



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

# **GUIA DOCENTE**

**FACULTAD DE GEOLOGÍA**

[www.uniovi.es](http://www.uniovi.es)

**CURSO ACADÉMICO 2001-2002**

# INDICE

<b>1 Organización general</b> .....	1
1.1 Breve reseña histórica de la Universidad de Oviedo y órganos de gobierno .....	1
1.2 Breve reseña del Centro .....	2
<b>2 Información general del Centro</b> .....	3
2.1 Datos generales .....	3
2.1.1 Dirección .....	3
2.1.2 Equipo directivo .....	3
2.1.3 Servicios y horarios .....	3
2.1.4 Estudios impartidos en el centro .....	3
2.1.5 Delegación de alumnos .....	4
2.2 Proceso administrativo .....	4
2.2.1 Preinscripción .....	4
2.2.2 Matrícula .....	4
2.2.3 Límite de admisión .....	4
2.3 Recursos e instalaciones .....	5
<b>3 Organización docente</b> .....	6
3.1 Calendario escolar .....	6
3.2 Plan de estudios .....	12
3.3 Horarios .....	16
3.4 Calendario de exámenes .....	23
<b>4 Programas de asignaturas</b> .....	29
4.1 Primer curso .....	29
4.2 Segundo curso .....	47
4.3 Tercer curso .....	74
4.4 Cuarto curso .....	98
4.5 Quinto curso .....	133
<b>5 Información complementaria del centro</b> .....	156

# 1 Organización general

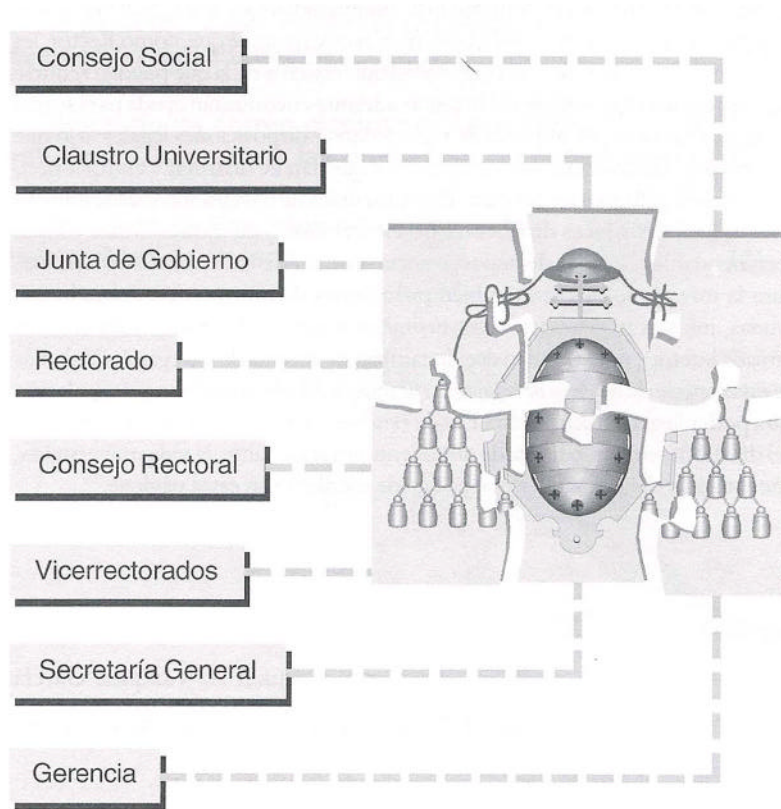
## 1.1 Breve reseña histórica de la Universidad de Oviedo y órganos de gobierno

### Historia

Fundada en 1579, tras la aprobación del Papa Gregorio XIII y del Rey Felipe III en 1604, inició su actividad social el 21 de septiembre de 1608, con las enseñanzas de Teología, Cánones, Leyes y Artes, siendo su primer Rector Alonso Maraño de Espinosa.

Había transcurrido casi media centuria desde que Fernando de Valdés Salas, Arzobispo de Sevilla, Regente del Reino e Inquisidor General había dejado en su testamento (1565) una considerable suma en Reales juros para que se erigiese una Universidad de estudio general en Oviedo.

En la actualidad, siendo su Rector Magnífico el Dr. Juan Vázquez, posee Campus en Oviedo, Gijón y Mieres.



Organos de gobierno

## 1.2 Breve reseña del Centro



Los estudios de Geología tienen una importante tradición en la Universidad de Oviedo. La primera promoción de geólogos comenzó sus estudios en el año 1957, y desde entonces la experiencia y los medios materiales y humanos de nuestra Facultad se han ido incrementando. En la actualidad nuestro centro es considerado por el Circulo de Progreso como el mejor de España en esta especialidad. La experiencia docente del profesorado se ha visto reforzada por una actividad investigadora cada vez más competitiva en el ámbito internacional. Gozamos asimismo del privilegio de estar enclavados en una región cuya geología reúne un muestrario de materiales y configuraciones con los que nuestros estudiantes toman contacto directo a lo largo de la carrera. La combinación de los estudios teóricos y las prácticas de laboratorio con el trabajo de campo aseguran una sólida formación científica y profesional.

El edificio de la Facultad de Geología fue construido entre los años 1965 y 1968. El edificio consta de dos volúmenes independientes, de formas y usos diferenciados. De una parte el aulario, con aulas dispuestas en torno a un vestíbulo circular, envuelto por una rampa que da acceso a 8 aulas (A-H) de capacidad variable (50-200 estudiantes). El aula E se reserva para conferencias y actos académicos (Juntas de Facultad, lectura de Tesis doctorales, etc.). En la parte baja del aulario se encuentran situados el comedor, la cafetería, las salas de trabajo y estudio y la oficina de representantes. El otro elemento del conjunto es un bloque en escuadra en el que se alberga el Decanato y la Administración de la Facultad. Es además la sede del Departamento de Geología, en el que se ubican los laboratorios de investigación y los despachos de la mayoría de los profesores de la Facultad. En dicho bloque la Facultad dispone de diferentes espacios docentes: BIBLIOTECA, AULA de INFORMÁTICA, laboratorio de MICROSCOPIA ÓPTICA, el laboratorio de GEOQUÍMICA y otros laboratorios docentes. La tabla adjunta recoge la distribución de las diferentes dependencias de este segundo edificio.

## 2 Información general del Centro

### 2.1 Datos generales

El Gobierno de la Facultad de Geología se articula a través de órganos *unipersonales* (Decano, Vicedecano y Secretario) y *colegiados* (Junta de Facultad, Comisión de Gobierno y Comisión de Docencia).



AUTORIDADES ACADÉMICAS  
 Decano: *Manuel Prieto Rubio*  
 Vicedecano: *Daniel Arias Prieto*  
 Secretaria: *Elisa Villa Otero*

#### JUNTA DE FACULTAD

La Junta de Facultad actúa en pleno y en comisiones, a través de las Comisiones de Gobierno y de Docencia. Está constituida por los Directores de los Departamentos que imparten docencia en la Facultad, los profesores, los representantes de los estudiantes y los representantes del personal de la Administración y Servicios. Los estudiantes cuentan en la actualidad con 43 representantes, uno de los cuales actúa como vocal estudiante, encargado de coordinar la representación estudiantil. Cada curso académico la representación estudiantil se renueva mediante un proceso electoral que tiene lugar durante el mes de Noviembre.

#### 2.1.1 Dirección

Escuela/Facultad de Geología  
 Campus de Llamaquique  
 Calle Jesús Arias de Velasco, s/n  
 Código postal: 33005  
 Ciudad: Oviedo  
 Teléfono : 985103085 /98510389 /985103090  
 Fax : 985103087  
 Web : [www.geol.uniovi.es](http://www.geol.uniovi.es)  
 Correo electrónico: [geofac@asturias.geol.uniovi.es](mailto:geofac@asturias.geol.uniovi.es)

#### 2.1.2 Equipo directivo

Director/Decano : Manuel Prieto Rubio  
 Subdirector /Vicedecano : Daniel Arias Prieto  
 Secretario : Elisa Villa Otero

#### 2.1.3 Servicios y horarios

Dirección : de 9,30 a 13,30  
 Conserjería : de 8,30 a 21  
 Secretaría : de 9,30 a 13,30  
 Biblioteca : de 8,30 a 21  
 Cafetería : de 8 a 21

#### 2.1.4 Estudios impartidos en el centro

Licenciado en Geología (Plan 95)  
 Licenciado en Geología (Plan 2001)

### 2.1.5 Delegación de alumnos

a) Representantes de alumnos

Aulario

Teléfono: 985102761

b) Asociación Juvenil de estudiantes de Geología

Aulario

## 2.2 Proceso administrativo

### 2.2.1 Preinscripción

1ª Fase: del 2 al 9 de julio. Listas: 20 de julio

2ª Fase: del 1 al 5 de octubre. Listas: 11 de octubre

### 2.2.2 Matrícula

Alumnos admitidos en la 1º Fase de preinscripción: del 23 al 30 de julio

Alumnos admitidos en la 2ª y posteriores fases: del 15 al 26 de octubre

Resto de alumnos: del 5 al 28 de septiembre

### 2.2.3 Límite de admisión

115 plazas

## 2.3 Recursos e instalaciones

Planta	Dependencias
0	<p><b>Departamento de Geología:</b> Laboratorio de Preparación de Muestras, Litoteca</p> <p><b>Servicios Comunes de Investigación:</b> Difracción de rayos X, Microsonda Electrónica, Fluorescencia de rayos X</p>
1	<p><b>Facultad de Geología:</b> Decanato y Secretaría</p> <p><b>Departamento de Geología:</b> Dirección, Secretaría y Dependencias Generales Sala de Seminarios (1-8), Museo (1-9)</p> <p><b>Sala de Informática</b> (1-1) (1-2)</p>
2	<p><b>Departamento de Geología:</b> Área de Geodinámica Aula 1 (2-1) Laboratorio Docente (2-12) Laboratorio Docente (2-30)</p>
3	<p><b>Departamento de Geología:</b> Áreas de Paleontología y Estratigrafía Laboratorio de Micropaleontología (3-1) Laboratorio Docente (3-11)</p>
4	<p><b>Departamento de Geología:</b> Área de Petrología y Geoquímica Aula 2 (4-1) Laboratorio de Microscopía (4-10) Laboratorio de Geoquímica (4-11)</p>
5	<b>Departamento de Geología:</b> Área de Estratigrafía
6	Biblioteca
7	<p><b>Departamento de Geología:</b> Área de Cristalografía y Mineralogía Aula de Informática (7-16)</p>

En la Planta 6 se haya situada la *Biblioteca*, en la que los estudiantes pueden consultar tanto revistas científicas como libros especializados. La biblioteca permite el libre acceso de los usuarios a sus fondos, que pueden ser consultados en sus locales o tomados en préstamo por un tiempo limitado. Para acceder al servicio de préstamo es necesario disponer de un carné específico, que los estudiantes pueden solicitar en sus dependencias.

Las aulas de *Informática* están situadas en la Planta 7 y en la 1. Fuera del horario de utilización docente, los estudiantes pueden acceder libremente a este aula. Dos becarios de la Universidad supervisan el funcionamiento de los equipos y prestan ayuda a los usuarios.

## 3 Organización docente

### 3.1 Calendario escolar

El Curso Académico 2001/02 será inaugurado por el Excmo. Sr. Rector el día 28 de septiembre, y la actividad docente se desarrollará entre los días 1 de octubre de 2001 y 7 de junio del 2002, con excepción de los días festivos que, además de los domingos, son los que se relacionan a continuación:

#### Fiestas Nacionales y Regionales.

12 de octubre	Nuestra Sra. del Pilar.
1 de noviembre	Todos los Santos.
6 de diciembre	Día de la Constitución Española.
8 de diciembre	Inmaculada.
28 y 29 de marzo	Jueves Santo y Viernes Santo
1 de mayo	Fiesta del Trabajo
15 de agosto	Asunción de Nuestra Señora.
8 de septiembre	Nuestra Señora de Covadonga. Día de Asturias.

#### Fiestas Locales.

##### Oviedo

21 de mayo	Martes de Campo
21 de septiembre	San Mateo

##### Gijón

29 de septiembre San Miguel (o 13 de junio San Antonio, según decida el Excmo. Ayto de la localidad)

##### Mieres

24 de junio	San Juan
27 de septiembre	Mártires de Valdecuna

#### Fiestas Universitarias, o de ámbito Universitario.

25 de noviembre	Santa Catalina de Alejandría, Patrona de la Universidad.(Se pasa al 26)
28 de enero	Santo Tomás de Aquino.
12 de febrero	Carnaval.

#### Fiestas de Facultades y Escuelas.

18 de octubre	F.Medicina (S. Lucas)
15 de noviembre	F.Química, F. Biología, F.Geología, F. Ciencias (S. Alberto Magno)
27 de noviembre	E.U.Formación del profesorado de E.G.B. (S. José de Calasanz)
4 de diciembre	E.T.S.I.M.O. , E.U.I.T.M.(Mieres) (Sta. Bárbara)
17 de diciembre	E.U.Enfermería y Fisioterapia (S. Lázaro)
7 de enero	F.Derecho (S. Raimundo de Peñafort)
19 de enero	E.U.I.T.Informática de Oviedo(S. Abaco)
28 de enero	E.U.Empresariales (Oviedo y Gijón) (Sto. Tomás de Aquino)
9 de febrero	E.U.Estomatología (Sta. Apolonia)
24 de febrero	F.Psicología (Huarte de San Juan)
8 de marzo	E.U.Enfermería y Fisioterapia (S. Juan de Dios)
10 de marzo	E.T.S.I.Informática de Gijón(S.Abaco)
19 de marzo	E.T.S.I.I de Gijón y E.U.I.T.I. de Gijón (S. José)
5 de abril	F. de Económicas y Empresariales (S. Vicente Ferrer)
14 de abril	E.S.Marina Civil (S. Telmo)
26 de abril	F.Filosofía, F.Ciencias de la Educación, F.Filología, F.Geografía e Historia, E.U.I.T.Topográfica (S. Isidoro)
1 de mayo	E.U.Relaciones Laborales y CC. del Trabajo (Fiesta del Trabajo)
15 de mayo	I.T.Forestales (S.Isidro)



29 de septiembre Ingenieros de Telecomunicaciones (S.Gabriel)

Se recomienda que las fiestas de centros sean trasladadas al último día laborable de la semana, salvo si caen en lunes.

**Vacaciones de Navidad:**

Entre los días 22 de diciembre de 2001 y 7 de enero del 2002, ambos inclusive.

**Vacaciones de Semana Santa:**

Entre los días 30 de marzo y 5 de abril, ambos inclusive.

**Periodo lectivo y exámenes:**

El periodo lectivo de finalización del curso es el habitual para los planes antiguos (31 de mayo finalización de las clases y mes de junio para exámenes), en tanto que para los nuevos planes de estudio el periodo lectivo de clases finalizará el 7 de junio abarcando desde esa fecha hasta el 20 de julio el periodo de exámenes .

Asimismo para las asignaturas cuatrimestrales, el periodo lectivo del primer cuatrimestre sería: 1 de octubre a 31 de enero, para el segundo cuatrimestre: 18 de febrero a 7 de junio y los periodos de exámenes serían: 1 de febrero a 16 de febrero y 10 de junio a 6 de julio respectivamente.

El periodo comprendido entre el 1 y el 16 de febrero se considerará no lectivo en todos los Centros, salvo en aquellos en los que la Junta de Facultad/Escuela decida lo contrario. En todo caso se garantizará la misma duración del periodo lectivo.

Las fechas para realizar los exámenes de septiembre serán del 2 al 18.

