural

19. El karst. Concepto. El proceso de karstificación en calizas. Factores de la karstificación. Clasificación de las formas kársticas. El exokarst. El endokarst. Interés aplicado.

20. Las regiones volcánicas: modelado característico. El vulcanismo: erupciones y materiales volcánicos como factores del relieve. Formas del relieve asociadas al vulcanismo. Particularidades de la red de drenaje.

21. Modelado característico de las regiones con rocas plutónicas. Alteración de las rocas plutónicas: arenización. Factores (composición, textura, discontinuidades). Formas mayores. Formas menores.

22. Relieves estructurales. Concepto. Formas estructurales: tabulares, monoclinales y plegadas. Relación entre las redes hidrográficas y la estructura. Indicadores geomorfológicos asociados a las fallas activas.

#### BLOQUE 9 Modelos de evolución del relieve

23. Modelos de evolución del relieve. Un modelo clásico: el ciclo de Davis. Tectónica y relieve. Modelos de equilibrio y teoría de sistemas. La evolución del relieve a lo largo del tiempo: morfología heredada y superposición de modelados.

### CONTENIDOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

1. Utilización de mapas topográficos
2. Fundamentos de cartografía geomorfológica
3. Técnicas auxiliares en cartografía geomorfológica: fotointerpretación básica
4. Cartografía geomorfológica
5. Fotointerpretación geomorfológica complementaria
6. Sistemas de Información Geográfica: fundamentos
7. Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la Geomorfología

### CONTENIDOS PRÁCTICOS DE CAMPO

Aplicación de métodos de trabajo de campo en distintos tipos de relieves.

1. Geomorfología fluvial
2. Geomorfología de laderas

3. Geomorfología glaciár

4. Geomorfología kárstica

5. Geomorfología litoral

**6. Metodología y plan de trabajo**

| Secciones                                     | Bloque Temáticos/ Sesiones | Clases expositivas | Tutorías grupales | Prácticas de laboratorio | Prácticas de campo | Evaluación | Total presencial | Trabajo autónomo | Total no presencial | Total     |
|-----------------------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------------|------------|------------------|------------------|---------------------|-----------|
| BLOQUES TEMÁTICOS<br>TEORÍA                   | 1                          | 2                  |                   |                          |                    |            | 2                | 4                | 4                   | 6         |
|                                               | 2                          | 2                  |                   |                          |                    |            | 2                | 4                | 4                   | 6         |
|                                               | 3                          | 4                  |                   |                          |                    |            | 4                | 8                | 8                   | 12        |
|                                               | 4                          | 3                  |                   |                          |                    |            | 3                | 6                | 6                   | 9         |
|                                               | 5                          | 1                  |                   |                          |                    |            | 1                | 2                | 2                   | 3         |
|                                               | 6                          | 3                  |                   |                          |                    |            | 3                | 6                | 6                   | 9         |
|                                               | 7                          | 7                  |                   |                          |                    |            | 7                | 14               | 14                  | 21        |
|                                               | 8                          | 5                  |                   |                          |                    |            | 5                | 10               | 10                  | 15        |
|                                               | 9                          | 1                  |                   |                          |                    |            | 1                | 2                | 2                   | 3         |
| subtotales                                    |                            | <b>28</b>          |                   |                          |                    |            | <b>28</b>        | <b>56</b>        | <b>56</b>           | <b>84</b> |
| BLOQUES TEMÁTICOS<br>PRÁCTICAS DE LABORATORIO | 1                          |                    |                   | 6                        |                    |            | 6                | 10,5             | 10,5                |           |
|                                               | 2                          |                    |                   | 4                        |                    |            | 4                | 6,0              | 4                   |           |
|                                               | 3                          |                    |                   | 2                        |                    |            | 2                | 3,0              | 2                   |           |
|                                               | 4                          |                    |                   | 8                        |                    |            | 8                | 12               | 8                   |           |
|                                               | 5                          |                    |                   | 2                        |                    |            | 2                | 3                | 2                   |           |
|                                               | 6                          |                    |                   | 2                        |                    |            | 2                | 3                | 2                   |           |
|                                               | 7                          |                    |                   | 6                        |                    |            | 6                | 9                | 6                   |           |
| subtotales                                    |                            |                    | <b>30</b>         |                          |                    | <b>30</b>  | <b>46,5</b>      | <b>46,5</b>      | <b>77,5</b>         |           |
| PRÁCTICAS DE CAMPO                            | 1                          |                    |                   |                          | 5                  |            | 5                | 2                | 5                   |           |
|                                               | 2                          |                    |                   |                          | 5                  |            | 5                | 2                | 5                   |           |
|                                               | 3                          |                    |                   |                          | 5                  |            | 5                | 2                | 5                   |           |
|                                               | 4                          |                    |                   |                          | 5                  |            | 5                | 2                | 5                   |           |
|                                               | 5                          |                    |                   |                          | 5                  |            | 5                | 2                | 5                   |           |
| subtotales                                    |                            |                    |                   | <b>25</b>                |                    | <b>25</b>  | <b>10</b>        | <b>10</b>        | <b>35</b>           |           |

|                |    |   |    |    |   |    |     |     |     |
|----------------|----|---|----|----|---|----|-----|-----|-----|
| EVALUACIÓN     |    |   |    |    |   | 2  | 24  | 24  | 26  |
| TUTORÍA GRUPAL |    | 2 |    |    |   | 2  | 1,5 | 1,5 | 3,5 |
| HORAS TOTALES  | 28 | 2 | 30 | 25 | 2 |    | 138 |     |     |
|                |    |   |    |    |   | 87 |     | 138 | 225 |

### Distribución temporal en el curso de cada modalidad organizativa

| MODALIDADES   |                          | HORAS | TOTALES   | %      |
|---------------|--------------------------|-------|-----------|--------|
| Presencial    | Clases expositivas       | 28    | 87 horas  | 38,7 % |
|               | Prácticas de laboratorio | 30    |           |        |
|               | Prácticas de campo       | 25    |           |        |
|               | Tutorías grupales        | 2     |           |        |
|               | Sesiones de evaluación   | 2     |           |        |
| No presencial | Trabajo individual       | 138   | 138 horas | 61,3%  |
|               | Total                    | 225   | 225 horas | 100%   |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes se considerarán los siguientes parámetros:

### 7.1. Evaluación continua (40% del total de la calificación, 4 puntos sobre 10)

- La asistencia a las actividades presenciales (clases expositivas, prácticas de laboratorio, prácticas de campo y tutorías grupales) es obligatoria y supone 20% de la calificación final (2 puntos sobre 10)
- La entrega puntual de memorias de prácticas supone hasta un 10 % de la calificación final en función de su calidad (1 punto sobre 10)
- La entrega puntual de cuestionarios de teoría supone hasta un 10 % de la calificación final en función de su calidad (1 puntos sobre 10)