Cuando un alumno se matricule de una asignatura por primera vez, dispondrá de la convocatoria ordinaria y de la extraordinaria de Septiembre, excepto cuando la asignatura sea del primer cuatrimestre, en cuyo caso la convocatoria extraordinaria de Septiembre podrá adelantarla a Junio.

La convocatoria extraordinaria de exámenes de febrero autorizada por la Junta de Gobierno de 3 de noviembre del 88 para los alumnos con asignaturas repetidas, se trate de enseñanzas renovadas o no renovadas, que se celebren en cualquier Centro se realizará dentro del periodo comprendido entre los días 7 al 19 de febrero.

En cuanto a los estudios del Tercer Ciclo, se recuerda que la Junta de Gobierno de esta Universidad, en su sesión de 24 de junio de 1998, aprobó considerar como periodo lectivo hasta el 31 de julio para Lectura de Tesis Doctorales, Proyectos Fin de Carrera, Tesinas de Licenciatura y Trabajos de Investigación.

Se recuerda que el mes de agosto es no lectivo a todos los efectos.

## “CALENDARIO ACADÉMICO CURSO 2001-2002”

OCTUBRE 2001							NOVIEMBRE 2001							DICIEMBRE 2001							
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	
<b>1</b>	2	3	4	5	6	<b>7</b>				<b>1</b>	2	3	<b>4</b>							1	<b>2</b>
8	9	10	11	<b>12</b>	13	<b>14</b>	5	6	7	8	9	10	<b>11</b>	3	4	5	<b>6</b>	7	<b>8</b>	<b>9</b>	
15	16	17	18	19	20	<b>21</b>	12	13	14	<b>15</b>	16	17	<b>18</b>	10	11	12	13	14	15	<b>16</b>	
22	23	24	25	26	27	<b>28</b>	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	17	18	19	20	21	<b>22</b>	<b>23</b>	
29	30	31					<b>26</b>	27	28	29	30			<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	
														<b>31</b>							

ENERO 2002							FEBRERO 2002							MARZO 2002						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>					<u>1</u>	<u>2</u>	<b>3</b>					1	2	<b>3</b>
7	8	9	10	11	12	<b>13</b>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<b>10</b>	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>
14	15	16	17	18	19	<b>20</b>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<b>17</b>	11	12	13	14	15	16	<b>17</b>
21	22	23	24	25	26	<b>27</b>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	21	22	23	<b>24</b>	18	19	20	21	22	23	<b>24</b>
<b>28</b>	29	30	31				25	26	27	28				25	26	27	28	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>

ABRIL 2002							MAYO 2002							JUNIO 2002							
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>			<b>1</b>	2	3	4	<b>5</b>							1	<b>2</b>
8	9	10	11	12	13	<b>14</b>	6	7	8	9	10	11	<b>12</b>	3	4	5	6	7	8	<b>9</b>	
15	16	17	18	19	20	<b>21</b>	13	14	15	16	17	18	<b>19</b>	10	11	12	13	14	15	<b>16</b>	
22	23	24	25	26	27	<b>28</b>	20	<b>21</b>	22	23	24	25	<b>26</b>	17	18	19	<u>20</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<b>23</b>	
29	30						27	28	29	30	31			<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>	<u>28</u>	<u>29</u>	<b>30</b>	

JULIO 2002							AGOSTO 2002							SEPTIEMBRE 2002							
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<b>7</b>				1	2	3	<b>4</b>								1
<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<b>14</b>	5	6	7	8	9	10	<b>11</b>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<b>8</b>	
<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<b>21</b>	12	13	14	<b>15</b>	16	17	<b>18</b>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	15	
22	23	24	25	26	27	<b>28</b>	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	19	20	<b>21</b>	22	
29	30	31					26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	
														<b>30</b>							

**Días no lectivos en negrita:**

- |                             |                          |                           |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| - <b>1 de octubre:</b>      | - <b>26 de noviembre</b> | - <b>1 de mayo</b>        |
| - <b>Inauguración curso</b> | - <b>6 de diciembre</b>  | - <b>21 de mayo</b>       |
| - <b>12 de octubre</b>      | - <b>8 de diciembre</b>  | - <b>15 de agosto</b>     |
| - <b>1 de noviembre</b>     | - <b>28 de enero</b>     | - <b>8 de septiembre</b>  |
| - <b>15 de noviembre</b>    | - <b>12 de febrero</b>   | - <b>21 de septiembre</b> |

**2** Periodo de exámenes en cursiva subrayado:

**3** Exámenes de febrero: 1 febrero a 20 febrero 2002

**4** Exámenes de junio: 20 junio a 20 julio 2002

**5** Exámenes de septiembre: 2 septiembre a 18 septiembre 2002

**FACULTAD DE GEOLOGÍA**  
**PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN ACADÉMICA PARA EL CURSO 2001-2002**

**PRIMER CUATRIMESTRE: 15 semanas (3 octubre 2001 a 31 enero 2002)**

**EXÁMENES DE FEBRERO: 3 semanas (1 febrero 2002 a 20 febrero 2002)**

**SEGUNDO CUATRIMESTRE: 15 semanas (21 febrero 2002 a 19 junio 2002)**

**EXÁMENES JUNIO: 4 semanas (20 junio 2002 a 20 julio 2002)**

**EXÁMENES SEPTIEMBRE: 3 semanas (2 septiembre 2002 a 18 septiembre 2002)**

**PLAN 95**

**PRIMER CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (3 oct. a 31 ene.)  
Los lunes reservados para salidas de campo

Segundo Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (21 feb. a 19 jun.)  
Los lunes reservados para salidas de campo

**SEGUNDO CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (3 oct. a 31 ene.)  
Segundo Cuatrimestre: 12 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (21 feb. a 24 mayo)  
3 semanas para prácticas de campo (25 mayo a 19 junio)

**TERCER CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (3 oct. a 31 ene.)  
Los viernes reservados para salidas de campo  
Segundo Cuatrimestre: 10 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (21 feb. a 17 mayo)  
5 semanas para prácticas de campo (18 mayo a 19 junio)  
Los lunes reservados para salidas de campo

**CUARTO CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (3 oct. a 31 ene.)  
Los viernes reservados para salidas de campo  
Segundo Cuatrimestre: 12 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (21 feb. a 24 mayo)  
3 semanas para prácticas de campo (25 mayo a 19 junio)  
Los lunes reservados para salidas de campo

**QUINTO CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (3 oct. a 31 ene.)  
Los viernes reservados para salidas de campo  
Segundo Cuatrimestre: 12 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (21 feb. a 24 mayo)  
3 semanas para prácticas de campo (25 mayo a 19 junio)  
Los viernes reservados para salidas de campo

**PRÁCTICAS DE CAMPO DEL CURSO 2001-02****PRIMER CURSO (PLAN 95)*****Geología***

Salidas cortas: Grupo A: 15 octubre, 5 noviembre, 19 noviembre, 10 diciembre  
Grupo B: 22 octubre, 12 noviembre, 3 diciembre, 17 diciembre

***Paleontología***

Salidas cortas: Grupos A y B: 15 abril, 22 abril, 29 abril, 6 mayo, 13 mayo, 20 mayo, 27 mayo, 3 junio  
(distribución en función de mareas y matrícula)

**SEGUNDO CURSO (PLAN 95)*****Paleontología de Invertebrados***

Salidas cortas: Grupo A: 5 junio, 17 junio  
Grupo B: 5 junio, 17 junio

***Geología Marina***

Salidas cortas: Grupo A: 25 mayo, 1 junio, 3 junio, 4 junio  
Grupo B: 9 junio, 16 junio, 18 junio, 19 junio

***Estratigrafía y Sedimentología***

Campamento: Grupo A: 26 mayo a 31 mayo (6 días)  
Grupo B: 10 junio a 15 junio (6 días)

***Geodinámica Interna***

Salidas cortas: Grupos A y B: dos salidas pendientes de mareas  
Campamento: Grupo A: 11 junio a 15 junio (5 días)  
Grupo B: 27 mayo a 31 mayo (5 días)

**TERCER CURSO (PLAN 95)****Cartografía Geológica**

Salidas cortas: Primer cuatrimestre: 9 noviembre, 23 noviembre  
Segundo cuatrimestre: 11 marzo, 18 marzo, 25 marzo, 8 abril  
Campamento: 20 mayo a 25 mayo (6 días)

**Geodinámica Externa**

Campamento: 16 junio a 19 junio (4 días)

**Petrología de Rocas Ígneas y Metamórficas**

Campamento: 27 mayo a 1 junio (6 días)

**Sistemas y Ambientes Sedimentarios**

Salidas cortas: pendiente de mareas  
Campamento: 3 junio a 7 junio (5 días)

**Rocas Industriales**

Salidas cortas: 13 mayo  
Campamento: 10 junio a 12 junio (3 días)

**Micropaleontología**

Salidas cortas: 18 enero y 25 enero

**CUARTO CURSO (PLAN 95)*****Petrogénesis***

Campamento: 27 mayo a 30 mayo (4 días)

***Geomorfología Aplicada***

Campamento: 3 junio a 4 junio (2 días)

***Ingeniería Geológica***

Salidas cortas: 31 mayo, 6 junio

***Paleobotánica y Paleopalinología***

Salidas cortas: 30 noviembre, 11 enero

***Recursos Minerales***

Salidas cortas: 10 junio, 12 junio

***Recursos Energéticos:***

Salidas cortas: 22 abril, 5 junio

***Hidrogeología***

Salidas cortas: 7 junio, una salida pendiente de la cueva de Valporquero

**Facies y Medios Carbonatados**

Salidas cortas: 13 mayo, 20 mayo, 14 junio, 17 junio

**QUINTO CURSO (PLAN 95)****Paleontología Estratigráfica**

Campamento: 4 junio a 7 junio (4 días)

**Análisis Estructura*****Salidas cortas: 18 enero***

Campamento: 1 noviembre a 3 noviembre (3 días)

**Facies y Medios Terrígenos**

Campamento: 31 mayo a 3 junio (4 días)

**Petrogénesis de Rocas Ígneas**

Campamento: 8 junio a 13 junio (6 días)

**Campamento de Yacimientos**

Campamento: 25 mayo a 30 mayo (6 días)

**Geotecnia**

Salidas cortas: A decidir según obras

**Tectónica Comparada**

Salidas cortas: 9 noviembre, 10 noviembre

***Análisis de Cuencas***

Salidas cortas: 19 octubre, 7 diciembre

**Mecánica de Suelos**

Salidas cortas: A decidir según obras

***Paleoecología y Paleobiogeografía***

Salidas cortas: 16 noviembre, 25 enero

## 3.2 Planes de estudios

### PLAN DE ESTUDIOS 1995

La Universidad de Oviedo hizo público, en resolución de 19 de Noviembre de 1995, el Plan de Estudios de Licenciado en Geología. Dicha resolución consiste en una descripción de las asignaturas y de la organización de los estudios. Existen no obstante criterios académicos que aunque no figuran explícitamente, estuvieron presentes cuando se hizo el diseño del Plan de Estudios. La finalidad de esta guía radica en proporcionar una orientación complementaria a nuestros estudiantes sobre la organización de los estudios de Licenciado en Geología.



#### ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La carga lectiva global del Plan de Estudios es de 310 créditos, que se distribuyen en dos ciclos y cinco cursos académicos. En la tabla adjunta se muestra la distribución de dichos créditos en los diferentes cursos académicos, diferenciándose entre materias *troncales*, *obligatorias*, *optativas* y de *libre configuración*.

- Se consideran *troncales* aquellas materias que son obligatorias en todas las Licenciaturas en Geología que se imparten en España.
- Las materias *obligatorias* son de obligada elección en la Universidad de Oviedo.
- Se consideran *optativas* aquellas asignaturas del Plan de Estudios que el estudiante puede escoger libremente hasta completar el número de créditos especificado para cada curso.
- Las materias clasificadas como *créditos de libre configuración* son asignaturas de libre elección dentro de un catálogo que cada curso académico hace público la Universidad de Oviedo.

#### Distribución de los créditos

Ciclo	Curso	Materias Troncales	Materias Obligatorias	Materias Optativas	Libre Configuración	Total
1 <sup>er</sup> Ciclo	1º	46	14			60
	2º	25	25	12		62
	3º	18	26	18		62
2º Ciclo	4º	36		12-25	2-15	63
	5º	18	6	11-23	16-28	63
<b>TOTAL</b>		143	71	65	31	310

#### RESTRICCIONES IMPUESTAS A LA MATRICULACIÓN

Un plan de estudios no es simplemente un listado de asignaturas. Los conocimientos que el estudiante debe ir adquiriendo están concatenados, de manera que abordar el estudio de una determinada materia supone en la mayoría de los casos tener conocimiento de términos y conceptos que se han cursado previamente. Por esta razón, aunque nuestro Plan de Estudios no establece asignaturas "llave", incorpora unos criterios restrictivos, con el fin de que el curriculum académico de los estudiantes siga una secuencia lógica. Dichos criterios son básicamente los siguientes:

1. En cada curso el estudiante sólo podrá matricularse de un *máximo de 85 créditos*, excepto en el primer curso, en el que sólo podrá matricularse de 60.
2. Para matricularse de un curso es necesario *haber estado matriculado* de todas las asignaturas troncales y obligatorias del curso anterior.
3. El estudiante que no hubiera aprobado alguna asignatura, troncal u obligatoria, de un curso, *deberá matricularse de ella* en el curso siguiente, como requisito indispensable para poder hacerlo de nuevas asignaturas.
4. La matriculación de una asignatura por tercera, cuarta, etc., vez será contabilizada con doble, triple, etc. número de créditos, a los solos efectos de matriculación especificados en el punto 1.

Como puede observarse, la restricción impuesta en el punto 4, tiene como objeto forzar al estudiante a concentrar sus esfuerzos en aquellas asignaturas en las que ha fracasado reiteradamente, impidiéndole adquirir nuevos compromisos que irían en detrimento de su dedicación a asignaturas de cursos previos.

TRABAJO DE CAMPO

Los estudios de Geología en la Universidad de Oviedo se caracterizan por un trabajo de campo intensivo. En el nuevo plan de estudios las prácticas de campo suponen un total de 33 créditos obligatorios y 27.5 créditos optativos. Ello significa un total de 330 horas de trabajo de campo obligatorio, a realizar en 66 días. Las prácticas de campo se realizan mediante de salidas de un día y campamentos de varios días de duración a final de curso.



ÍNDICE DE MATERIAS

En la columna “Requisitos” se incluye un listado de los conocimientos que debería poseer previamente el estudiante para cursar con aprovechamiento cada asignatura.

**Símbolos**

TE = Teoría	PT= Prácticas de Tablero	PL= Prácticas de Laboratorio	PC= Prácticas de Campo
-------------	--------------------------	------------------------------	------------------------

**1er Curso Materias Troncales y Obligatorias**

3 Denominación	4 Créditos anuales
Cristalografía y Mineralogía: Principios Básicos	4TE + 5PL
Física	5TE + 4PL
Matemáticas	5TE + 4PT
Química	5TE + 4PL
Paleontología	5TE + 3PL + 2PC
Geología	3TE + 2PC
Ampliación de Álgebra y Cálculo	2TE + 1PT
Petrología Sedimentaria	1TE + 2PL
Geometría y Cinemática de Medios Continuos	1TE + 2PT

**2º Curso Asignaturas Troncales y Obligatorias**

Denominación	Créditos anuales	Requisitos
Estratigrafía y Sedimentología	4TE + 2PL + 3PC	<i>Petrología Sedimentaria, Paleontología.</i>
Mineralogía	6TE + 6PL	<i>Cristalografía y Mineralogía: Prin. Bás.</i>
Geología Estructural	2TE + 2PL	<i>Geometría y Cinemática de Medios Cont.</i>
Dinámica Global y Tectónica de Placas	1.5TE + 1.5PL	<i>Geología.</i>
Paleontología de Invertebrados	2TE + 2PL + 1PC	<i>Paleontología.</i>
Petrología: Principios Básicos	4TE + 5PL	<i>Cristalografía y Mineralogía: Prin. Bás. Mineralogía, que comienza en el primer cuatrimestre, debe cursarse paralelamente.</i>
Geodinámica Interna	3TE + 2PL + 3PC	<i>Geometría y Cinemática de Medios Cont. Complementaria de Geología Estructural., que se cursa en el primer cuatrimestre.</i>

**2º Curso Asignaturas Optativas**

Denominación	Créditos anuales	Requisitos
Cálculo Numérico y Detección y Tratamiento de Señales	<b>6</b> 2TE + 4PL	<i>Física, Matemáticas, Ampliación de Álgebra y Cálculo</i>
Gemología	1.5TE + 1.5PL	<i>Cristalografía y Mineralogía: Prin. Bás.</i>
Geología Marina	3TE + 1PL + 2PC	<i>Geología.</i>
Electromagnetismo en la Materia	2TE + 1PL	<i>Física.</i>
Materiales Cristalinos	3TE + 3PL	<i>Cristalografía y Mineralogía: Prin. Bás.</i>

**3er Curso Asignaturas Troncales y Obligatorias**

5	Denominación	Créditos anuales	Requisitos
	Geomorfología	1.5TE + 1.5PL	<i>Geología.</i>
	Cartografía Geológica	3TE + 6PL + 6PC	<i>Estrat. y Sedimen., Geol. Estruc., Geodin. Interna, Petrología: Prin. Bás.</i>
	Geodinámica Externa	2TE + 1PL + 2PC	<i>Geología, Estrat. y Sedimen. Complementaria de Geomorfología</i>
	Sistemas y Ambientes Sedimentarios	5TE + 4PL + 3PC	<i>Petrología Sedimentaria, Estrat. y Sedimen.</i>
	Petrología de Rocas Ígneas y Metamórficas	4TE + 2PL + 3PC	<i>Mineralogía, Petrología: Principios Básicos.</i>

**3er Curso Asignaturas Optativas**

Denominación	Créditos anuales	Requisitos
Micropaleontología	4TE + 3PL + 1PC	<b><u>Paleontología, Estratigrafía y Sedimentología</u></b>
Paleontología del Cuaternario	3TE + 1PL	<i>Paleontología, Estratigrafía y Sedimentología. Debe cursarse paralelamente con Geodin. Externa y Geomorfología.</i>
Petrofísica	4TE + 2PL	<i>Petrología Sedimentaria, Petrología: Principios Básicos.</i>
Rocas Industriales	4TE + 2PL + 2PC	<i>Mineralogía, Petrología Sedimentaria, Petrología: Principios básicos.</i>
Sondeos y Explosivos	3TE	<i>Petrología Sedimentaria, Petrología: Principios básicos.</i>
Técnicas Instrumentales Aplicadas a la Caracterización Mineral	3TE + 3PL	<i>Cristalografía y Mineralogía.: Prin. Bas. Mineralogía.</i>

**4o Curso Asignaturas Troncales y Obligatorias**

Denominación	Créditos anuales	Requisitos
Geofísica	3TE + 3PL	<i>Dinámica Global y Tectónica..., Geodin. Inter., Geología Estructural, Física.</i>
Geoquímica	3TE + 3PL	<i>Química, Mineralogía, Petrología: Prin. Bás., Petrología de Rocas Ígneas y Met.</i>
Recursos Minerales	3TE + 2PL + 1PC	<i>Dinámica Global y Tectónica..., Mineralogía, Petrología de Rocas Ígneas y Met.</i>
Recursos Energéticos	2TE + 1PL + 1PC	<i>Geodinámica Interna, Estratigrafía y Sedimentología, Petrología: Prin. Bás.</i>
Ingeniería Geológica	3TE + 1PL + 1PC	<i>Geometría y Cinemática..., Geología Estructural, Geodin. Int.</i>
Geología Ambiental	3TE + 1PL	<i>Geodin. Externa, Geomorfología.</i>
Hidrogeología	3TE + 1PL + 1PC	<i>Geodin. Externa, Geomorfología.</i>

**4o Curso Asignaturas Optativas**

Denominación	Créditos anuales	Requisitos
Conducta Mineral	3TE + 3PL	<i>Cristalografía y Mineralogía..., Mineralogía</i>
Evaluación de Impacto Ambiental	3TE	<i>Geodin. Externa, Geomorfología</i>
Facies y Medios Carbonatados y Evaporíticos	2.5TE + 1.5PL + 2PC	<i>Estratigrafía y Sedimen., Sistemas y Ambientes Sedimen., Petrología Sedimen.</i>
Geología de la Península Ibérica	3TE	<i>Paleontología, Estratigrafía y Sedimen., Petrología: Prin. Bás., Cartografía Geol.</i>
Geomorfología Aplicada	2TE + 2PL + 1PC	<i>Geodin. Externa, Geomorfología, Cartografía Geológica.</i>
Geoquímica: Bases Termodinámicas	3TE	<i>Química, Mineralogía, Petrología: Prin. Bás., Petrología de Rocas Ígneas y Met...</i>
Mineralogía de Menas y Minerales Industriales	3TE + 3PL	<i>Mineralogía.</i>
Petrogénesis de Rocas Metamórficas	2TE + 2PL + 2PC	<i>Mineralogía, Petrología: Principios Básicos, Petrología de Rocas Ígneas y Met.</i>
Teledetección	2TE + 4PL	<i>Física, Cartografía Geológica</i>
Paleobotánica y Paleopalínología	3TE + 2PL + 1PC	<i>Paleontología, Estratigrafía y Sedimen.</i>



**5º Curso Asignaturas Troncales y Obligatorias**

Denominación	Créditos anuales	Requisitos
Prospección Geofísica y Geoquímica	4TE + 2PL	<i>Recursos Minerales, Geofísica, Geoquímica, Cartografía Geológica</i>
Tectónica Comparada	3TE + 2PL + 1PC	<i>Dinámica Global y Tect., Geodin. Interna, Petrología: Principios Básicos, Geofísica</i>
Análisis de Cuencas	3TE + 2PL + 1PC	<i>Estratigrafía y Sedimen., Sistemas y Ambientes Sedimen., Geodin. Interna, Dinámica Global y Tectónica de Placas</i>
Paleontología Estratigráfica	3TE + 1PL + 2PC	<i>Estratigrafía y Sedimen., Paleontología Paleontología de Invertebrados</i>

**5º Curso Asignaturas Optativas**

Denominación	Créditos anuales	Requisitos
Alteración, Durabilidad y Conservación de Materiales Rocosos	3TE + 2PL	<i>Petrología Sedimen., Petrología: Prin. Bás., Petrología de Rocas Ígneas y Metamórficas.</i>
Análisis Estructural	3TE + 3PL + 2PC	<i>Geol. Estruct., Geodin. Inter., Cartografía Geol., Geofísica.</i>
Campamento de Yacimientos Minerales	3PC	<i>Recursos Minerales</i>
Facies y Medios Terrígenos	2.5TE + 1.5PL + 2PC	<i>Petrología Sedimen., Estrat. y Sedimen., Sistemas y Ambientes Sedimentarios</i>
Geotécnia	3TE + 1.5PL + 1.5PC	<i>Geol. Estruct., Cartogr. Geol., Ingen. Geol.</i>
Interpretación Estructural de Mapas Geológicos	1TE + 2PL	<i>Geol. Estruct., Geodin. Inter., Cartogr. Geol., Geofísica.</i>
Mecánica de Suelos	3TE + 2PL + 1PC	<i>Geodin. Exter., Geomorf., Geol. Estructural, Ingeniería Geológica</i>
Paleoecología y Paleobiogeografía	4TE + 1PL + 1PC	<i>Paleontología, Estrat. y Sedimen.</i>
Petrogénesis de Rocas Ígneas	4TE + 2PL + 3PC	<i>Mineralogía, Petrología: Prin. Bás., Petrología de Rocas Íg. y Met., Geoquímica</i>

**PLAN DE ESTUDIOS 2001**

Aprobado por Acuerdo de Junta de Gobierno de 1 de marzo de 2001

**Símbolos**

TE = Teoría	PT= Prácticas de Tablero	PL= Prácticas de Laboratorio	PC= Prácticas de Campo
-------------	--------------------------	------------------------------	------------------------

**1er Curso Materias Troncales y Obligatorias**

6 Denominación	7 Créditos anuales
Cristalografía y Mineralogía: Principios Básicos	4TE + 5PL
Física	5TE + 4PL
Matemáticas	5TE + 4PT
Química	5TE + 4PL
Paleontología	5TE + 3PL + 2PC
Geología	3TE + 2PC
Ampliación de Álgebra y Cálculo	3TE + 1,5PT
Petrología Sedimentaria	2TE + 2,5PL
Geometría y Cinemática de Medios Continuos	3TE + 1,5PT

3.3 Horarios

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 1º Grupo A Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES		VIERNES	
9 - 10	<b>PRÁCTICAS</b>	Física Teoría Aula A	Física Cálculo Aula A	Cristalografía y Mineralogía		Matemáticas Cálculo Aula A	
10 - 11		Matemáticas Cálculo Aula A	Física Prácticas Aula A			Matemáticas Cálculo Aula A	
11 - 12		Geología Teoría Aula A	Geología Teoría Aula A			Física Teoría Aula A	
12 - 13		<b>DE</b>	Crista. y Mine. Teoría Aula A	Crista. y Mine. Teoría Aula A	Laboratorio 3º Izquierda		Física Teoría Aula A
13 - 14			Química Teoría Aula A	Química Teoría Aula A			Química Teoría Aula A
14 - 15					Laboratorio Microscopía		
15 - 16	<b>CAMPO</b>	Química	Química	Física	Química	Química	
16 - 17		Práct.	Prácticas	Práct.	Práct.	Prácticas	
17 - 18		Fac. de Químicas	Facultad de Químicas	Facultad de Químicas	Lab. 3º Izquierda	Fac. de Químicas	Facultad de Químicas
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							

(Prácticas de Química en grupos los meses de diciembre y enero)

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 1º Grupo A Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES		VIERNES	
9 - 10	<b>PRACTICAS</b>	Ampliación A. y C. Teoría Aula A	Matemáticas Estadíst. Aula A	Ampliación A. y C. Prácticas Aula A		Matemáticas Estadíst. Aula A	
10 - 11		Crista. y Mine. Teoría Aula A	Matemáticas Estadíst. Aula A			Paleontología	
11 - 12		Paleontología Teoría Aula A	Paleontología Teoría Aula A	Geom. y Cine. M.C. Prácticas Aula A		Teoría Aula A	
12 - 13		Geom. y Cine. M.C. Teoría Aula A	Geom. y Cine. M.C. Teoría Aula A			Ampliación A. y C. Teoría Aula A	
13 - 14		P. Sedimentaria Teoría Aula A	P. Sedimentaria Teoría Aula A				
14 - 15		<b>DE</b>					
15 - 16	Paleontología		P. Sedimentaria	Cristalografía y Mineralogía			
16 - 17	Prácticas		Prácticas	Prácticas			
17 - 18	<b>CAMPO</b>		Laboratorio	Laboratorio 3º izquierda			Laboratorio 3º Izquierda
18 - 19			2º izquierda	Laboratorio Microscopía			Laboratorio Microscopía
19 - 20							
20 - 21							

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2001-2002

### CURSO 1º Grupo B Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES				
9 - 10	PRÁCTICAS	Matemáticas Cálculo Aula B	Física Teoría Aula B	Matemáticas Cálculo Aula B	Cristalografía y Mineralogía				
10 - 11		Física Teoría Aula B	Física Prácticas Aula B	Matemáticas Cálculo Aula B					
11 - 12		Crista. y Mine. Teoría Aula B	Crista. y Mine. Teoría Aula B	Física Teoría Aula B					
12 - 13		DE	Química Teoría Aula B	Química Teoría Aula B	Química Teoría Aula B	Laboratorio 3º Izquierda			
13 - 14			Geología Teoría Aula B	Geología Teoría Aula B	Química Teoría Aula B				
14 - 15								Laboratorio Microscopía	
15 - 16	CAMPO		Química	Química	Química	Física	Química		
16 - 17						Práct.	Práct.		
17 - 18						Fac. de Químicas	Facultad de Químicas	Facultad de Químicas	Lab. 3º Izquierda
18 - 19									
19 - 20									
20 - 21									

(Las prácticas de Química en grupos los meses de diciembre y enero)

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2001-2002

### CURSO 1º Grupo B. Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES				
9 - 10	PRACTICAS	Paleontología Teoría Aula B	Paleontología Teoría Aula B	Matemáticas Estadíst. Aula B	Ampliación A. y C. Prácticas Aula B				
10 - 11		Matemáticas Estadíst. Aula B	Matemáticas Estadíst. Aula B	Paleontología					
11 - 12		Ampliación A. y C. Teoría Aula B	Geom. y Cine. M.C. Teoría Aula B	Teoría Aula B	Geom. y Cine. M.C. Prácticas Aula B				
12 - 13		P. Sedimentaria Teoría Aula B	Ampliación A. y C. Teoría Aula B	Crista. y Mine. Teoría Aula B					
13 - 14		Geom. y Cine. M.C. Teoría Aula B	P. Sedimentaria Teoría Aula B						
14 - 15		DE							
15 - 16	CAMPO		P. Sedimentaria	Paleontología	Cristalografía y Mineralogía				
16 - 17							Prácticas	Prácticas	Prácticas
17 - 18							Laboratorio 3º Izquierda	Laboratorio	Laboratorio 3º Izquierda
18 - 19									
19 - 20			Laboratorio Microscopía	2º Izquierda	Laboratorio Microscopía				
20 - 21									

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 2º Grupo A. Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Petrología P.B. Teoría Aula F	Petrología P.B. Teoría Aula F	Petrología P.B. Teoría Aula F	G. Estructural Teoría Aula F	G. Estructural Teoría Aula F
10 - 11	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Mat. Críсталinos Teoría Aula F	Mat. Críсталinos Teoría Aula F
11 - 12	Dinámica Global Teoría Aula F	Dinámica Global Teoría Aula F	Dinámica Global y Tectónica Placas Prácticas Aula C	Gemología Teoría Aula F	Mat. Críстал. Práct. S. Orde.
12 - 13	Mineralogía  Prácticas	Dinámica Global y Tectónica Placas  Prácticas  Aula C			Materiales Cristalinos Prácticas  Sala Ordenadores
13 - 14					
14 - 15					
15 - 16	Laboratorio 3º Izquierda	Petro.P.B. L. 2º Izq. L. Micros.	Estrati. y Sedi. Teoría Aula G	Estrati. y Sedi. Teoría Aula G	Geología Estructural  Prácticas  Laboratorio 2º Izquierda
16 - 17					
17 - 18					
18 - 19					
19 - 20					
20 - 21	Laboratorio Microscopía			Petrología P.B. Prácticas Laboratorio 2º Izquierda Lab. Microscopía	

(Las clases de Estratigrafía y Sedimentología empiezan en enero)

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 2º Grupo A. Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Mineralogía  Prácticas  Laboratorio Microscopía  Laboratorio 3º Izquierda  Geol. Marina Prácticas Aula C	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	G. Interna Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F
10 - 11		Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Geol. Marina Teoría Aula F
11 - 12		G. Interna Teoría Aula F	G. Interna Teoría Aula F	Geol. Marina Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Prácticas L. 3º Izquierda
12 - 13		Paleo. Invert. Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Prácticas L. 3º Izquierda	Paleo. Invert. Teoría Aula F	
13 - 14					
14 - 15					
15 - 16					
16 - 17		Laboratorio 3º Izquierda		Geodinámica Interna	Paleontología Invertebrados  Prácticas  Laboratorio 2º Izquierda
17 - 18				Prácticas Aula C	
18 - 19					
19 - 20					
20 - 21					

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 2º Grupo B. Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
<b>9 - 10</b>	Petrología P.B.	Mineral.	Mat. Críst.	Petrología P.B.	
<b>10 - 11</b>	Prácticas				
<b>11 - 12</b>	Laboratorio 2º Izquierda	Laboratorio 3º Izquierda	Laboratorio 2º Izquierda	Gemología Teoría Aula F	
<b>12 - 13</b>	Laboratorio Microscopía				Laboratorio Microscopía
<b>13 - 14</b>	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	Laboratorio Microscopía	Práct. S. Orde.	Prácticas	
<b>14 - 15</b>					
<b>15 - 16</b>					
<b>16 - 17</b>	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	G. Estructural Teoría Aula F	G. Estructural Teoría Aula F
<b>17 - 18</b>	Petrología P.B. Teoría Aula F	Petrología P.B. Teoría Aula F	Petrología P.B. Teoría Aula F	Mat. Críst.	G. Estruct.
<b>18 - 19</b>	Dinámica Global Teoría Aula F	Dinámica Global Teoría Aula F	Mineral.		
<b>19 - 20</b>	Dinámica Global	Dinámica Global		Dinámica Práct. Aula C	Práct. Aula C
<b>20 - 21</b>	Prácticas Aula C	Prácticas Aula C	L.3º Izq. L. Micros.		