### 7.2. Prueba escrita (60% del total de la calificación, 6 puntos sobre 10)

Se realizará un único examen de la totalidad de la asignatura, que supondrá el 60 % de la calificación final. El 50% del examen (3 puntos sobre los 10 de calificación total máxima) hará referencia a los contenidos teóricos de la materia y el 50% restante (3 puntos sobre los 10 de

calificación total máxima) a los prácticos, siendo imprescindible para aprobar la asignatura el lograr al menos una calificación de 1,5 puntos (el 50% de los 3 puntos que vale cada parte) en cada una de ellas.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### 8.1. Recursos docentes

Aula equipada con proyección PowerPoint para sesiones teóricas, exposiciones y seminarios

- Material necesario para prácticas: mapas topográficos, geológicos, geomorfológicos, fotografías aéreas y estereoscopios
- Libros de texto, monografías especializadas y direcciones web
- Aula de ordenadores con acceso a internet

### 8.2. Bibliografía y documentación complementaria

Culver, D. C. y White, W. B. (2005): *Encyclopedia of Caves*. 654 pp. Elsevier.

Easterbrook, D. J. (1999): *Surface processes and landforms*. Prentice Hall. 546 pp.

Elias, S.A.(2006): *Encyclopedia of Quaternary Sciences*. 4 volúmenes. Elsevier.

Ford, D. y Williams, P. (2007): *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. Wiley.

Goudie, A. (ed., 2004): *Encyclopedia of Geomorphology*. Routledge. 2 volúmenes.

Gutiérrez Elorza, M. (2008): *Geomorfología*. Pearson Prentice Hall. 898 pp.

Ritter, D. F., Kochel, R. C. & Miller, J.R. (1995): *Process Geomorphology*. 3rd edition. 544 pp.

Slaymaker, O., Spencer, T., Embleton-Hammann (ed.s) (2009): *Geomorphology and Global Environmental change*. Wiley. 322 pp.

#### Documentación complementaria

- Archivos pdf con las presentaciones power point de la profesora a través del campus virtual
- Archivos pdf con artículos científicos proporcionados por la profesora

## 1. Identificación de la asignatura

|                            |                                                              |                             |                      |                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>              | Geoquímica                                                   |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-2-004 |
| <b>TITULACIÓN</b>          | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                | Obligatoria                                                  | <b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>             | Segundo Semestre                                             | <b>IDIOMA</b>               |                      |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>      |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Stoll Donath Heather Marie |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>         |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Rubio Ordoñez Alvaro       |                                                              |                             |                      |                |
| Stoll Donath Heather Marie |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

La geoquímica es una herramienta que sirve para revelar diversos procesos fundamentales en el campo de ciencias de la tierra. La asignatura de geoquímica puede aprovechar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores directamente relacionado con la asignatura como Química y la de Introducción a la Mineralogía y Petrología, además de otras generales como la geología Básica y Dinámica Global. La asignatura de geoquímica tiene que servir de base para muchas materias posteriores que emplean la geoquímica, tanto los de procesos de alta temperatura como la petrología ígnea y metamórfica (2<sup>o</sup>, y 3<sup>o</sup>), como procesos superficiales de baja temperatura (como hidrogeología y geología medioambiental). También tiene que ofrecer una base a gran rango de asignaturas que aprovechan sistemas geoquímica para las dataciones (desde la Geomorfología, , geología de la Península Ibérica) hasta en evolución del sistema (desde la Petrogénesis hasta geología Cuaternario y Sistemas Sedimentarias).

La asignatura pertenece al **módulo fundamental** y pretende introducir a los estudiantes en el conocimiento de los principios básicos de la geoquímica, tomando como base los conocimientos adquiridos en la asignatura de Química, y presentando los diversos aplicaciones que tiene la geoquímica en todos las disciplinas de la Geología.

## 3. Requisitos

Ninguno.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

1) Que los alumnos sean capaces de realizar la planificación de un estudio geoquímico capaz de resolver un problema determinada. Deberían saber identificar cuales parámetros geoquímicos les servirán para obtener cierta información (edad de una muestra, origen de una contaminación, temperatura de formación de un mineral), que tipo de muestra habría que seleccionar, y que técnicas analíticas serian las mas adecuadas y como preparar la materia para ello.

2) Que los alumnos sean capaces de interpretar datos geoquímicos en un rango de sistemas, bien sean datos originales o datos publicados. Deben de poder ver datos (sobretudo en forma

gráfica) y poder articular las tendencias destacantes y el significado de estas tendencias para los procesos involucrados.

3) Que los alumnos aprenden a manejar datos, cálculos, formulas, gráficos y organización en una hoja de calculo Excel.

Ademas se contempla el desarrollo de competencias asociadas tal como capacidad de organizar y realizar presentaciones orales y escritas. En este aspecto es importante que los alumnos aprenden a interpretar datos y explicar su razonamiento de forma informal (el día a día en clase) tanto como formal (presentaciones planificados de trabajo en practicas).

## **5. Contenidos**

### **TEORIA (35 horas)**

#### **I. El comienzo de los ciclos geoquímicos (3 horas)**

Creación de los elementos, nucleosíntesis de los elementos pesados, diferenciación de planetas.

#### **II. Métodos de analítica geoquímica (4 horas)**

Métodos de espectrometría atómica, excitación por rayos X o activación de neutrones, espectrometría de masa. Técnicas in situ vs. disolución o extracción de componentes. Métodos generales de preparación.

#### **III. Geoquímica en la superficie de la tierra (14 horas)**

Introducción a la química acuosa, ley de acción de masa, actividades y complejión. Introducción a química de la atmosfera y lluvia. Interacción de agua con minerales en disolución congruente e incongruente, solubilidades. Química de suelos y los ríos. Química del océano. Reacciones oxidación –reducción. Ciclo de carbono.

#### **IV. Geoquímica elemental en procesos ígneos (5 horas)**

Reparto de elementos traza en procesos ígneos, evolución fusión parcial y cristalización fraccional, elementos traza y discriminación tectónica.

#### **V. Geoquímica isotópica (8 horas)**

Introducción a sistemas de descomposición radioactiva, sistemas de dataciones como Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, U-Th desequilibrio,  $^{14}\text{C}$ . Isotopos radiogénicos como trazadores de procesos del manto. Isotopos radio génicos como trazadores de procesos superficiales. Isotopos estables y aplicación en paleo climatología y hidrología.

### **PRÁCTICAS LABORATORIO (21 horas)**

1.- Estadística y representación de datos geoquímicos. 2 horas

2.- Medidas geoquímicas en laboratorio. (12 horas). Introducción a métodos preparación de muestras, medidas pH en aguas y suelos (2h). Análisis de química elemental de suelos, aguas y carbonatos mediante ICP-AES e síntesis de datos analíticos originales (10h).