(Las clases de Estratigrafía y Sedimentología empiezan en enero)

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 2º Grupo B. Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
<b>9 - 10</b>	Electromagnetismo Lab. 2º Izquierda	Mineralogía	Geodinámica Interna	Estrati. y Sedi.	Paleo. Invert.
<b>10 - 11</b>	Cálculo Numérico				
<b>11 - 12</b>	Prácticas	Laboratorio 3º Izquierda	Aula C	Laboratorio 3º Izquierda	
<b>12 - 13</b>	Lab. 2º Izquierda				Laboratorio Microscopía
<b>13 - 14</b>	Sala Ordenadores				
<b>14 - 15</b>					
<b>15 - 16</b>					
<b>16 - 17</b>	Geol. Marina	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	G. Interna Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F
<b>17 - 18</b>	Prácticas Aula C	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Geol. Marina Teoría Aula F
<b>18 - 19</b>	Mineralogía	G. Interna Teoría Aula F	G. Interna Teoría Aula F	Paleo. Invert. Teoría Aula F	Cálculo Numérico
<b>19 - 20</b>	Prácticas	Paleo. Invert. Teoría Aula F	Cálculo Numérico Teoría Aula F	Geol. Marina Teoría Aula F	
<b>20 - 21</b>	Lab. 3º Izquierda	Electromagnetismo Teoría Aula F		Electromagnetismo Teoría Aula F	

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2001-2002

### CURSO 3º Primer Cuatrimestre

	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES
9 - 10		Técnicas		Carto.		Técnicas	Carto.	Técnicas	PRÁCTICAS
10 - 11	Microp.	Prácticas	Microp.	Prácticas	Microp.	Prácticas	Prácticas	Prácticas	
11 - 12	Práct.	S. Orde.	Práct.	Aula C	Práct.	S. Orde.	Aula C	S. Orde.	
12 - 13	Minl Aula		Minl Aula		Minl Aula		Geomorfología		
13 - 14	Cartografía Geol. Teoría Aula C		Petrofísica Teoría Aula G		Sistemas y Amb. Sedimentarios Prácticas L. Microscopía		Prácticas		DE
14 - 15							Aula C		
15 - 16			Petrofísica Prácticas			Petrofí. Prácticas		Sis. Amb. Prácticas	
16 - 17	Petrofísica Teoría Aula G		L. Micros. L. 3º Izq.		Sis. Sedl. Práct.	L. Micros. L. 3º Izq.		L. Micros.	
17 - 18	Petrofísica Teoría Aula G		Cartografía Geol. Teoría Aula C		L. Micros.	Microp. Aula G	Técnicas Aula G	Petro. IM Aula G	
18 - 19	Sistemas y Amb. Teoría Aula G		Sistemas y Amb. Teoría Aula G		Geomorfología Teoría Aula G		Geomorfología Teoría Aula G		CAMPO
19 - 20	Micropaleo. Teoría Aula G		Micropaleo. Teoría Aula G		Sondeos y Exp. Teoría Aula G		Sondeos y Exp. Teoría Aula G		
20 - 21	Técnicas Aula G	Petro. IM Aula G	Técnicas Aula G	Petro. IM Aula G	Técnicas Aula G	Petro. IM Aula G	Sondeos y Exp. Teoría Aula G		

(Las clases de Técnicas Instrumentales finalizan en diciembre)

(Las clases de Petrología de Rocas Ígneas y Metamórficas y de Rocas Industriales empiezan en enero)

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2001-2002

### CURSO 3º Segundo Cuatrimestre

	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		
9 - 10	PRÁCTICAS		Cartografía Geol.		R. Industriales Prácticas		Petro.I.M.	Sistemas	Petro.I.M.	R. Indus	
10 - 11			Paleo. C.		Lab. 3º Izquierda. Lab. Microscopía					Prácticas	Pract.
11 - 12			Prácticas	Prácticas				Pract.		L. Micros.	L. 3º Izq.
12 - 13			L. 2º Izq.			R. Industriales Prácticas			Aula C	Geodl. Externa Prácticas	
13 - 14	DE	Aula C			Lab. Microscopía		Lab. Microscopía		Aula C		
14 - 15											
15 - 16											
16 - 17	CAMPO	Petro. R. Ig. y Meta. Teoría Aula G		Petro. R. Ig. y Meta. Teoría Aula G		R. Industriales Teoría Aula G		Sistemas y Amb. Prácticas Aula C			
17 - 18		Sistemas y Amb. Teoría Aula G		Sistemas y Amb. Teoría Aula G		R. Industriales Teoría Aula G					
18 - 19		Geodl. Externa Teoría Aula G		Geodl. Externa Teoría Aula G		Paleo. Cuaternario Teoría Aula G					
19 - 20		R. Industriales Teoría Aula G		R. Industriales Teoría Aula G		Paleo. Cuaternario Teoría Aula G					
20 - 21		Paleo. Cuaternario Teoría Aula G									

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2001-2002

### CURSO 4º Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	
9 - 10	Geofísica Teoría Aula G	Geofísica Teoría Aula G	Geoquímica. Teoría Aula G	Geoquímica. Teoría Aula G	PRÁCTICAS	
10 - 11	Conducta Mineral Teoría Aula G	Conducta Mineral Teoría Aula G	Geol. Ambiental Teoría Aula G	Geol. Ambiental Teoría Aula G		
11 - 12	Geol. Penín. Ibé. Teoría Aula G	Geol. Penín. Ibé. Teoría Aula G	Min. Menas Teoría Aula G	Min. Menas Teoría Aula G		
12 - 13	Paleob. y Palino. Teoría Aula G	Geoquí. M. Menas Prácticas	Paleob. y Palino. Teoría Aula G	Teledetección Teoría Aula G		
13 - 14	Geofísica Prácticas	M. Menas Prácticas	Paleob. y Palino. Prácticas			DE
14 - 15	L.2º Dcha S. Orde.	L. Refle.	Mini Aula 3º Lab. Reflexión			
15 - 16		Geoquímica. Prácticas		Conducta Mineral		CAMPO
16 - 17	Conducta Mineral Prácticas	Lab. 2º Izquierda Sala Ordenadores	Geoquímica. Prácticas	Prácticas Sala Ordenadores		
17 - 18	Sala Ordenadores	Teledetección	Lab. 2º Izquierda Sala Ordenadores	Teledetección		
18 - 19		Prácticas	Geol. Ambiental	Prácticas		
19 - 20	Geofísica Prácticas	Lab. 3º Izquierda	Prácticas	Lab. 2º Derecha		
20 - 21	Lab. 2º Derecha Sala Ordenadores		Lab. 2º Izquierda			

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2001-2002

### CURSO 4º Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	PRÁCTICAS	Recursos Min. Teoría Aula G	Recursos Min. Teoría Aula G	Petrogénesis RM Teoría Aula G	Fácles y M. Carbo.. Teoría Aula G
10 - 11		Ing. Geológica Teoría Aula G	Ing. Geológica Teoría Aula G	Hidrogeología Teoría Aula G	Hidrogeología Teoría Aula G
11 - 12		Recursos Energ. Teoría Aula G	Recursos Energ. Teoría Aula G	Eva. Imp. Amblen. Teoría Aula G	Eva. Imp. Amblen. Teoría Aula G
12 - 13		Recursos Energ. Teoría Aula G	Geoquímica B.T. Teoría Aula G	Eva. Imp. Amblen. Teoría Aula G	Geomor. Aplicada Teoría Aula G
13 - 14		Petrogénesis RM Teoría Aula G	Fácles y M. Carbo.. Teoría Aula G	Geomor. Aplicada Teoría Aula G	Geoquímica B.T. Teoría Aula G
14 - 15	DE				
15 - 16		Recursos Energ. Práct. Lab. Refle.	Recursos Energ. Práct. Lab. Refle.	Fácles y M. Carbo. Prácticas	
16 - 17		Petro.RM Prácticas	Recursos Min.	Lab. Reflexión Aula C	Geomor.A Prácticas
17 - 18		L. Reflex. S. Ordena.	Prácticas	Eva. Imp. Prácticas	R. Miner. Prácticas
18 - 19		Hidro.	Lab. Reflexión	Ing. Geol. Aula C	L. Reflex. S. Ordena.
19 - 20		Prácticas	Sala Ordenadores	Prácticas	Geoquímica B.T. Práct. L.2º Dcha.
20 - 21		Aula C		L.2º Dcha	Sala Ordenadores
20 - 21		Recursos Energ. Práct. Lab. Refle.	Recursos Energ. Práct. Lab. Refle.		

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 5º Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Paleoecología Teoría Aula H	Alteración y Dura. Teoría Aula H	Alteración y Dura. Prácticas	Paleoecología Teoría Aula H	PRÁCTICAS  DE  CAMPO
10 - 11	Tecto. Comparada Teoría Aula H	Tecto. Comparada Teoría Aula H	Lab. 3º Izquierda . Lab. Reflexión	Paleoecología Teoría Aula H	
11 - 12	Prospección Teoría Aula H	Análisis Cuencas Teoría Aula H	Mecánica Suelos Prácticas	Análisis Estruct. Teoría Aula H	
12 - 13	Prospección Teoría Aula H	Análisis Cuencas Teoría Aula H	Lab. 3º Izquierda .	Alteración y Dura. Teoría Aula H	
13 - 14	Mecánica Suelos Teoría Aula H	Prospección Teoría Aula H	Análisis Estruct. Teoría Aula H	Mecánica Suelos Teoría Aula H	
14 - 15					
15 - 16					
16 - 17	T.Compa. Prácticas	Paleoe. Prácticas	Tecto. Comparada Prácticas	Análisis Estruct. Prácticas	
17 - 18	L.2º Izq. L.Microp.	Lab. 2º Derecha	Lab. 2º Derecha	Lab. 2º Derecha	
18 - 19	Prospección Prácticas	Análisis Cuencas Prácticas	Análisis Cuencas Prácticas	Lab. 2º Derecha	
19 - 20	Lab. 2º Derecha				
20 - 21					

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2001-2002

#### CURSO 5º Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Paleonto. Estratíl. Teoría Aula H	Paleonto. Estratíl. Teoría Aula H	Petroge. R. Ígneas Teoría Aula H	Facies M. Terrig. Teoría Aula H	PRÁCTICAS  DE  CAMPO
10 - 11	Facies M. Terrig. Teoría Aula H	Petroge. R. Ígneas Teoría Aula H	Geotécnia Teoría Aula H	Petroge. R. Ígneas Teoría Aula H	
11 - 12	Geotécnia Teoría Aula H	I. Mapas Teoría	I. Mapas Prácticas	Petroge. R. Ígneas Prácticas	
12 - 13	Paleonto. Estratíl. Prácticas	Lab. 2º Derecha	Lab. 2º Derecha	Lab. Reflexión Sala Ordenador.	
13 - 14	Lab. 2º Derecha			Facies M. Terrig. L.2º Dcha / L.Reflex	
14 - 15					
15 - 16					
16 - 17	Geotécnia				
17 - 18	Prácticas				
18 - 19	Lab. 2º Derecha				
19 - 20					
20 - 21					



## 3.4 Calendario de exámenes

**FACULTAD DE GEOLOGÍA**  
**CALENDARIO DE EXÁMENES FINALES ORDINARIOS DE FEBRERO DE 2002**

**1º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGÍA	1 DE FEBRERO	9-14	A-B
QUÍMICA	8 DE FEBRERO	9-14	A-B-D-F
FÍSICA	15 DE FEBRERO	9-14	A-B-D-F

**2º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
MATERIALES CRISTALINOS	4 DE FEBRERO	16-21	A-B
DIN. GLOB. Y TEC. DE PLACAS	5 DE FEBRERO	9-14	A-B-D-F
GEMOLOGÍA	7 DE FEBRERO	9-14	D
GEMOLOGÍA	7 DE FEBRERO	16-21	L. 2º IZQ.
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	14 DE FEBRERO	16-21	A-B-D-F
PETROLOGÍA P.B.	18 DE FEBRERO	9-14	A-B
PETROLOGÍA P.B.	19 DE FEBRERO	9-21	L. 2º IZQ.- L. MICROS.

**3º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
SONDEOS Y EXPLOSIVOS	4 DE FEBRERO	16-21	D-F
TÉCNICAS INSTRUMENTALES	6 DE FEBRERO	16-21	B
GEOMORFOLOGÍA	11 DE FEBRERO	16-21	A-B
MICROPALEONTOLOGÍA	13 DE FEBRERO	9-14	F
PETROFÍSICA	15 DE FEBRERO	16-21	B

**4º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOFÍSICA	4 DE FEBRERO	9-14	A-B
CONDUCTA MINERAL	6 DE FEBRERO	9-14	D
GEOLOGÍA PENÍN. IBÉRICA	8 DE FEBRERO	9-14	G
TELEDETECCIÓN	11 DE FEBRERO	9-14	C – L. 2º IZQUIERDA
GEOQUÍMICA	13 DE FEBRERO	9-14	A-B
MINERALOGÍA DE MENAS	15 DE FEBRERO	16-21	D – L. REFLEXIÓN
PALEOBOTÁNICA Y PALÍNO.	18 DE FEBRERO	9-14	H
GEOLOGÍA AMBIENTAL	19 DE FEBRERO	9-14	A-B

**5º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
MECÁNICA DE SUELOS	1 DE FEBRERO	16-21	A
PALEOECOLOGÍA	4 DE FEBRERO	9-14	C
TECTÓNICA COMPARADA	6 DE FEBRERO	9-14	A
ALTERACIÓN	11 DE FEBRERO	9-14	D
PROSPECCIÓN	14 DE FEBRERO	9-14	A
INTER. MAPAS GEOLÓGICOS	18 DE FEBRERO	9-14	C
ANÁLISIS DE CUENCAS	20 DE FEBRERO	9-14	A

**CALENDARIO DE EXÁMENES FINALES EXTRAORDINARIOS DE FEBRERO 2002****1º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
PALEONTOLOGÍA	4 DE FEBRERO	9-14	G
PALEONTOLOGÍA	4 DE FEBRERO	16-21	G
GEOM. Y CINE. M. CONTINUOS	6 DE FEBRERO	9-14	G
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	11 DE FEBRERO	9-14	G y L. MICROSCOPIA
AMP. ALG. Y CÁLCULO	13 DE FEBRERO	9.30-13	G
MATEMÁTICAS	14 DE FEBRERO	9-14	G
CRISTA. Y MINERALOGÍA	18 DE FEBRERO	9-14	G
CRISTA. Y MINERALOGÍA	18 DE FEBRERO	15-21	L. 3º IZQ. - L. MICROS.

**2º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEODINÁMICA INTERNA	1 DE FEBRERO	16-21	B
GEODINÁMICA INTERNA	11 DE FEBRERO	9-20	CAMPO
ESTRATIGRAFÍA Y SEDI.	6 DE FEBRERO	9-14	B
ESTRATIGRAFÍA Y SEDI.	6 DE FEBRERO	16-21	L. 3º IZQ. L. 2º IZQ
ESTRATIGRAFÍA Y SEDI.	20 DE FEBRERO	9-20	CAMPO
GEOLOGÍA MARINA	8 DE FEBRERO	9-14	C
MINERALOGÍA	13 DE FEBRERO	9-21	D
MINERALOGÍA	13 DE FEBRERO	9-21	L. 3º IZQ. - L. MICROS.
PALEONTOLOGÍA DE INVERT.	15 DE FEBRERO	9-14	C

**3º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
SISTEMAS Y AMB. SEDIMEN.	1 DE FEBRERO	9-14	C
SISTEMAS Y AMB. SEDIMEN.	1 DE FEBRERO	16-21	LAB. MICROSCOPIA
SISTEMAS Y AMB. SEDIMEN.	19 DE FEBRERO	9-21	CAMPO
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	5 DE FEBRERO	9-21	C
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	20 DE FEBRERO	9-21	CAMPO
PALEO. DEL CUATERNARIO	7 DE FEBRERO	9-14	I
GEODINÁMICA EXTERNA	8 DE FEBRERO	9-14	H
PETRO. ROCAS IG. Y META.	14 DE FEBRERO	9-14	C
PETRO. ROCAS IG. Y META.	14 DE FEBRERO	16-21	LAB. MICROSCOPIA
ROCAS INDUSTRIALES	18 DE FEBRERO	9-14	I

**4º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
RECURSOS MINERALES	1 DE FEBRERO	9-14 // 16-21	H // L. REFLEXIÓN
RECURSOS ENERGÉTICOS	5 DE FEBRERO	9-14 // 16-21	H // L- REFLEXIÓN
PETROGÉNESIS ROCAS META.	7 DE FEBRERO	9-14 // 16-21	H // L. MICROSCOPIA
GEOQUÍMICA BASES TER.	8 DE FEBRERO	16-21	H
HIDROGEOLOGÍA	11 DE FEBRERO	16-21	H
INGENIERÍA GEOLÓGICA	14 DE FEBRERO	9-14	H
EVALUACIÓN IMPACTO AMB.	18 DE FEBRERO	16-21	H
FACIES Y MEDIOS CARBONA.	20 DE FEBRERO	9-14	H - L- MICROSCOPIA
GEOMORFOLOGÍA APLICADA	20 DE FEBRERO	16-21	H

**5º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
PALEOECOLOGÍA Y PALEO.	5 DE FEBRERO	9-14	2
FACIES Y MEDIOS TERRIG.	5 DE FEBRERO	16-21	2-LAB.MICROS.
GEOTECNIA	7 DE FEBRERO	9-14	2
PALEONTOLOGÍA ESTRATIG.	8 DE FEBRERO	9-14	2
PETROGÉNESIS DE R. IGNEAS	15 DE FEBRERO	9-14	2-LAB. MICROS.
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	13 DE FEBRERO	9-14	2
CAMPAMENTO DE YACIMI.	19 DE FEBRERO	9-14	2

**FACULTAD DE GEOLOGÍA**  
**CALENDARIO DE EXÁMENES FINALES DE JUNIO DE 2002**

**1º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	20 DE JUNIO	9-14	A-B-D-F
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	20 DE JUNIO	16-21	L. 3º IZQ. – L. MICROS.
CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	20 DE JUNIO	16-21	A-B-D-F
CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	20 DE JUNIO	9-14	L. 3º IZQ. – L. MICROS.
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	25 DE JUNIO	9-14 // 16-21	A-B-D // L. MICROS.
PALEONTOLOGÍA	28 DE JUNIO	9-14	A-B-D-F
PALEONTOLOGÍA	28 DE JUNIO	16-21	A-B-D-F
FÍSICA	2 DE JULIO	16-21	A
AMP. ALG. Y CÁLCULO	4 DE JULIO	9.30-13	A-B
MATEMÁTICAS	9 DE JULIO	9.30-14/16-21	A-B
GEOLOGÍA	11 DE JULIO	16-21	D
QUÍMICA	15 DE JULIO	16-21	A
GEOM. Y CINE. M. CONTINUOS	17 DE JULIO	9-14	A-B

**2º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	21 DE JUNIO	9-14	B
PETROLOGÍA P. BÁSICOS	24 DE JUNIO	9-14	D
PETROLOGÍA P. BÁSICOS	24 DE JUNIO	14-21	L.2ºDCHA.- L. MICROS.
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	27 DE JUNIO	9-14	A-B-D-F
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	27 DE JUNIO	16-21	L.2º IZQ.-L.3º IZQ.-B-C
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	18 DE JULIO	9-20	CAMPO
MINERALOGÍA	1 DE JULIO	9-14	A-B-D-F
MINERALOGÍA	2 DE JULIO	9-21	L. 3º IZQ.- L. MICROS.
GEODINÁMICA INTERNA	3 DE JULIO	16-21	B-D-F
GEODINÁMICA INTERNA	14 DE JULIO	9-20	CAMPO
PALEONTOLOGÍA DE INVERT.	8 DE JULIO	9-14	A-B-F
MATERIALES CRISTALINOS	9 DE JULIO	9-14	H
DIN. GLOB. Y TEC. DE PLACAS	10 DE JULIO	16-21	B
GEMOLOGÍA	12 DE JULIO	9-14 // 16-21	H // LAB. 2º IZQ.
GEOLOGÍA MARINA	16 DE JULIO	9-14	A-B-F

**3º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
TÉCNICAS INSTRUMENTALES	20 DE JUNIO	9-14	H
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	24 DE JUNIO	9-14 // 16-21	A-B-F // L. 2º y 3º IZQ.-C
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	17 DE JULIO	9-17 // 17-21	CAMPO // B-C
PALEO. DEL CUATERNARIO	26 DE JUNIO	9-14	C-G
GEOMORFOLOGÍA	1 DE JULIO	9-14	H
PETROFÍSICA	2 DE JULIO	9-14	H

SISTEMAS Y AMB. SEDI.	3 DE JULIO	9-14 // 16-21	A-B // L. MICROS.
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	19 DE JULIO	9-20	CAMPO
MICROPALEONTOLOGÍA	5 DE JULIO	9-14	H y L. MICROPALEO.
SONDEOS Y EXPLOSIVOS	9 DE JULIO	16-21	H
PETROLOGÍA R. IG. Y META.	10 DE JULIO	9-14 // 16-21	A-B // L. MICROS.
ROCAS INDUSTRIALES	12 DE JULIO	9-14	B-F
GEODINÁMICA EXTERNA	16 DE JULIO	9-14	A-B

**4º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
RECURSOS MINERALES	21 DE JUNIO	16-21	A-B
GEOFÍSICA	24 DE JUNIO	9-14	H
GEOQUÍMICA B. TERMODIN.	25 DE JUNIO	16-21	G
GEOQUÍMICA	26 DE JUNIO	16-21	H
RECURSOS ENERGÉTICOS	27 DE JUNIO	16-21	A-D
GEOLOGÍA AMBIENTAL	28 DE JUNIO	16-21	G
CONDUCTA MINERAL	1 DE JULIO	16-21	H
HIDROGEOLOGÍA	2 DE JULIO	9-14	A-B
EVALUACIÓN IMP. AMBIEN.	3 DE JULIO	16-21	A
GEOLOGÍA PENÍN. IBÉRICA	4 DE JULIO	9-14	H
PETROGÉNESIS	5 DE JULIO	9-14 // 16-21	A // LAB. MICROS.
MINERALOGÍA DE MENAS	8 DE JULIO	9-14	H
FACIES Y M. CARBONATADOS	9 DE JULIO	9-14 // 16-21	G // LAB. MICROS.
TELEDETECCIÓN	10 DE JULIO	9-14	C
INGENIERÍA GEOLÓGICA	11 DE JULIO	16-21	A-B
PALEOBOTÁNICA Y PALINO.	12 DE JULIO	16-21	H
GEOMORFOLOGÍA APLICADA	15 DE JULIO	16-21	G

**5º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
FACIES Y M. TERRÍGENOS	21 DE JUNIO	9-14 // 9-21	G // LAB. MICROS.
PALEOECOLOGÍA Y PALEOB.	24 DE JUNIO	16-21	H
PALEONTOLOGÍA ESTRATI.	26 DE JUNIO	9-14	A-F
TECTÓNICA COMPARADA	28 DE JUNIO	9-14	H
MECÁNICA DE SUELOS	1 DE JULIO	9-14	G
PROSPECCIÓN GEOF. Y GEOQ.	3 DE JULIO	9-14	H
GEOTÉCNIA	4 DE JULIO	16-21	A-F
ALTERACIÓN Y DURABILIDAD	5 DE JULIO	16-21	H
PETROGÉNESIS DE R. ÍGNEAS	8 DE JULIO	9-14 // 16-21	D // L. MICROSCOPIA
ANÁLISIS DE CUENCAS	10 DE JULIO	9-14	H
CAMPAMENTO DE YACIMIEN.	12 DE JULIO	9-14	A
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	15 DE JULIO	9-14	D
INTERPRETACIÓN DE MAPAS	16 DE JULIO	9-14	C

**FACULTAD DE GEOLOGÍA****CALENDARIO DE EXÁMENES FINALES DE SEPTIEMBRE DE 2002****1º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGÍA	2 DE SEPTIEMBRE	9-14	B
PALEONTOLOGÍA	3 DE SEPTIEMBRE	9-21	A-B
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	4 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. 3º IZQ.-L. MICROS.
CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	4 DE SEPTIEMBRE	16-21	A-B

CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	L. 3º IZQ.-L. MICROS.
AMP. ALG. Y CÁLCULO	5 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
GEOM. Y CINE. M. CONTINUOS	6 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
FÍSICA	9 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
MATEMÁTICAS	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
QUÍMICA	11 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	12 DE SEPTIEMBRE	9-14 // 16-21	A // L. MICROS.

**2º CURSO (PLAN 95): GRUPOS A y B**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
MATERIALES CRISTALINOS	3 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
PALEONTOLOGÍA DE INVERT.	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
GEODINÁMICA INTERNA	5 DE SEPTIEMBRE	16-21	A-B
GEODINÁMICA INTERNA	17 DE SEPTIEMBRE	9-20	CAMPO
GEMOLOGÍA	6 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
GEMOLOGÍA	6 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. 2º IZQ.
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	9 DE SEPTIEMBRE	16-21	A-B
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	9 DE SEPTIEMBRE	9-14	L. 2º IZQ.- L. 3º IZQ.-C
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	18 DE SEPTIEMBRE	9-20	CAMPO
GEOLOGÍA MARINA	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	11 DE SEPTIEMBRE	16-21	A-B
PETROLOGÍA P. BÁSICOS	12 DE SEPTIEMBRE	16-21	D
PETROLOGÍA P. BÁSICOS	12 DE SEPTIEMBRE	9-14	L. 3º IZQ.- L. MICROS.
DIN. GLOB. Y TEC. DE PLACAS	13 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
MINERALOGÍA	16 DE SEPTIEMBRE	9-21	A-B
MINERALOGÍA	16 DE SEPTIEMBRE	9-21	L. 3º IZQ.- L. MICROS.

**3º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	2 DE SEPTIEMBRE	9-14 // 16-21	A-D // L. 2º IZQ.-C
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	18 DE SEPTIEMBRE	9-21	CAMPO – A
PETROLOGÍA R. IG. Y META.	3 DE SEPTIEMBRE	9-14 // 16-21	D // L. MICROS.
TÉCNICAS INSTRUMENTALES	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
MICROPALEONTOLOGÍA	5 DE SEPTIEMBRE	9-14	L. MICROPAL. – H
PETROFÍSICA	6 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	9 DE SEPTIEMBRE	9-14 // 16-21	D // LAB. MICROS.
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	17 DE SEPTIEMBRE	9-21	CAMPO
GEOMORFOLOGÍA	10 DE SEPTIEMBRE	16-21	D
SONDEOS Y EXPLOSIVOS	11 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
PALEO. DEL CUATERNARIO	12 DE SEPTIEMBRE	9-14	H
GEODINÁMICA EXTERNA	13 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
ROCAS INDUSTRIALES	16 DE SEPTIEMBRE	9-14	G

**4º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOQUÍMICA	2 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
GEOFÍSICA	3 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
CONDUCTA MINERAL	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	H
EVALUACIÓN IMP. AMBIEN.	4 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
GEOLOGÍA AMBIENTAL	5 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
RECURSOS MINERALES	6 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
RECURSOS ENERGÉTICOS	9 DE SEPTIEMBRE	16-21	D
GEOLOGÍA PENÍN. IBÉRICA	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	H
MINERALOGÍA DE MENAS	10 DE SEPTIEMBRE	16-21	G

TELEDETECCIÓN	11 DE SEPTIEMBRE	9-14	LAB. 2º IZQ.
PALEOBOTÁNICA Y PALINO.	11 DE SEPTIEMBRE	16-21	H
HIDROGEOLOGÍA	12 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
INGENIERÍA GEOLÓGICA	13 DE SEPTIEMBRE	16-21	D
GEOMORFOLOGÍA APLICADA	16 DE SEPTIEMBRE	9-14	LAB. 2º DCHA.
GEOQUÍMICA B. TERMODI.	16 DE SEPTIEMBRE	16-21	H
PETROGÉNESIS	17 DE SEPTIEMBRE	9-14	G – L. MICROS.
FACIES Y M. CARBONATADOS	17 DE SEPTIEMBRE	16-21	H – L. MICROS.

**5º CURSO (PLAN 95)**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOTÉCNIA	2 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
PALEOECOLOGÍA Y PALEOB.	3 DE SEPTIEMBRE	16-21	H
FACIES Y M. TERRÍGENOS	3 DE SEPTIEMBRE	9-14	H – L. MICROS.
TECTÓNICA COMPARADA	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	C
PETROGÉNESIS DE R. ÍGNEAS	5 DE SEPTIEMBRE	9-14	G – L. MICROS.
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	6 DE SEPTIEMBRE	9-14	H
PROSPECCIÓN	9 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
ALTERACIÓN Y DURABILIDAD	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
PALEONTOLOGÍA ESTRATI.	11 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
CAMPAMENTO DE YACIMIEN.	12 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
ANÁLISIS DE CUENCAS	13 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
INTERPRETACIÓN DE MAPAS	16 DE SEPTIEMBRE	9-14	C
MECÁNICA DE SUELOS	17 DE SEPTIEMBRE	9-14	F

## 4 Programas de asignaturas

### 4.1 Primer curso

#### CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA: PRINCIPIOS BÁSICOS

Código : 3095100001		
Curso : 1º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : Anual
Créditos : 9	Créditos ECTS : 9	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Celia Marcos Pascual Dámaso Moreiras Blanco		
Teléfono	985103100 985103094	e-mail:	<a href="mailto:Cmarcos@asturias.geol.uniovi.es">Cmarcos@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:Moreiras@asturias.geol.uniovi.es">Moreiras@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.3 / 7.8

#### TEORÍA

1. Cristalografía y Mineralogía. Concepto de cristal y mineral.
2. Red cristalina. Redes de Bravais. Celda elemental. Filas y planos reticulares. Notaciones. Distancia reticular. Densidad reticular. Red recíproca.
3. Redes y simetría. Operaciones de simetría. Elementos de simetría.
4. Grupos puntuales. Sistemas cristalinos. Las formas cristalinas.
5. Grupos espaciales. Posiciones particulares. Posiciones generales. Multiplicidad.
6. Estructuras cristalinas. Empaquetados compactos. Coordinación.
7. Modelos estructurales básicos. Estructuras cúbicas compactas y hexagonal compacta. Estructuras derivadas. Estructuras de los silicatos.
8. Defectos. Dislocaciones. Isomorfismo.
9. Polimorfismo y transformaciones polimórficas. Transformaciones orden-desorden.
10. Relación entre simetría y propiedades físicas. Ley de Curie. Isotropía y anisotropía. Superficies de representación.
11. Propiedades eléctricas. Piroelectricidad. Piezoelectricidad.
12. Propiedades magnéticas. Tipos de minerales según las propiedades magnéticas.
13. Propiedades mecánicas y elásticas de los minerales.
14. Propiedades ópticas. Interacción de la radiación visible con los cristales.
15. Luz polarizada. El microscopio de polarización.
16. Propiedades ópticas de los minerales. Estudio sistemático con el microscopio de polarización.
17. Los cristales, los minerales y los rayos X. Aplicaciones de la difracción de rayos X.
18. Las propiedades de los minerales y la escala de observación. Claves de la mineralogía determinativa.
19. Los minerales en la corteza terrestre. Procesos de formación.
20. Clasificación y sistemática mineral.
21. Elementos, sulfuros y sulfosales.
22. Óxidos e hidróxidos.
23. Haluros, carbonatos y sulfatos. Otros grupos aniónicos.
24. Silicatos.