3.- Interpretación integrada de geoquímica rocas ígneas (7 horas). Clasificación de series ígneas, cálculos de dataciones Rb-Sr, clasificación de ambientes tectónicos, interpretación de sistemas radiogenicos.

## 6. Metodología y plan de trabajo

1. Presenciales
  1. Clases expositivas
  2. Prácticas de laboratorio
  3. Tutorías grupales
  4. Sesiones de evaluación
2. No presenciales
  1. Trabajo autónomo

| MODALIDADES   |                                          | Horas | %  | Totales |
|---------------|------------------------------------------|-------|----|---------|
| Presencial    | Clases Expositivas                       | 32    | 21 |         |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres |       |    |         |
|               | Prácticas de laboratorio                 | 21    | 14 |         |
|               | Prácticas clínicas hospitalarias         |       |    |         |
|               | Tutorías grupales                        | 2     | 1  |         |
|               | Prácticas Externas                       |       |    |         |
|               | Sesiones de evaluación                   | 3     | 2  |         |
| No presencial | Trabajo en Grupo                         | 35    | 23 |         |
|               | Trabajo Individual                       | 57    | 38 |         |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Es obligatorio mantener un cuaderno de prácticas y problemas, que incluye los datos y medidas realizadas en prácticas, los informes de síntesis periódicas de prácticas, y resueltos los problemas de ejemplo trabajado en cada clase teórico. **Examen final.** Teoría: Test de conocimientos básicos e interpretación de datos geoquímicos de contextos variados. Prácticas: Examen que consistirá en la realización de cálculos y estadística básica de datos geoquímicos en hoja de cálculo Excel.

En la calificación final se considerarán los siguientes apartados:

1. Evaluación del cuaderno de prácticas y problemas, que será revisado semanalmente en el periodo de prácticas. 30% de la nota.
2. Calificación del examen final: 70% de la nota.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Teoría: FAURE Principles and Applications of Geochemistry Prentice Hall. BERNER and BERNER Global Environment Water Air and Geochemical Cycles. Prentice Hall. WILSON Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman. GILL Chemical Fundamentals of Geology.



## 1. Identificación de la asignatura

|                                 |                                                              |                             |                      |                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                   | Mineralogía                                                  |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-2-005 |
| <b>TITULACIÓN</b>               | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                     | Obligatoria                                                  | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 12.0                 |                |
| <b>PERIODO</b>                  | Anual                                                        | <b>IDIOMA</b>               |                      |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>           |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Valin Alberdi Maria Luz Eugenia |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>              |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Jimenez Bautista Amalia         |                                                              |                             |                      |                |
| Valin Alberdi Maria Luz Eugenia |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

La Mineralogía es una asignatura obligatoria, incluida dentro del Módulo Fundamental de la titulación del Grado en Geología. Tiene una carga lectiva de 12 créditos ECTS y se imparte en 2º curso.

En esta asignatura se estudian los MINERALES, constituyentes básicos de las rocas. Su estudio es esencial para comprender el entorno geológico en el que se han formado. Un mineral se forma, crece y se transforma en función del medio. Por eso, entendiendo los procesos de formación y por qué se producen esas transformaciones, se podrá conocer mejor la estructura y las características de nuestro planeta.

Los fundamentos básicos de la Mineralogía ya se han dado en la asignatura "Introducción a la Mineralogía y Petrología Sedimentaria" de 1er Curso del Grado. El objetivo de la asignatura de 2º curso es enseñar Mineralogía en sentido amplio y profundo: qué son los minerales, como se forman, como pueden ser analizados, como se comportan en función de las variaciones de presión, temperatura y composición, como se clasifican, identifican y describen. Así mismo, es objetivo de la asignatura mostrar las importantes implicaciones que esta ciencia tiene en los distintos campos de la Geología (Petrología, Geoquímica, Geología Estructural, Geofísica, Geología Económica, Geología Planetaria, etc).

Tampoco se debe olvidar que los minerales han sido y son la materia prima de muchos materiales que son indispensables en nuestra vida cotidiana. Por eso, conocer los minerales y las condiciones en las que se han formado es importante en la investigación y explotación de yacimientos minerales de donde se extraen recursos tales como el hierro, el aluminio, níquel, etc.

Otro aspecto a tener en cuenta es que si bien los minerales pueden ser causa de problemas ambientales (asbestos, metales contaminantes, etc.), también suministran soluciones (minerales que sirven para descontaminar suelos o aguas, sellar residuos radiactivos, minerales que sirven como catalizadores, tamices, etc.).

## 3. Requisitos

Ninguno, aunque es conveniente que los alumnos tengan los conocimientos que son impartidos en las asignaturas de Matemáticas, Química, Física, Geología, Cristalografía e Introducción a la Mineralogía y Petrología de primer curso. Estos son:

- Conocimientos de Química Inorgánica: qué son los elementos químicos y la tabla periódica, cómo y por qué se forman los enlaces entre los átomos y qué relación hay entre el tipo de enlace y las propiedades de los compuestos. Conocimientos de formulación.
- Conocimientos de Física (Presión, Temperatura, unidades, etc).
- Conocimientos de Matemáticas.
- Conocimientos de Cristalografía: las propiedades de los cristales, qué tipos de poliedros existen, etc. Deben saber también aspectos teóricos básicos de simetría, puntual y espacial.
- Entender el concepto de mineral y criterios de clasificación.
- Ser capaces de determinar algunas propiedades físicas mediante la observación (“de visu”) de los minerales.
- Ser capaces de determinar las propiedades ópticas de los minerales mediante el microscopio de polarización.

#### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los estudiantes deben alcanzar los resultados y competencias siguientes:

Aprendizaje:

- Conocer los conceptos y principios fundamentales de la Mineralogía.
- Conocer la variabilidad química y estructural de los minerales.
- Conocer la problemática que surge en la clasificación de los minerales.
- Reconocer minerales a partir de la visualización de sus estructuras.
- Describir las estructuras de los minerales más importantes que forman las rocas
- Calcular la fórmula estructural de las distintas subclases de minerales.
- Relacionar las propiedades físicas con la composición y estructura de los minerales.
- Entender los procesos y las condiciones físico-químicas de formación de los minerales.
- Entender las transformaciones minerales, su importancia, cómo ocurren (ej. transformaciones polimórficas) y por qué ocurren (campos de estabilidad de los minerales).
- Interpretar los diagramas de estabilidad y extraer conclusiones.
- Conocer el contexto geológico en el que se encuentran los minerales.
- Conocer cuál es la importancia de algunos minerales como materiales industriales y tecnológicos.
- Caracterizar e identificar minerales en muestras de mano y mediante técnicas analíticas básicas: microscopía óptica y difracción de rayos X.

Competencias:

- Elaborar, redactar y presentar correctamente un informe, expresando las ideas con precisión y rigor, tanto de forma oral como escrita.
- Desarrollar la capacidad de visualizar estructuras en tres dimensiones.
- Utilizar hojas electrónicas como herramienta que facilita los cálculos necesarios para obtener la fórmula estructural, trabajar con datos termodinámicos, etc.
- Manejar programas informáticos de especial interés mineralógico/estructural/químico: MinExp (Winter, 2000), Crystal Maker (CrystalMaker Software Ltd), Bond Valence Wizard (Orlov et al. 1998).

#### 5. Contenidos

En la primera parte de la asignatura se establecen los principios de la Mineralogía: leyes cristal químicas fundamentales; propiedades físicas, químicas, estructurales y su variabilidad; estabilidad y cinética de las transformaciones minerales. Así mismo se presentan las principales técnicas analíticas utilizadas para el estudio de los minerales.

La segunda parte de la asignatura se centra en el estudio de las clases minerales. No se trata únicamente de una simple descripción sino que se desarrollan los conceptos y principios que condicionan sus propiedades y estabilidad en los distintos ambientes geológicos. Conceptos como transiciones polimórficas, maclados, soluciones sólidas, variabilidad química y estructural, cinética de las transformaciones minerales etc. serán de nuevo vistos y aplicados durante las discusiones que se establezcan al estudiar los distintos grupos minerales. Esta metodología está basada en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo, en el cual los estudiantes construyen nuevas ideas y conceptos a partir de su conocimiento presente o previamente adquirido y lo aplican hasta sus últimas consecuencias (*"spiral learning"* Bruner 1960, 1966, 1973, 1990, Dyar *et al.* 2004). De esta manera, los conocimientos adquiridos en el curso anterior y en la primera parte de esta asignatura se revisan, amplían y complementan, empleándose en un contexto diferente, reforzando de esta manera el proceso de aprendizaje.

El objetivo de las clases prácticas es facilitar la comprensión de la asignatura, siendo éstas no solo un complemento de las clases teóricas que el alumno debe seguir asiduamente, sino también el contexto en el cual el alumno refuerza los conceptos desarrollados en las clases expositivas y adquiere las competencias y habilidades descritas en los apartados anteriores.

Los enunciados de las cuestiones y problemas que se plantean en las prácticas estarán disponibles con anterioridad. Los estudiantes deberán asistir a la práctica correspondiente habiendo trabajado sobre ella previamente. Durante el desarrollo de las sesiones prácticas los alumnos deberán tener una participación activa y con el profesor se discutirán y se resolverán los problemas planteados.

### **Clases expositivas**

**Tema 1. Introducción a la Mineralogía.** Recordar el concepto de mineral y la clasificación de los minerales.

**Tema 2. Cristalografía.** Radio iónico y fuerza de enlace. Estructuras cristalinas de los minerales. Estructuras de coordinación. Reglas de Pauling. Estructuras empaquetadas. Estructuras derivadas de las empaquetadas compactas. Estructuras moleculares.

**Tema 3. Propiedades físicas de los minerales.** Introducción. Propiedades mecánicas. Densidad y peso específico. Propiedades magnéticas y eléctricas. Expansión térmica. Compresibilidad. Radiactividad.

**Tema 4. Variabilidad química y estructural de los minerales.** Representación gráfica de las variaciones en composición. Substituciones iónicas. Solución sólida y desmezcla. Fórmula estructural. Polimorfismo.

**Tema 5. Estabilidad mineral.** Equilibrio en un sistema mineral. La regla de las fases. Diagramas de fase en el espacio P-T. Ecuación de Clapeyron. Reglas de Schreinemakers. Diagramas de fase en el espacio T-X: cristalización en sistemas sin solución sólida y en sistemas con solución sólida. Sistemas de tres componentes. Cristalización y diagramas de fase. Diagramas Eh-Ph.

**Tema 6. Cinética mineral.** Factores que controlan el desarrollo de las transformaciones minerales. Persistencia de las fases metaestables. Relación entre la velocidad de reacción y la temperatura. Temperatura de parada cinética.

**Tema 7. Técnicas instrumentales de caracterización mineral.** Muestreo y métodos de separación mineral. Difracción de rayos X: identificación de minerales mediante el método de polvo. Otras técnicas de análisis mineral.

**Tema 8. Silicatos. Características generales.** Principios cristaloquímicos. La polimerización de los tetraedros en las estructuras de los silicatos: importancia de las Reglas de Pauling y de las fuerzas de enlace. Reglas que rigen la formación de los silicatos y rocas en las que se encuentran.

**Tema 9. Tectosilicatos I.** Características generales. Grupo de la Sílice. Polimorfismo de reconstrucción y de desplazamiento. Diagrama P-T. Velocidad de transformación y comportamiento alternativo.

**Tema 10. Tectosilicatos II.** Grupo de los feldespatos. Clasificación. Importancia de las sustituciones acopladas en el origen de este grupo. Cálculo de la fórmula estructural. Diagrama triangular de composición. Los feldespatos y la clasificación de las rocas. Simetría, distorsión estructural y orden-desorden Si-Al. Relación entre el estado estructural de los feldespatos con la composición, la temperatura de cristalización y la historia de enfriamiento. Maclas, zonado y desmezcla en los feldespatos. Estabilidad. Diagrama T-X de los feldespatos. Diagrama T-X  $\text{NaSi}_3\text{AlO}_8 - \text{SiO}_2$ .

**Tema 11. Tectosilicatos III.** Grupo de los feldespatoides. Diferencias estructurales. Tipos de rocas en las que aparecen. Incompatibilidad con los tectosilicatos del grupo de la sílice: diagrama T-X ( $\text{SiO}_2\text{-KSiAlO}_4$ ). Grupo de las zeolitas. Agua zeolítica. Importancia de la estructura de las zeolitas para su uso industrial. Indicadores de ambientes de formación.

**Tema 12. Filosilicatos I.** Clasificación. Mecanismos de ajuste entre las capas tetraédricas y octaédricas y su control sobre la composición de los filosilicatos. Ambientes de formación. Los filosilicatos como productos de alteración. Politipismo. Propiedades físico-químicas. Interacción de los filosilicatos con el agua. El término "arcilla". Aplicaciones geotécnicas e industriales de las arcillas, su importancia en la exploración del petróleo.

**Tema 13. Filosilicatos II.** Identificación de los filosilicatos mediante la técnica de Difracción de Rayos X. Minerales interestratificados.