**PRÁCTICAS**

1. Redes; filas y planos reticulares; notaciones.
2. Simetría puntual y formas cristalinas.
3. Simetría espacial.
4. Modelos de estructuras cristalinas.
5. Simetría y propiedades físicas.
  - 5.1. Propiedades macroscópicas.
  - 5.2. Propiedades microscópicas.
7. Reconocimiento de algunos minerales por sus propiedades macro y microscópicas.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

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

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Se exigirán unos conocimientos mínimos de la materia, de acuerdo a los objetivos de la asignatura. Se controlará el rendimiento por un examen práctico y un examen teórico. La evaluación se realizará teniendo en cuenta la labor realizada durante el curso y los exámenes citados.



# FÍSICA

Código : 3095100002	
Curso : 1º	Tipo : Troncal
Créditos : 9	Créditos ECTS : 9
Estudios : Geología	
Especialidad :	

Profesor/es y tutorías	Rafael Morales Arboleya Gervasio T. Pérez Gigosos	
Teléfono	985102880 985108825	e-mail: <a href="mailto:Rma@pinon.ccu.uniovi.es">Rma@pinon.ccu.uniovi.es</a> <a href="mailto:Imap@stringl.ciencias.uniovi.es">Imap@stringl.ciencias.uniovi.es</a>
Departamento	Física	
Area	Física de la Materia Codensada	Despacho

## TEORÍA

1. Introducción. Objetivos de la Física. Interacciones fundamentales.
2. Interacción gravitatoria. Ley de gravitación. Masa inercial y gravitatoria. Campo, energía potencial y potencial gravitatorios. Principio de equivalencia.
3. Sistemas de partículas. Centro de masa. Cantidad de movimiento. Momento cinético. Energías potencial y cinética. Colisiones.
4. Elasticidad. Ley de Hooke. Deformaciones elásticas. Modelo atómico de la elasticidad.
5. Mecánica de fluidos. Fluidos en reposo. Fluidos en movimiento. Viscosidad.
6. Movimiento oscilatorio. Movimiento armónico simple. Superposiciones. Osciladores acoplados: vibraciones moleculares. Oscilaciones amortiguadas y forzadas.
7. Movimiento ondulatorio. Descripción de las ondas. Efecto Doppler. Interferencias. Reflexión, refracción y difracción.
8. Termodinámica. Ecuaciones de estado. Primer principio de la Termodinámica. Teoría cinética: Calor específico en gases y sólidos. Segundo principio de la Termodinámica. Entropía.
9. Interacción eléctrica. Naturaleza eléctrica de la materia. Carga y fuerza eléctrica: Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctricos. Dipolo eléctrico. Distribuciones de carga: Ley de Gauss. Conductores y aislantes. Condensadores. Polarización.
10. Corriente eléctrica. Conducción en metales. Densidad de corriente. Resistencia: Ley de Ohm. Conducción en líquidos y gases. Semiconductores.
11. Interacción magnética. Fuerzas magnéticas. Dipolo magnético. Campo magnético producido por corrientes. Teorema de Ampère.
12. Electromagnetismo. Ley de la inducción de Faraday. Ley de Lorentz. Ondas electromagnéticas: espectro.
13. Óptica. Luz y materia. Dispersión. Índice de refracción. Ley de Snell. Fundamentos de óptica geométrica.

**PRÁCTICAS**

1. Caída libre. Plano inclinado.
2. Péndulo simple y compuesto.
3. Carril neumático: Cantidad de movimiento.
4. Torsión de una varilla.
5. Determinación de densidades de sólidos. Balanza hidrostática.
6. Viscosidad y tensión superficial de líquidos.
7. Oscilógrafo: parámetros de una onda. Superposición de ondas: pulsaciones y figuras de Lissajous.
8. Oscilógrafo: tensión de fuentes alternas y continuas. Multímetro: asociación de resistencias en un circuito.
9. Efecto Joule.
10. Medida de la relación e/m en un tubo de rayos catódicos.
11. Análisis de un espectro en una red de difracción.
12. Refracción en sólidos y líquidos: Ley de Snell.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ALONSO, M. Y FINN, E.J. (1992). Física. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- ROLLER, D.E. y BLUM, R. (1986). Física. Ed. Reverté.
- TIPLER, P.A. (1992). Física. Ed. Reverté
- BURBANO, S. Y BURBANO, E. (1986) Problemas de Física. Ed. Librería General (Zaragoza).
- RUIZ VÁZQUEZ, J. (1985) Problemas de Física. Ed. Selecciones Científicas (Madrid)
- KITTEL Ch. y otros. Curso de Física de Berkeley. Ed. Reverté.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Se realizará un examen parcial, a mitad de cuatrimestre, que eliminará la materia respectiva, y un examen final. Además todos los alumnos deben asistir a todas las sesiones de Prácticas de Laboratorio, realizar las actividades fijadas y presentar un cuaderno con procedimientos, cálculos y resultados obtenidos. Es imprescindible obtener la calificación de apto en prácticas para aprobar la asignatura.

# MATEMÁTICAS

Código : 3095100003		
Curso : 1º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : Anual
Créditos : 9	Créditos ECTS : 9	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Mª Isabel GONZÁLEZ FRAMIL Ana Mª MAÑANES Mª Rosario Llorián Fdez.-Rivera		
Teléfono	985103588 985103330 985102955	e-mail:	<a href="mailto:Framil@pinon.ccu.uniovi.es">Framil@pinon.ccu.uniovi.es</a> <a href="mailto:Mananes@orion.ciencias.uniovi.es">Mananes@orion.ciencias.uniovi.es</a> <a href="mailto:Llorian@pinon.cc.u.uniovi.es">Llorian@pinon.cc.u.uniovi.es</a>
Departamento	Matemáticas / Estadística e Investigación Operativa		
Area	Matemática Aplicada / Estadística e Inv. Operativa	Despacho	

## TEORÍA

### Primera Parte: Cálculo y Álgebra

1. Repaso de cálculo de una variable: funciones reales de una variable real. Límite, continuidad y derivación. Representación gráfica de funciones.
2. Polinomios de Taylor.
3. Cálculo de primitivas. La integral definida. Teorema fundamental del cálculo integral. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes. Introducción a las ecuaciones diferenciales.
4. Espacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Base de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector en una base. Cambio de base.
5. Matrices. Determinantes. Resolución de un sistema de ecuaciones lineales: método de Gauss. Matriz inversa.
6. Aplicaciones lineales. Diagonalización de operadores. Concepto de valor propio y vector propio.

### Segunda Parte: Estadística

7. Introducción a la estadística. Etapas fundamentales de un proceso estadístico. Definiciones de estadística. Población y muestra. Noción de variable estadística. Representaciones gráficas más frecuentes. Percentiles.
8. Medidas de centralización, dispersión y posición. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Ventajas e inconvenientes. Medidas de dispersión: rango, recorrido intercuartílico, desviación media, varianza y desviación típica. Coeficiente de variación. Valores tipificados. Coeficientes de asimetría y curtosis.
9. Distribuciones bidimensionales: distribuciones marginales. Distribuciones condicionadas. Covarianza. Independencia estadística.
10. Regresión y correlación: Conceptos. Recta de regresión lineal mínimo-cuadrática. Coeficiente de correlación lineal de Pearson.
11. Probabilidad: Introducción a las distribuciones de probabilidad. Distribuciones discretas y continuas. Función de distribución.
12. Distribuciones de probabilidad más usuales: distribución de Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica, de Poisson, Normal. Distribuciones asociadas a la normal: Distribución chi-cuadrado; t-de Student; f de Snedecor. Características.
13. Estimación y contraste de hipótesis. Estimación puntual y por intervalos. Intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis: hipótesis nula y alternativa, tipos de errores, región crítica, nivel de significación.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**Cálculo y Álgebra:

- LANG, S. Introducción al Álgebra Lineal. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- LANG, S. Cálculo. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- MARTINEZ SALAS, J. Elementos de Matemáticas. Ed. Gráficas Martín.
- SALAS, S.L. y HILLE, E. Cálculus de una y varias variables. Ed. Reverté
- SANCHO SAN ROMAN. Álgebra Lineal.

Estadística:

- CALOT. Curso de Estadística Descriptiva. Ed. Paraninfo.
- CANAVOS, G. Probabilidad y Estadística. Ed. McGraw-Hill
- MILTON-TSOKOS. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Ed. Interamericana McGraw-Hill.
- QUESADA, A.- ISIDORO, L. y LOPEZ, L. Curso y ejercicios de Estadística. Ed. Alhambra.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Se realizará únicamente examen final. Al estar la asignatura dividida en dos partes, una primera parte de Cálculo y Álgebra y una segunda parte dedicada a la Estadística, el examen constará de dos partes, ambas deberán ser aprobadas para aprobar la asignatura. Si sólo se aprueba una parte, dicho aprobado se guardará hasta la convocatoria de septiembre.

# QUÍMICA

Código : 3095100004		
Curso : 1º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 9	Créditos ECTS : 9	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	José Rubén GARCÍA MENÉNDEZ		
Teléfono	985103030	e-mail:	Jrgm@sauron.quimica.uniovi.es
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Area	Química Inorgánica	Despacho	

## TEORÍA

### A. El Enlace Químico

1. Clasificación periódica de los elementos. Sistema periódico y estructura electrónica. Propiedades de los metales. Propiedades de los no metales. Propiedades de algunas familias de elementos. Propiedades periódicas: tamaño de los átomos, energías de ionización, afinidades electrónicas.
2. Enlace iónico. Propiedades de los compuestos iónicos. Redes cristalinas iónicas. Predicción de índices de coordinación. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Polarización.
3. Enlace covalente (I). Teoría de Lewis. Estructuras de Lewis: elementos sin orbitales d, elementos con orbitales d. Estructuras según la teoría de repulsión de los electrones de la capa de valencia.
4. Enlace covalente (II): mecánica cuántica ondulatoria. Moléculas diatómicas homonucleares. Moléculas diatómicas heteronucleares. Moléculas poliatómicas. Moléculas con enlaces múltiples. Moléculas con enlaces deslocalizados. Carácter parcialmente iónico del enlace covalente: momento dipolar, electronegatividad.
5. Enlace metálico. Redes metálicas. Teoría de bandas. Conductores. Aislantes. Semiconductores.
6. Enlaces residuales. Fuerzas de van der Waals. Enlace de hidrógeno.

### B. Las Disoluciones

7. Estado gaseoso. Teoría cinética de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales. Ecuación de estado de los gases reales. Licuación de los gases.
8. Estados líquido y sólido. Propiedades de los líquidos: viscosidad, tensión superficial, presión de vapor. Sólidos amorfos y cristalinos. Sistemas cristalográficos. Isomorfismo, polimorfismo y alotropía.
9. Sistemas multifásicos. Cambios de estado de agregación. Diagramas de fases. Energética de los cambios de fase. Regla de las fases.
10. Disoluciones. Formas de expresar su concentración. Disoluciones gas-líquido: ley de Henry. Disoluciones líquido-líquido: curvas de solubilidad. Disoluciones sólido-líquido: curvas de solubilidad. Extracción con disolventes. Disoluciones sólidas.
11. Propiedades coligativas de las disoluciones. Descenso de la presión de vapor: ley de Raoult. Aumento del punto de ebullición. Descenso del punto de congelación. Presión osmótica. Comportamiento de los electrolitos.

### C. Las Reacciones Químicas

12. Termodinámica química. Tipos de sistemas. Primer principio: entalpía. Ley de Hess. Calor de formación. Segundo principio: entropía. Espontaneidad de una reacción. Energía libre. Constante de equilibrio.
13. Cinética química. Velocidad de reacción. Orden de reacción. Molecularidad. Teoría del estado de transición: energía de activación. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Catálisis.
14. Equilibrio químico. Ley de acción de masas. Propiedades de la constante de equilibrio. Tipos de constantes de equilibrio. Efecto de las condiciones: principio de Le Chatelier. Equilibrios heterogéneos.
15. Reacciones ácido-base. Definiciones ácido-base: Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis. Autoionización del agua. pH. Ionización de ácidos y bases. Hidrólisis de sales. Disoluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Volumetrías ácido-base.

16. Reacciones de precipitación. Solubilidad. Producto de solubilidad. Efecto de un ion común. Precipitación fraccionada. Solubilidad de precipitados.
17. Reacciones de oxidación-reducción. Pilas. Potencial de electrodo. Serie electromotriz. Fuerza electromotriz y variación de energía libre. Ecuación de Nemst. Pilas comerciales. Electrólisis.
- D. Algunos Métodos y Técnicas de Análisis
18. Análisis cuantitativo. Operaciones previas. Análisis gravimétrico. Análisis volumétrico.
19. Métodos espectroscópicos. Espectroscopía de absorción visible-ultravioleta. Espectroscopía de absorción infrarroja. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear.
20. Otros métodos. Fluorescencia. Difracción. Cromatografía. Espectrometría de masa. Análisis térmico.
21. Análisis de minerales. Rocas carbonatadas. Rocas silicatadas. Menas metálicas.
- E. Los Elementos Químicos y sus Compuestos
22. Elementos no metálicos. Estructura electrónica. Estado natural. Obtención. Comportamiento químico.
23. Elementos metálicos. Estructura electrónica. Estado natural. Metalurgia extractiva. Preparación de minerales. Comportamiento químico.
24. Compuestos químicos. Compuestos binarios. Compuestos de orden superior.
25. Algunos metales comunes. Aluminio. Hierro. Cobre. Plomo.
26. Algunos compuestos comunes. Silicatos. Carbonatos. Sulfatos. Fosfatos.
- F. La Química de los Compuestos del Carbono
27. Hidrocarburos. Alcanos. Alquenos. Alquinos. Compuestos alicíclicos. Petróleo y gas natural.
28. Compuestos oxigenados. Alcoholes. Éteres. Aldehídos. Cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados.
29. Compuestos nitrogenados. Cianuros de alquilo. Nitroalcanos. Aminas. Aminoácidos.
30. Compuestos aromáticos. Hidrocarburos. Nitrocompuestos. Aminas. Ácidos sulfónicos. Fenoles. Alcoholes. Aldehídos. Cetonas. Ácidos.