**Tema 14. Inosilicatos I.** Características generales. Grupo de los piroxenos. La importancia del armazón secundario en la estructura y composición de los piroxenos. Diferencias entre las estructuras de los ortopiroxenos y clinopiroxenos. Representación simplificada de la estructura de los piroxenos. Clasificación de los piroxenos. La transformación ortopiroxeno-clinopiroxeno. Los piroxenos en las rocas. Diagrama T-X del sistema  $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6\text{-CaSi}_2\text{A}_2\text{O}_8$ . Desmezcla. Alteración. Propiedades físicas. Piroxenoides. Características generales. Estabilidad de los piroxenoides. Los piroxenoides en las rocas.

**Tema 15. Inosilicatos II.** Grupo de los anfíboles. Características generales. Diferencias entre las estructuras de los ortoanfíboles y clinoanfíboles. Representación simplificada de la estructura de los anfíboles. Clasificación. Los anfíboles en las rocas. Biopiríboles.

**Tema 16. Ciclosilicatos.** Características estructurales y problemas que plantean para su clasificación. Diferencias entre turmalina, cordierita y berilo. Desorden en las cordieritas y su importancia como indicador petrogenético. Los ciclosilicatos en las rocas.

**Tema 17. Sorosilicatos.** Características generales del grupo de la epidota. Diferencias entre las epidotas rómbicas y monoclinicas. Un sorosilicato en sentido estricto: lawsonita. Características de la pumpellita. Metamorfismo y sorosilicatos.

**Tema 18. Nesosilicatos.** El grupo del olivino. Química de las soluciones sólidas. Zonado. Diagrama T-X. Incompatibilidad entre los polimorfos de la sílice y forsterita: Diagrama T-X sin solución sólida entre  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4\text{-SiO}_2$ . Los granates. Relación entre su estructura, composición y

capacidad de dilatación . Soluciones sólidas en los granates. Orden en la distribución entre el Fe y Al y una consecuencia inmediata: la anisotropía de los granates. Los granates como indicadores petrogenéticos. Los nesosilicatos subsaturados. Aluminosilicatos: polimorfismo de reconstrucción, campos de estabilidad y la incertidumbre sobre la termodinámica de las fases individuales. Cloritoide: diferencias con la clorita. Estauroлита. Titanita. Otro nesosilicato “propriadamente dicho”: el circón. Aplicaciones petrogenéticas de los nesosilicatos.

**Tema 19. Las rocas y los silicatos.** Los silicatos en los distintos ambientes geológicos: del núcleo a la corteza.

**Tema 20. Elementos nativos.** Características generales. Su interés económico.

**Tema 21. Sulfuros.** Características generales. Origen y depósitos hidrotermales. Oxidación y alteración de sulfuros. Problemas de contaminación.

**Tema 22. Óxidos e Hidróxidos y Haluros.** Características generales. Su importancia en la industria.

**Tema 23. Carbonatos, Sulfatos y Fosfatos.** Características generales. Fertilizantes químicos.

### Clases prácticas

Constan de los siguientes bloques:

- Fundamentos. Problemas relacionados con distintos aspectos explicados en las clases expositivas. Manejo de los programas MinExp y Bond Valence Wizard
- Identificación de minerales a partir de datos químicos y estructurales. Manejo del programa CrystalMaker para la visualización de estructuras.
- Identificación de minerales en muestras de mano.
- Determinación de propiedades e identificación de minerales mediante microscopía óptica.
- Identificación de minerales por Difracción de Rayos X.

## 6. Metodología y plan de trabajo

| MODALIDADES |                                               | Horas | %     | Totales |
|-------------|-----------------------------------------------|-------|-------|---------|
| Presencial  | Clases Expositivas                            | 54    | 18    | 38,67%  |
|             | Práctica de aula / Seminarios / Talleres      |       |       |         |
|             | Prácticas de laboratorio /aula de informática | 52    | 17,33 |         |
|             | Prácticas clínicas hospitalarias              |       |       |         |
|             | Tutorías grupales                             | 4     | 1,33  |         |
|             | Prácticas Externas                            |       |       |         |

|               |                        |     |   |        |
|---------------|------------------------|-----|---|--------|
|               | Sesiones de evaluación | 6   | 2 |        |
| No presencial | Trabajo en Grupo       |     |   | 61,33% |
|               | Trabajo Individual     | 184 |   |        |
|               | Total                  | 300 |   |        |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación continua de la asignatura se hará de la siguiente manera:

A lo largo del curso, en las clases se plantearán ejercicios y cuestiones que el alumno deberá responder en el momento (de forma oral o escrita) o presentar el ejercicio en el tiempo que el profesor determine. De este modo se comprueban y evalúan los resultados del aprendizaje adquiridos por los estudiantes.

Dos exámenes parciales:

Reservados a los alumnos cuya asistencia a las clases hasta la fecha de cada examen sea igual o mayor del 90%. Se liberará materia si la nota es igual o superior a seis. En este caso, la calificación obtenida solo se guardará hasta el examen ordinario de Mayo.

Examen final teórico-práctico:

El examen podrá constar de preguntas de tipo test, preguntas en las que deberán desarrollar una respuesta y problemas vistos en las clases expositivas y prácticas. Las respuestas han de ser siempre completas, correctas y razonadas.

Examen final de laboratorio:

Examen que constará de tres partes: reconocimiento “de visu” de minerales, identificación de minerales por difracción de rayos X y determinación de propiedades y reconocimiento de minerales mediante el microscopio óptico de luz transmitida.

Calificación final de la asignatura:

En la nota final se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas en el examen teórico-práctico (60%) y de laboratorio (20%), siendo necesario aprobar independientemente cada una de las partes. Se tendrá en cuenta también la asistencia, participación y rendimiento del alumno a lo largo del curso (20%), evaluándose la calidad de los resultados obtenidos en los ejercicios y exámenes, la claridad en su exposición y la capacidad de organización, análisis y síntesis.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

**Bibliografía básica:**

NESSE, W.D. (2000). Introduction to Mineralogy. Oxford Univ. Press. New York.

KLEIN, C. y DUTROW, B. (2008). The 23rd edition of the Manual of Mineral Science (after James D. Dana), Wiley and Sons, New York.

**Bibliografía complementaria:**

BLACKBURN, W.H. y DENNEN, W.II. (1988). *Principles of Mineralogy*. Wm.C. Brown Pub., Dubuque, Iowa.

DEER, W.A., HOWIE, R.A. y ZUSSMAN, J. (1992). *An Introduction to the Rock Forming Minerals*. Longmans, London.

DYAR, M. D., GUNTER, M. E. y TASA, D. (2008). *Mineralogy and Optical Mineralogy*. Mineralogical Society of America, Chantilly, VA.

GILL, G. (1989). *Chemical Fundamentals of Geology*. Unwin Hyman Ltd, London.

GRIBBLE, C.D. y HALL, A. J. (1992). *Optical Mineralogy. Principles and practice*. UCL Press, London.

MACKENZIE, W.S y GUILFORD, C. (1980). *Atlas of Rock-forming-minerals in thin section*. Longmans, London

PERKINS, D. (2002). *Mineralogy 2nd Edition*. Prentice Hall New Jersey.

PERKINS, D. y HENKE, K. R. (2002). *Minerales en lámina delgada*. Pearson Education. Madrid.

PUTNIS, A. (1992). *Introduction to Mineral Sciences*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

WENK, H.R. & Bulakh, A. (2004). *Minerals. Their Constitution and Origin*. Cambridge University Press. United Kingdom.

ZOLTAI, J. & STOUT, J.H. (1985). *Mineralogy, concepts and principles*. Burgess Pub. Co., Minneapolis.

**Página Web de la asignatura.**

En la página de de la asignatura, dentro de la página web del Departamento de Geología, se dispone de información diversa de esta asignatura, así como direcciones electrónicas de interés dentro del campo de la Mineralogía

## 1. Identificación de la asignatura

|                               |                                                              |                             |                      |                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>                 | Paleontología II                                             |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-2-006 |
| <b>TITULACIÓN</b>             | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>                   | Obligatoria                                                  | <b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>                | Segundo Semestre                                             | <b>IDIOMA</b>               |                      |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>         |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Martinez Chacon Maria Luisa   |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>            |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Turrero Garcia Pablo          |                                                              |                             |                      |                |
| Arbizu Senosiain Miguel Angel |                                                              |                             |                      |                |
| Sanchez De Posada Luis Carlos |                                                              |                             |                      |                |
| Martinez Chacon Maria Luisa   |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

Asignatura del Módulo Fundamental, Materia Paleontología.

En esta asignatura se aborda el estudio de los vertebrados fósiles, incluidos los homínidos, de las huellas de actividad producidas por los animales del pasado (homínidos incluidos), y de temas fundamentales en Paleontología, como son las relaciones de los organismos del pasado entre sí y con el ambiente, la evolución orgánica y la distribución de los organismos en la biosfera en distintos momentos de la historia de la Tierra.

## 3. Requisitos

No se propone ninguno especial.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con la asignatura se pretende que los estudiantes entiendan las características fundamentales de los principales grupos de vertebrados, su origen y evolución, con la aparición y diferenciación sucesiva de las distintas clases; la producción de las huellas de actividad orgánica y su importancia en distintos aspectos de la geología. Los aspectos doctrinales (Paleoecología, Evolución, Paleobiogeografía) permitirán al estudiante comprender los factores fundamentales que dan cuenta de la distribución horizontal y vertical de los organismos. La teoría evolutiva, claramente interdisciplinar y considerada como una de las teorías unificadoras de la ciencia, introduce al estudiante de geología en los mecanismos y pautas que permitieron el desarrollo de la vida y le permite comprender la importancia de la evolución orgánica en el desarrollo de la Geología



## 5. Contenidos

### PROGRAMA

#### Clases teóricas

- 1.- Vertebrados: origen y clasificación. El esqueleto. Agnatos y gnatóstomos. Peces. Origen de la tetrapodia. Anfibios.
- 2.- Reptiles: el huevo amniota. Clasificación y evolución. Reptiles diápsidos. Dinosaurios. Aves.
- 3.- Reptiles sinápsidos. Mamíferos.
- 4.- Paleoicnología. Icnos e icnofósiles. Producción, conservación e interpretación de las huellas de actividad orgánica. Icnofacies. Nomenclatura de las pistas.
- 5.- Huellas fósiles de actividad humana.
- 6.- Paleoecología: concepto y limitaciones tafonómicas. Paleocomunidades, asociaciones fósiles. Factores paleoambientales.
- 7.- La evolución orgánica desde la perspectiva paleontológica. Microevolución y macroevolución. Modelos macroevolutivos. Evolución y registro fósil. Extinciones. Recuperaciones post-extinción. Radiaciones. Síntesis de la biodiversidad: escuelas sistemáticas.
- 8.- Paleobiogeografía. Papel de la evolución y de la tectónica de placas. Biogeografía histórica y Biogeografía ecológica.

#### Prácticas de laboratorio

- 1.- Peces.
- 2.- Anfibios, reptiles, aves, micromamíferos.
- 3.- Ungulados.
- 4.- Carnívoros, primates (incluidos homínidos).
- 5.- Paleoicnología (incluidas huellas de actividad humana)
- 6.- Paleoecología: estudio de pares de reciprocidad y asociaciones fósiles.
- 7.- Evolución orgánica. Faunas evolutivas. Grupos más representativos.

#### Prácticas de campo

- 1.- Salida de campo al Jurásico de Asturias y visita al MUJA.
- 2.- Salida de campo al Devónico de Arnao para realizar estudios paleoecológicos.

## 6. Metodología y plan de trabajo

| Temas                  | Horas totales | TRABAJO PRESENCIAL |                                         |                                                                       |                                  |                   |                    |                        | TRABAJO NO PRESENCIAL |               | Total         |
|------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------|---------------|
|                        |               | Clase Expositiva   | Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres | Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas | Prácticas clínicas hospitalarias | Tutorías grupales | Prácticas Externas | Sesiones de Evaluación | Total                 | Trabajo grupo |               |
| Vertebrados            | 41,4          | 8                  | 0                                       | 8                                                                     |                                  |                   |                    | 16                     |                       | 25,4          |               |
| Paleoicnología         | 10,3          | 2                  | 0                                       | 2                                                                     |                                  |                   |                    | 4                      |                       | 6,3           |               |
| Paleoecología          | 28,4          | 8                  | 0                                       | 3                                                                     |                                  |                   |                    | 11                     |                       | 17,4          |               |
| Evolución              | 28,4          | 8                  | 0                                       | 3                                                                     |                                  |                   |                    | 11                     |                       | 17,4          |               |
| Paleobiogeografía      | 5,2           | 2                  | 0                                       | 0                                                                     |                                  |                   |                    | 2                      |                       | 3,2           |               |
| Campo, TG y evaluación | 36,3          |                    |                                         | 10                                                                    |                                  | 2                 | 2                  | 14                     |                       | 22,3          |               |
| <b>Total</b>           | <b>150</b>    | <b>28</b>          |                                         | <b>26</b>                                                             |                                  | <b>2</b>          | <b>2</b>           | <b>58</b>              |                       | <b>92</b>     | <b>61,3 %</b> |

| MODALIDADES |                                                                          | Horas | %    | Totales  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|------|----------|
| Presencial  | Clases Expositivas                                                       | 28    | 18,7 | 58 horas |
|             | Práctica de aula / Seminarios / Talleres                                 |       |      |          |
|             | Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas | 26    | 17,4 | 38,7%    |
|             | Prácticas clínicas hospitalarias                                         |       |      |          |

|               |                        |     |      |          |
|---------------|------------------------|-----|------|----------|
|               | Tutorías grupales      | 2   | 1,3  |          |
|               | Prácticas Externas     |     |      |          |
|               | Sesiones de evaluación | 2   | 1,3  |          |
| No presencial | Trabajo en Grupo       |     |      | 92 horas |
|               | Trabajo Individual     | 92  | 61,3 | 61,3%    |
|               | Total                  | 150 | 100  |          |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para superar la asignatura se deberán aprobar la teoría y las prácticas. En este caso, la nota final será la media de las dos. Si en la convocatoria de mayo-junio se aprobara una de las partes y se suspendiera la otra, la parte aprobada se guardaría para la convocatoria de julio. La asistencia a las prácticas de laboratorio y de campo es obligatoria. La asistencia y participación en las clases expositivas y tutorías grupales se tendrá en cuenta y representará un 10% de la calificación.