## PRÁCTICAS

1. Reacciones químicas en medios acuosos
2. Reacciones químicas en medios no acuosos
3. Técnicas de caracterización de sólidos
4. Análisis químico de muestras naturales

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

### Apartados A, B, y C

- WHITTEN, K.W. & GAYLEY, K.D. (1990). Química General. McGraw Hill, Madrid.
- MAHAN, B.M. MYERS, R.J. (1990). Química. Adisson-Wesley, Wilmington.
- SIENKO, M.J. (1990). Problemas de Química. Reverté, Barcelona.
- WILLIS, C.J. (1991). Resolución de Problemas de Química General. Reverté, Barcelona.

### Apartado D

- BERMEJO, F., BERMEJO, M.P. y BERMEJO, A. (1991). Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental. Paraninfo, Madrid.
- SKOOG, D.A. & WEST, D.M. (1975). Análisis Instrumental. Interamericana, México.
- SÁNCHEZ-BATANERO, P. y SANZ-MEDEL, A. (1985). Química Analítica Básica. Introducción a los Métodos de Separación. Simancas.

### Apartado E

- USÓN, R. (1974). Química Universitaria Básica. Alhambra, Madrid.
- COTTON, F.A. & WILKINSON, G. (1975). Química Inorgánica Avanzada. Limusa, México.
- GILLESPIE, R.J., HUMPHREYS, D.A., BAIR, N.C. & ROBINSON, E.A. (1990). Química. Reverté, Barcelona.

### Apartado F

- FINAR, I.L. (1975). Química Orgánica, Principios Fundamentales. Alhambra, Madrid.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO.**

Se realizará un examen final que constará de tres partes: a) nomenclatura química, b) teoría y c) práctica (problemas). Además, existirá un examen de prácticas de laboratorio. La superación del ejercicio de nomenclatura será imprescindible para aprobar la asignatura. La calificación final se obtendrá por aplicación de los siguientes porcentajes a las diferentes partes de la asignatura: 50% parte teórica, 30% parte práctica (problemas) y 20% parte práctica (laboratorio).

# PALEONTOLOGÍA

Código : 3095100005		
Curso : 1º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C2
Créditos : 10	Créditos ECTS : 10	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Mª Luisa MARTÍNEZ CHACÓN Francisco M. SOTO FERNÁNDEZ		
Teléfono	985103135 985103137	e-mail:	<a href="mailto:Mmchacon@asturias.geol.uniovi.es">Mmchacon@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:Ffoto@asturias.geol.uniovi.es">Ffoto@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Paleontología	Despacho	3.4 / 3.10

## TEORÍA

1. Paleontología: Definición y campo de estudio. Concepto de fósil. Objetivos y ramas de la ciencia. Principios básicos. Desarrollo histórico.
2. Tafonomía. Fase biostratinómica. Diagénesis de los fósiles. Registro fósil. Tipos de fosilización: Fracción mineralizada inalterada. Cambios minerales: adición, recristalización, reemplazamiento, carbonización. Disolución: moldes. Deformación y destrucción de fósiles. Yacimientos y sus tipos
3. Paleocnología. Producción y conservación de huellas de actividad orgánica. Icnos e icnofósiles. Interpretación de las huellas fósiles. Uso de las huellas fósiles.
4. Sistemática, Taxonomía, Clasificación. La especie. La especie en Paleontología: dimensión temporal. La subespecie. El género.
5. Categorías taxonómicas y taxones. Categorías coordinadas. Tipos. Nomenclatura. Códigos Internacionales de Nomenclatura. Nivel Especie: nomenclatura binaria, nomenclatura ternaria. Nivel Género. Nivel Familia. Reglas de nomenclatura: Ley de Prioridad. Homonimia. Sinonimia. Fraccionamiento y reunión de taxones. Transferencia de género. Problemas generales de nomenclatura paleontológica: nomenclatura abierta. Parataxones.
6. Estudios a nivel individuo. Cambios ontogenéticos. Tipos de crecimiento. Acreción en partes ya existentes. Adición de partes nuevas. Mudas. Modificación. Estrategias de crecimiento mixtas. Velocidad de crecimiento. Crecimiento anisométrico. Adaptación y morfología funcional.
7. La población. Población en Biología. Poblaciones Fósiles. Asociaciones fósiles. Dinámica de poblaciones. Estudio de la variación en asociaciones fósiles.
8. Paleocología. Principios fundamentales de la Ecología. Inferencia paleoecológica. Comunidad. Paleocomunidad. Tafonomía y tiempo implicado. Factores ambientales limitantes. Temperatura. Salinidad. Iluminación. Oxígeno. Sustrato. Fósiles de facies. Sucesión de comunidades. Evolución de las comunidades. Aplicación de la paleoecología al reconocimiento de los ambientes del pasado.
9. La evolución orgánica. Desarrollo histórico de las ideas evolucionistas. Modelos Gradual y del Equilibrio Puntuado. Especiación. Origen de los taxones de alto nivel. Origen de nuevas estructuras. Desarrollo embrionario y registro fósil. Heterocronía. Tasas de evolución. Modelos de evolución. Radiación adaptativa. Convergencia y paralelismo. Reemplazamiento ecológico. Evolución iterativa. Extinciones. Extinciones de fondo y Extinciones en masa. Causas de las extinciones en masa.
10. Agrupación de las especies en categorías taxonómicas mayores. Escuela Evolutiva Clásica. Cladística o Sistemática Filogenética. Fenética o Taxonomía Numérica.
11. Paleobiogeografía. Dominios biogeográficos. Barreras. Centros de origen. Influencia de la Tectónica de Placas. Biogeografía Histórica y Biogeografía Ecológica.- Escuelas en Biogeografía Histórica.
12. Bioestratigrafía. Unidades bioestratigráficas. Biozonas. Fósiles guía. Correlaciones.
13. Micropaleontología: Foraminíferos. Morfología y estructura del caparazón. Polimorfismo. Clasificación. Grupos más importantes. Ostrácodos: caracteres generales y clasificación. Conodontos: caracteres generales; afinidades; interés. Palinología. Esporas y polen.
14. Espongiomorfos. Arqueociatos: caracteres generales del esqueleto. Clasificación. Importancia del grupo. Poríferos. Organización general del cuerpo. El esqueleto. Clasificación. Calcisponjas. Demosponjas. Hialosponjas. Interés del grupo. Estromatopóridos. Caracteres generales del esqueleto. Posición sistemática. Importancia como formadores de arrecifes.



15. Nidarios: organización general del cuerpo. Clasificación. Antozoos. Caracteres generales y clasificación. Zoantarios. Rugosos: caracteres del esqueleto; inserción septal. Escleractinios: caracteres generales; inserción septal. Relaciones entre Rugosos y Escleractinios. Tabulados: caracteres generales del esqueleto. Interés de estos grupos.
16. Briozoos. Caracteres generales. Clasificación. Estenolemados y Gimnolemados.
17. Braquiópodos. Caracteres generales. Estructura de la concha. Tipos de crecimiento. Morfología externa de la concha. Morfología interna de la concha. Clasificación: Inarticulados y Articulados. Importancia del grupo.

## PRÁCTICAS

### Laboratorio

1. Fosilización. Estudio de material representando distintas modalidades de fosilización.
2. Estudio de icnofósiles.
3. Algunas técnicas de estudio macropaleontológico. Extracción del material. Moldes. Látex. Secciones seriadas. Réplicas de acetato. Láminas delgadas.
4. Taxonomía. Nomenclatura. Utilización de los Códigos Internacionales de Nomenclatura Zoológica y Botánica. Resolución de problemas. Listas de sinonimia.
5. Estudio de poblaciones fósiles.
6. Micropaleontología: Foraminíferos, Ostrácodos, Conodontos, Espículas de esponjas, Esporas, Polen.
7. Reconocimiento de estructuras esqueléticas de: Arqueociatos, Poríferos y Estromatopóridos.
8. Reconocimiento de estructuras esqueléticas de Nidarios: Rugosos, Escleractinios y Tabulados.
9. Briozoos.
10. Braquiópodos.

### Campo

Se realizarán cuatro salidas de campo de un día cada una, a áreas seleccionadas de la Cordillera Cantábrica, con las que se pretende conseguir los siguientes objetivos: Introducción de los estudiantes en la metodología paleontológica de campo. Estudio de las sucesiones paleozoica y mesozoica de la Zona Cantábrica, y de los fósiles más característicos que contienen. Estudios tafonómicos y paleoecológicos de determinados yacimientos paleontológicos.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- AGUIRRE, E. (Coord.) (1989). Paleontología Nuevas Tendencias. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- BABIN, C. (1991). Principes de Paléontologie. Armand Colin, París.
- BOARDMAN, R.S., CHEETHAM, A.H. y ROWELL, A.J. (Eds.). (1987). Fossil Invertebrates. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- BRASIER, M.D. (1980). Microfossils. George Allen & Unwin.
- BRIGGS, D.E.G. y CROWTHER, P.R. (Eds.) (1990). Palaeobiology: A Synthesis. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- CLARKSON, E.N.K. (1993). Invertebrate Palaeontology and Evolution. (3a edición) Chapman & Hall, Londres.
- FAIRBRIDGE, R.W. y JABLONSKI, D. (Eds.). (1979). The Encyclopedia of Paleontology. Encyclopedia of Earth Sciences, vol. VII, Dowden, Hutchinson & Ross Inc., Stroudburg, Pennsylvania.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N. y TRUYOLS SANTONJA, J. (1999). Paleontología Conceptos y métodos Col. Ciencias de la Vida, 19. Editorial Síntesis, Madrid.
- RAUP, D.M. y STANLEY, S.M. (1978). Principles of Paleontology. (2a edición). W.H. Freeman & Co., New York.
- STEARN, C. W. y CARROLL, R. L. (1989). Paleontology: The Record of Life. John Wiley & Sons, Nueva York.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Se harán dos exámenes parciales de Teoría y un examen final (dependiendo de la duración del curso, podría coincidir con el 2º parcial). Además se realizará un examen práctico, en el que se incluirán también preguntas relacionadas con las actividades de campo. Para aprobar la asignatura es necesario superar los exámenes de teoría y prácticas. Si se aprobara una de las partes y se suspendiera la otra, la parte aprobada se guardaría para Septiembre, debiendo examinarse entonces únicamente de la parte suspensa en Junio.

## GEOLOGÍA

Código : 3095100006		
Curso : 1º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C1
Créditos : 5	Créditos ECTS : 5	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Manuel ZAMORANO CACERES		
Teléfono	985103182	e-mail:	Manel.zamorano@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	5.26

### TEORÍA

1. Introducción a la Geología. La Geología en el marco de la Ciencia: concepto y método. Desarrollo histórico. La Tierra como miembro del Sistema Solar. Visión general de la Tierra. Estructura y dinámica interna de la Tierra.
2. El registro geológico. Noción de tiempo en Geología. Dataciones absolutas y métodos radiactivos. Dataciones relativas. Principio de superposición de estratos. Principio de la horizontalidad original. Principio de la intersección. Discontinuidades estratigráficas. Fósiles y fosilización. Correlaciones. Escala de tiempo geológico.
3. Rocas sedimentarias. El ciclo geológico externo. Sedimentos y rocas sedimentarias. Clasificación y génesis de las rocas sedimentarias. Ambientes y cuencas sedimentarios. Estructuras sedimentarias y criterios de polaridad.
4. Materia y energía. Evolución general de la materia en el Universo. El interior de las galaxias. El Sistema Solar: génesis y evolución de los planetas. Otros cuerpos del Sistema Solar.
5. La materia mineral. Los minerales como componentes básicos de las rocas. Composición, estructura y propiedades físicas de ñps minerales. Principales grupos de minerales.
6. Estructura interna y composición de la Tierra. Terremotos y sismología. Ondas sísmicas y estructura de la Tierra. La Corteza. El Manto. Litosfera y Astenosfera. El Núcleo. Campo magnético terrestre. Flujo térmico y convección del manto.
7. Teoría de la Tectónica de Placas. La expansión del fondo oceánico. Deriva continental y paleomagnetismo. Tectónica de placas. Límites de placas divergentes, convergentes y transformantes. Mecanismos impulsores de los movimientos de placas. Formación de cadenas montañosas. Isostasia.
8. 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.
9. Procesos tectónicos. Esfuerzo y deformación. Tipos de deformación. Estructuras tectónicas. Pliegues: elementos geométricos y tipos. Diaclasas. Cartografía de estructuras geológicas.
10. Rocas metamórficas. Factores del metamorfismo. Cambios texturales y mineralógicos de las rocas. Principales tipos de rocas metamórficas. Ambientes metamórficos y tipos de metamorfismo. Metamorfismo dinámico. Metamorfismo de contacto. Metamorfismo regional. El metamorfismo en relación con la tectónica de placas.
11. 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.
12. 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.
13. Energía y recursos minerales. Recursos renovables y no renovables. Recursos energéticos. Carbón. Petróleo y gas natural. Recursos minerales asociados a procesos ígneos o metamórficos. Meteorización y yacimientos de menas. Depósitos de placeres. Recursos minerales no metálicos.
14. Geología Regional. La Península Ibérica en el contexto de la tectónica de placas. Principales unidades geológicas. El macizo Hespérico. La zona Cantábrica.

**PRÁCTICAS DE CAMPO**

1. Características generales de la Cordillera Cantábrica: Zona Cantábrica. Salida de campo para reconocer las principales regiones de la Zona Cantábrica. Reconocimiento de litologías y estructuras (2 días)
2. Representación de cortes geológicos y de columnas estratigráficas. Corte de la Magdalena y de Barrios de Luna. (1 día)
3. Reconocimiento de pliegues, fallas y discordancias. Zonas de Veriña, Xivares y San Pedro de Antromero. (1 día).

Para la realización de las Prácticas de campo el alumno irá provisto de lupa, martillo, libreta y lápiz. Es aconsejable también brújula y un frasquito de plástico con ácido clorhídrico diluido (éste último se puede pedir en el área de Estratigrafía). Para la realización de cortes geológicos y columnas estratigráficas se requiere, además, papel milimetrado.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- AGUEDA, J.A., ANGUITA, F., ARAÑA V., LOPEZ RUIZ, J. y SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. (1977 y ediciones posteriores). Geología. Ed. Rueda.
- ANGUITA, F. (1988). Origen e historia de la Tierra. Ed. Rueda.
- ANGUITA, F. (1993). Geología Planetaria. Ed. Marenostrom.
- ANGUITA, F. y MORENO, F. (1978 y ediciones posteriores). Geología, procesos internos. Ed. L. Vives.
- ANGUITA, F. y MORENO, F. (1980 y ediciones posteriores). Geología, procesos exógenos. Ed. L. Vives.
- ARAMBURU, C. y BASTIDA, F. (1995) (Eds.). Geología de Asturias. Ed. Trea S.L.
- GAAS, I.G., SMITH, P.J. y WILSON, R.C.L. (1978 y ediciones posteriores). Introducción a las Ciencias de la Tierra. Ed. Reverte.
- JORDA, J.F. (1998). Tectónica de Placas. Santillana.
- TARBUCK, E.J. y LUTGENS, F.K. (2000). Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física. Prentice Hall.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

El alumno se examinará de todo el Programa de Teoría y de los conocimientos impartidos en las Prácticas de Campo. Se considerará aprobado si su calificación es de 5 o superior. Las Prácticas de Campo son obligatorias. Los alumnos entregarán una memoria de cada salida que será revisada. Los alumnos que no entreguen todas las memorias deberán realizar un examen específico de los conocimientos impartidos en las Prácticas de Campo.