La evaluación será mediante examen escrito teórico-práctico. La nota de teoría será la del examen. La nota de prácticas constará de: examen (70%) y trabajos prácticos, individuales o en grupo, que realicen los estudiantes (30%).

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Benton, M.J. & Harper, D.A.T. 2009. Introduction to Paleobiology and the fossil record. Wiley-Blackwell, 592 pp.
- Briggs, D.E.G. & Crowther, P.R. (Eds.). 2001. Palaeobiology II. Blackwell Science, 583 pp.
- Aguirre, E. (Coord.). 1989. Paleontología. Colección Nuevas tendencias, vol. 10, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 433 pp.
- López Martínez, N. & Truyols Santonja, J. 1994. Paleontología. Colección Ciencias de la Vida, 19. Editoria Síntesis, Madrid, 334 pp.
- Meléndez, B. 1979. Paleontología. Tomo 2. Vertebrados. Peces, anfibios, reptiles y aves. Paraninfo, S.A., Madrid, 542 pp.
- Meléndez, B. 1990. Paleontología 3, vol. 1. Mamíferos (1ª parte). Paraninfo, S.A., Madrid, 383 pp.
- Meléndez, B. 1995. Paleontología 3, vol. 2. Mamíferos (2ª parte). Paraninfo, S.A., Madrid, 451 pp.
- Benton, M.J. 2000. Vertebrate Palaeontology, 2ª ed. Blackwell Science, 452 pp.
- Bromley, R.G. 1996. Trace fossils. Biology, taphonomy and applications. Chapman & Hall, 361 pp.

- Brenchley, P.J. & Harper, D.A.T. 1998. Palaeoecology: Ecosystems, environments and evolution. Chapman & Hall, 402 pp.

Para cada tema se precisará qué libros y capítulos son interesantes y se ampliará la relación cuando sea necesario.

## 1. Identificación de la asignatura

|                           |                                                              |                             |                      |                |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| <b>NOMBRE</b>             | Petrología Ignea y Metamórfica I                             |                             | <b>CÓDIGO</b>        | GGEOLO01-2-007 |
| <b>TITULACIÓN</b>         | Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo | <b>CENTRO</b>               | Facultad de Geología |                |
| <b>TIPO</b>               | Obligatoria                                                  | <b>N° TOTAL DE CREDITOS</b> | 6.0                  |                |
| <b>PERIODO</b>            | Primer Semestre                                              | <b>IDIOMA</b>               |                      |                |
| <b>COORDINADOR/ES</b>     |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Calleja Escudero Lope     |                                                              |                             |                      |                |
| <b>PROFESORADO</b>        |                                                              | <b>EMAIL</b>                |                      |                |
| Rodríguez Rey Angel Maria |                                                              |                             |                      |                |
| Calleja Escudero Lope     |                                                              |                             |                      |                |

## 2. Contextualización

La asignatura pertenece al **módulo fundamental** y pretende introducir a los estudiantes en el conocimiento de los procesos ígneos y metamórficos y las rocas de ellos resultantes. Para ello se impartirán todos los conocimientos teóricos y prácticos básicos para el desarrollo de la disciplina, puesto que ésta es una primera parte que se continuará en el curso 3º con la Petrología Ígnea y Metamórfica I, se incidirá en los aspectos básicos de las principales clasificaciones, así como los criterios texturales y petrográficos que en ellas inciden, y en los conocimientos necesarios para comprender los principales procesos genéticos que dan lugar a cada grupo de rocas.

## 3. Requisitos

Ninguno.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales y específicas de la disciplina están relacionadas con la capacidad para reconocer los principales grupos de rocas ígneas y metamórficas, sus sistemas de clasificación, formas de presentación en el campo y características petrográficas, utilizando las teorías y conceptos básicos de la disciplina

Los resultados de aprendizaje comprenden:

Conocer los procesos genéticos de las rocas ígneas y metamórficas.

Utilizar los diagramas de representación y clasificación de las rocas ígneas y metamórficas.

Comprender los mecanismos de emplazamiento de los magmas.

Describir distintos tipos petrográficos de rocas ígneas y rocas metamórficas.

## 5. Contenidos

## TEORÍA

### Tema 1. Petrología ígnea y metamórfica. Métodos de estudio.

Introducción a la Petrología ígnea y metamórfica. Métodos de estudio petrográficos y físico-químicos de las rocas ígneas y metamórficas

## ROCAS ÍGNEAS

### Tema 2. Clasificación de rocas ígneas. Minerales petrográficos.

Composición química y mineralógica de las rocas ígneas. Principales grupos de minerales petrográficos. Principios de clasificación de las rocas ígneas. Norma y Modo. Clasificaciones mineralógicas: El sistema IUGS. Clasificaciones químicas. Clasificación TAS de rocas volcánicas. Diagramas de variación.

### Tema 3. Texturas. Cristalización ígnea.

Texturas y microestructuras de las rocas ígneas. La cristalización ígnea. Orden de cristalización: las series de reacción de Bowen. Texturas de las rocas plutónicas y de las rocas volcánicas.

### Tema 4. Propiedades físicas, generación y evolución de los magmas.

Generación y propiedades de los magmas. Mecanismos de evolución magmática: cristalización fraccional, contaminación y mezcla de magmas.

### Tema 5. Naturaleza de los cuerpos ígneos.

Naturaleza de los cuerpos ígneos. Productos volcánicos: lavas y piroclastos. Actividad volcánica. Tipos de intrusiones. Sills y diques. Stocks, plutones y batolitos.

### Tema 6. Rocas sobresaturadas.

Rocas félsicas sobresaturadas en sílice. Características petrográficas y clasificación de las rocas graníticas. Pegmatitas y aplitas. Riolitas. Ambientes geotectónicos de los granitos.

### Tema 7. Rocas intermedias y rocas alcalinas.

Rocas intermedias. Andesitas y series calcoalcalinas. Las dioritas: características petrográficas. Ambiente geotectónico de las andesitas y rocas relacionadas. Las rocas alcalinas. Características petrográficas de las sienitas y traquitas. Rocas alcalinas subsaturadas: Sienitas nefelínicas y fonolitas. Otras rocas alcalinas

### Tema 8. Rocas máficas y ultramáficas.

Las rocas máficas. Basaltos: características químicas y petrográficas de las series alcalinas y

toleíticas. Intrusiones bandeadas gabroicas. Sills y diques doleríticos. Ambiente geotectónico de los basaltos y rocas afines. Las rocas ultramáficas. Características petrográficas y clasificación. Formas y asociaciones características de estas rocas. Los complejos ofiolíticos. Rocas volcánicas ultramáficas.

## ROCAS METAMÓRFICAS

### Tema 9. El metamorfismo. Nomenclatura y clasificación de las rocas metamórficas.

Introducción al Metamorfismo. Factores principales de metamorfismo. Límites del metamorfismo. Tipos de metamorfismo y su marco geotectónico. Nomenclatura y clasificación de rocas metamórficas. Tipos de rocas metamórficas y principales protolitos o grupos composicionales. Isogradas y zonas metamórficas. Facies metamórficas

### Tema 10. Texturas y estructuras.

Texturas y microestructuras de las rocas metamórficas. Cristalización metamórfica y recristalización. Tipos texturales básicos. Microestructuras en rocas de metamorfismo regional.

### Tema 11. Metamorfismo térmico.

Rocas de metamorfismo de contacto. Aureolas de contacto de naturaleza pelítica. Metamorfismo de contacto en rocas carbonatadas: skarnes. Metamorfismo hidrotermal. Los metabasaltos de fondos oceánicos. Características petrográficas de las espilitas.

### Tema 12. Metamorfismo dinámico.

Rocas de metamorfismo dinámico. Características petrográficas de cataclasitas y milonitas.

### Tema 13. Metamorfismo regional

Rocas de metamorfismo regional de gradiente de presión intermedia. Las secuencias de tipo Barroviense: pizarras, filitas, esquistos y neises. Anfibolititas. Migmatitas y fusión parcial. Granulitas. Rocas de metamorfismo regional de alta presión. Esquistos con glaucofana. Eclogitas.

## PRÁCTICAS LABORATORIO

- 1.- Clasificaciones IUGS modales de rocas ígneas.
- 2.- Norma CIPW y clasificaciones químicas.
- 2.- Características de los minerales petrográficos.
- 3.- Reconocimiento macro y microscópico de rocas volcánicas

- Microscopio: Riolita. Traquita. Andesita. Basalto.
- Visu: Riolitas. Obsidianas. Pumitas. Traquitas. Andesitas. Basaltos. Piroclastos y rocas piroclásticas. Lavas.

#### 4.- Reconocimiento macro y microscópico de rocas plutónicas y cortejo filoniano.

- Microscopio: Granito. Sienita. Gabro. Peridotita. Pórfido.
- Visu: Granitos, Granodioritas. Tonalitas. Sienitas. Dioritas. Gabros. Rocas ultramáficas. Aplitas. Pegmatitas. Pórfidos. Lamprófidos.

#### 5.- Reconocimiento macro y microscópico de rocas de metamorfismo térmico.

- Microscopio: Corneanas. Mármoles.
- Visu: Corneanas. Cuarzitas. Mármoles. Skarn.

#### 6.- Reconocimiento macro y microscópico de rocas de metamorfismo dinámico.

- Microscopio: Milonitas.
- Visu: Milonitas. Cataclasitas.

#### 7.- Reconocimiento macro y microscópico de rocas de metamorfismo regional.

- Microscopio: Filita. Esquistos. Gneis. Anfibolita.
- Visu: Pizarras. Filitas. Esquistos. Gneises. Anfibolitas. Migmatitas. Eclogitas. Serpentinitas.

### 6. Metodología y plan de trabajo

1. Presenciales
  1. Clases expositivas
  2. Prácticas de laboratorio
  3. Tutorías grupales
  4. Sesiones de evaluación
2. No presenciales
  1. Trabajo autónomo

| MODALIDADES   |                                          | Horas | %    | Totales |
|---------------|------------------------------------------|-------|------|---------|
| Presencial    | Clases Expositivas                       | 22    | 14.7 |         |
|               | Práctica de aula / Seminarios / Talleres |       |      |         |
|               | Prácticas de laboratorio                 | 28    | 18.7 |         |
|               | Prácticas clínicas hospitalarias         |       |      |         |
|               | Tutorías grupales                        | 2     | 1.3  |         |
|               | Prácticas Externas                       |       |      |         |
|               | Sesiones de evaluación                   | 6     | 4    |         |
| No presencial | Trabajo en Grupo                         |       |      |         |



|  |                    |     |      |  |
|--|--------------------|-----|------|--|
|  | Trabajo Individual | 92  | 61.3 |  |
|  | Total              | 150 |      |  |

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realizarán pruebas periódicas sobre temas o grupos de temas del programa; el calendario de dichas pruebas se facilitará al estudiante el primer día de clase. **Examen final. Teoría:** Test de conocimientos básicos sobre clasificación, nomenclatura y aspectos petrográficos más significativos de las rocas ígneas y metamórficas + Examen sobre los contenidos del programa. **Prácticas:** Examen que consistirá en la descripción macroscópica y microscópica de rocas ígneas y metamórficas; para presentarse a esta parte será condición indispensable haber superado el test de conocimientos básicos.

Para la calificación final se considerarán los siguientes apartados:

1. asistencia y participación a las clases teóricas y prácticas y a las pruebas y ejercicios realizados en las mismas: 40% de la nota, con una asistencia mínima del 75% a todas las actividades programadas.

Calificación del examen final: 60% de la nota, con una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los apartados (teoría y prácticas) del examen.

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

**Teoría:** BEST, M. G. (2003). Igneous and Metamorphic Petrology. Blackwell. BLATT, H. & TRACY, R. J. (1999). Petrology . Igneous, sedimentary and metamorphic. Freeman. CASTRO DORADO, A. (1989). Petrografía Básica. Texturas, Clasificación y nomenclatura de rocas. Paraninfo. MACBIRNEY, A.R. (1993). Igneous petrology. Jones & Bartlett. PHILPOTTS, A.R. y AGUE, J.J. (2009). Principles of igneous and metamorphic petrology. **Prácticas:** MACKENZIE, W.S., DONALSON, C. H., & GUILFORD C. (1982). Atlas of Igneous rocks and their textures. Longman. YARDLEY, B. W., MACKENZIE, W.S., & GUILFORD, C. (1990). Atlas of Metamorphic rocks and their textures. Longman.