## AMPLIACIÓN DE ÁLGEBRA Y CÁLCULO

Código : 3095100101		
Curso : 1º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Ana Mª MAÑANES PÉREZ		
Teléfono	985103330	e-mail:	Mananes@orion.ciencias.uniovi.es
Departamento	Matemáticas		
Area	Matemática Aplicada	Despacho	

### TEORÍA

1. Funciones de varias variables. Representación gráfica. Derivadas parciales. Cálculo de máximos y mínimos.
2. Integrales múltiples. Integración Numérica. Método de Monte Carlo.
3. Interpolación. Polinomio de interpolación de Newton y Lagrange. Método de los mínimos cuadrados.
4. Introducción a la teoría de grupos.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- APOSTOL, Y.M. Calculus. Tomos I y II. Ed. Reverté.
- GASCA, M. Cálculo numérico. Tomos I y II. Ed. Uned.
- STEWART, J. Cálculo. Ed. Grupo Editorial Iberoamericana.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Se realizará un único examen final.

## GEOMETRÍA Y CINEMÁTICA DE MEDIOS CONTINUOS

Código : 3095100102		
Curso : 1º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Nilo Carlos BOBILLO ARES		
Teléfono		e-mail:	
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	

### TEORÍA

1. Espacios vectoriales. Vectores y tensores.
2. El espacio afín. Sistemas de referencia y coordenadas. El espacio afín euclídeo. Problemas de geometría plana. Problemas de geometría del espacio.
3. Sistemas de coordenadas curvilíneas.
4. Campos y flujos. Descripciones Lagrangiana y Euleriana.
5. Análisis de las deformaciones. Tensor de deformación. Ejemplos de aplicación.
6. Método de elementos finitos para representar deformaciones.

### BIBLIOGRAFÍA

- MASE, (1977). Mecánica del Medio Continuo. Ed. MacGraw-Hill Mexico.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Se realizará un único examen final.

## PETROLOGÍA SEDIMENTARIA

Código : 3095100103		
Curso : 1º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	F. Javier ALONSO RODRIGUEZ Vicente G. RUIZ DE ARGANDOÑA		
Teléfono	985103166 985103168	e-mail:	<a href="mailto:Jalonso@asturias.geol.uniovi.es">Jalonso@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:Vargand@asturias.geol.uniovi.es">Vargand@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.24 / 4.3

### TEORÍA

#### A. INTRODUCCIÓN

TEMA 1.- *Conceptos generales.* Desarrollo histórico. Metodología. Abundancia y distribución de las rocas sedimentarias. Bibliografía.

TEMA 2.- *El ciclo exógeno.* Procesos generadores: meteorización, transporte, sedimentación y diagénesis. Clasificación de las rocas sedimentarias.

TEMA 3.- *Características petrográficas y técnicas de estudio de las rocas sedimentarias.* Composición química. Composición mineral. Componentes petrográficos. Textura: modelos y elementos texturales. Porosidad. Estructuras sedimentarias. Propiedades físicas.

#### B. ROCAS DETRÍTICAS SILICICLÁSTICAS Y VOLCANOCLÁSTICAS

TEMA 4.- *Conglomerados.* Composición. Textura. Clasificación. Tipos de conglomerados: aspectos petrográficos y genéticos.

TEMA 5.- *Areniscas.* Composición. Textura. Clasificación (Pettijohn et al.). Medios sedimentarios. Diagénesis.

TEMA 6.- *Tipos de areniscas:* aspectos petrográficos y genéticos. Cuarzoarenitas. Arcosas. Litarenitas. Grauvacas.

TEMA 7.- *Lutitas.* Composición. Textura, estructuras y propiedades. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. *Aplicaciones de las rocas detríticas siliciclásticas.*

TEMA 8.- *Rocas volcanoclásticas.* Tipos de depósitos: composición y textura. Clasificaciones. Diagénesis.

#### D. ROCAS BIOQUÍMICAS, QUÍMICAS Y ORGÁNICAS

TEMA 9.- *Rocas carbonatadas.* Mineralogía. Componentes petrográficos. Textura y estructuras. Clasificación (Folk, Dunham). Medios sedimentarios. Diagénesis.

TEMA 10.- *Tipos de calizas:* aspectos petrográficos y genéticos. Mudstone. Wackestone y Packstone. Grainstone. Bioconstruidas. Cristalinas. *Tipos de dolomías:* dolomicritas y doloesparitas. Aplicaciones de las rocas carbonatadas.

TEMA 11.- *Rocas silíceas:* génesis y petrografía. Tipos rocosos. *Rocas fosfatadas:* génesis y petrografía. Tipos rocosos. *Rocas ferruginosas:* génesis y petrografía. Tipos rocosos.

TEMA 12.- *Rocas evaporíticas:* génesis, mineralogía y textura. Tipos rocosos: sulfatos y cloruros. *Rocas orgánicas.* Carbón: génesis y petrografía. Tipos rocosos. Petróleo: génesis y composición.

**PRÁCTICAS****PETROGRAFÍA MACROSCÓPICA Y CLASIFICACIÓN**

PRÁCTICA 1. Identificación de características petrográficas. Clasificaciones triangulares.

PRÁCTICA 2. Identificación de rocas detríticas siliciclásticas Clasificación de rocas detríticas.

PRÁCTICA 3. Descripción de rocas detríticas siliciclásticas. Clasificación de rocas detríticas.

PRÁCTICA 4. Identificación de rocas bioquímicas, químicas y orgánicas. Clasificación de rocas bioquímicas.

PRÁCTICA 5. Descripción de rocas bioquímicas y químicas. Clasificación de rocas bioquímicas.

PRÁCTICA 6. Identificación, descripción y clasificación de rocas sedimentarias.

**PETROGRAFIA MICROSCÓPICA**

PRÁCTICA 7. Identificación de características petrográficas en rocas detríticas siliciclásticas.

PRÁCTICA 8-9. Descripción y clasificación de rocas detríticas siliciclásticas.

PRÁCTICA 10. Identificación de características petrográficas en rocas carbonatadas.

PRÁCTICA 11-12. Descripción y clasificación de rocas carbonatadas.

**EVALUACIÓN****TEORÍA**

**EXAMEN:** Preguntas cortas y temas.

**TRABAJO** “voluntario, puede realizarse en grupo”.

Desarrollo de un tema del programa.

**PRÁCTICAS**

**EXAMEN:** Parte I: Problemas sobre clasificaciones de rocas.

Parte II: Identificación macroscópica.

Parte III: Descripción microscópica.

**TRABAJO** “voluntario, puede realizarse en grupo”.

Descripción macroscópica de 2 rocas.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**Tucker, M.E. (1991, 2ª Ed).**- "Sedimentary Petrology. An Introduction". Blackwell Sci. Publ., Oxford, 260 p.

**Blatt, H. (1992, 2ª Ed).**- "Sedimentary Petrology". W.H. Freeman & Comp. San Francisco. 514 p.

**Pettijohn, F.J. (1968, 2ª Ed).**- "Las Rocas Sedimentarias". EUDEBA. 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.

**Greensmith, J.T. (1989, 7ª Ed).**- "Petrology of the sedimentary rocks" G. Unwin. & Hyman. London. 262 p.

**Carozzi, A.V. (1993).**- "Sedimentary Petrography". PTR Prentice Hall, New Jersey. 263 p.

**Blatt, H. y Tracy, R.J. (1999, 3ª Ed.)** “Petrology” W.H. Freeman and Company, 529 p. (215-350)

**Adams, A.E. Mackenzie W.S. y Guilford, C. (1997).**- "Atlas de Rocas Sedimentarias". Masson, S.A. 106 p.



4.2 Segundo curso

**ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA**

Código : 3095200001		
Curso : 2º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C2
Créditos : 9	Créditos ECTS : 9	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Inmaculada CORRALES ZARAUZA Marta VALENZUELA FERNÁNDEZ		
Teléfono	985103138 985103188	e-mail:	<a href="mailto:icorrales@asturias.geol.uniovi.es">Icorrale@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:Mvalenzuela@asturias.geol.uniovi.es">Mvalenzuela@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	5.23 / 5.27

**TEORÍA**

<p><u>Concepto, Principios Objetivos y Método de la Estratigrafía y Sedimentología</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definición y conceptos. Evolución histórica de la Estratigrafía y Sedimentología. Relación con otras disciplinas geológicas. Relación con otras Ciencias. Principios fundamentales en Estratigrafía y Sedimentología: Superposición de estratos, Sucesión faunística, Uniformismo y Actualismo. Otros principios. Fenómenos generales.</li> <li>Objetivos fundamentales de la Estratigrafía y Sedimentología. Estudio de series estratigráficas y su correlación: la serie local, regional y global. Unidades estratigráficas. Datación del registro estratigráfico. Interpretación genética y paleoambiental. Analisis de cuencas. Prospección de recursos.</li> <li>El método de investigación en Estratigrafía. Modelos y su utilización. Técnicas de campo. Técnicas de laboratorio y gabinete.</li> </ol> <p><u>Procesos sedimentarios y características del registro estratigráfico local.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El ciclo de los sedimentos. Area fuente. Procesos de alteración: Productos resultantes. Suelos: su distribución climática. Paleosuelos: Tipos principales.</li> <li>Procesos de transporte. Transporte por flujos acuosos: Conceptos básicos de dinámica de fluidos. Tipos de flujo. Modo de transporte y tipos de carga. Transporte por flujos gravitacionales de sedimentos: Corrientes de turbidez, Flujos granulares, Flujos de sedimentos fluidizados, Coladas. Transporte eólico.</li> <li>Sedimentación. Medios sedimentarios y Cuencas sedimentarias. Depocentro. Agradación, Progradación y Acreción lateral. Transgresiones y Regresiones. Fenómenos autocíclicos y alocíclicos. Sedimentación normal y catastrófica.</li> <li>Sedimentos y Rocas sedimentarias. Aspectos petrográficos. Procesos diagenéticos. Anquimetamorfismo .</li> <li>Estratificación. Estrato y lámina. Causas de la estratificación y de la laminación. Elementos del estrato: Superficies límites, espesor, forma y geometría. Clasificación de la estratificación y de la laminación.</li> <li>Estructuras sedimentarias. Concepto. Factores que influyen en su formación y conservación. Utilidad de las estructuras sedimentarias. Criterios de clasificación: Ejemplos de clasificaciones .</li> <li>Estructuras erosivas generadas por corrientes. Condiciones para su formación. Marcas erosivas debidas a corrientes. Marcas debidas a objetos y obstáculos. Aplicación estratigráfica y sedimentológica.</li> <li>Estructuras deposicionales originadas por flujos: 1) Acuoso: 1a) Unidireccionales. Formas de lecho: Tipos, laminación y estratificación asociadas. Imbricación. 1b) Oscilatorios: Características. Tipos. Estratificación y laminación asociadas. 2) Gravitativos: Ordenamientos resultantes. 3) Eólicos: Formas de lecho. Estratificación y laminación asociadas. Aplicación estratigráfica y sedimentológica.</li> </ol>
--

12. Estructuras de origen orgánico Criterios de clasificación. Estructuras de bioconstrucción: Estromatolitos. Estructuras de bioturbación: Génesis y Tipos. Pistas y galerías. Estructuras de bioerosión: Perforaciones. Hard-grounds. Aplicación estratigráfica y sedimentológica.

13. Estructuras de deformación. Causas y tipos de deformación postdeposicional. Criterios de clasificación. Tipos de estructuras: de inyección y carga diferencial, de licuefacción, de deslizamiento. Estructuras de desecación y sinéresis. Estructuras diagenéticas. Estructuras de precipitación. Estructuras de disolución.

#### Estudio analítico del registro estratigráfico

14. Facies y cambios laterales de facies. Concepto de facies. Facies descriptivas e interpretativas. Litofacies y Biofacies. Tectofacies. Magnafacies y Parvafacies. Microfacies. Cambios de facies: La ley de Walther. Ejemplos.

15. Sucesiones (Series) y Secuencias estratigráficas. Concepto de sucesión. Variaciones verticales en las características de los materiales. Concepto de secuencia: Definición, Tipos y Rangos. Ritmos y ciclos: Causas de la ciclicidad. Eventos: Tipos.

16. Continuidad y discontinuidades estratigráficas. Condensación estratigráfica. Laguna estratigráfica, Hiato y Vacío erosional Paraconformidad, Disconformidad e Inconformidad. Discordancias: Concepto y tipos. Relaciones geométricas de los estratos entre si y con las discontinuidades.

#### Nomenclatura estratigráfica

17. Unidades estratigráficas. Concepto. Criterios de clasificación. Unidades formales e informales. Unidades litoestratigráficas. Naturaleza, Límites, Jerarquía y Denominación. Estratotipos: de la unidad y de los límites. Forma y geometría de las Unidades.

18. Unidades litodémicas: Naturaleza, Límites, Jerarquía. Unidades aloestratigráficas: Unidades tectosedimentarias. Secuencias deposicionales: Naturaleza y Límites. Unidades magnetoestratigráficas: Naturaleza, Límites, Estratotipo. Unidades edafoestratigráficas: Naturaleza y límites.

19. Unidades bioestratigráficas. Naturaleza y Límites. Tipos. Unidades cronoestratigráficas. Naturaleza, Límites, Jerarquía. Estratotipos. Unidades geocronológicas: Naturaleza y Límites. Jerarquía.

#### Correlaciones estratigráficas

20. Correlaciones estratigráficas. Definición, criterios y Técnicas. Criterios físicos de correlación: Geométricos, litológicos, geofísicos, secuenciales. Otros métodos de correlación: Radiométricos, magneto-estratigráficos, geoquímicos.

21. Criterios paleontológicos de correlación. Limitaciones. Problemas de correlación entre sucesiones continentales y marinas.

22. Mapas estratigráficos. Criterios utilizados en su construcción. Mapas de Unidades estratigráficas. Mapas de facies. Mapas de isobatas, isolitas e isopacas. Utilidad de los mapas estratigráficos.

#### Estratigrafía secuencial y Análisis de Cuencas

23. Cuencas y mecanismos que intervienen en su formación. Subsistencia: Mecanismos y tipos. Cuencas sedimentarias: 1) Ligadas a bordes de placas divergentes; 2) Ligadas a bordes de placas con vergentes; 3) Ligadas a fallas de transformación y transcurrentes. 4) Ligadas a etapas de colisión y sutura. 5) Cuencas intracratónicas.

24. Controles de la sedimentación: Subsistencia, Eustatismo y Tasa de sedimentación. Los cambios eustáticos en el nivel del mar. Ciclos y Paraciclos; su relación con las secuencias deposicionales. Indicadores de los cambios relativos del nivel del mar. Ciclos globales de cambios eustáticos: Ordenes. Cortejos de sistemas deposicionales

25. Contribución de la Estratigrafía sísmica al análisis de cuencas. Sísmica de reflexión. Reflectores. Significado cronoestratigráfico de las reflexiones. Secuencias sísmicas. Facies sísmicas. Reflexiones: Tipos de configuraciones de las reflexiones. Tipos de formas externas. Interpretación de facies sísmicas.

## **PRÁCTICAS**

### Laboratorio

1. Estructuras sedimentarias. Reconocimiento y caracterización, en muestras de mano y maquetas, de estructuras sedimentarias.

2. Columnas estratigráficas. Dibujo de una columna estratigráfica a partir de una descripción textual de campo.

3. Secuencias, facies y secuencias de facies. Reconocimiento de secuencias; separación, denominación y descripción de facies, y obtención de la secuencia ideal de facies a partir de una columna estratigráfica.

4. Correlación estratigráfica. Ejercicios de correlación lito, bio y cronoestratigráfica.

5. Cortes y Mapas geológicos. Reconocimiento sobre un corte geológico de cambios laterales de facies,

relaciones geométricas entre estratos (onlap, offlap, etc.), y discontinuidades estratigráficas. Reconocimiento, sobre mapas geológicos reales y supuestos, de las relaciones geométricas entre estratos, discontinuidades estratigráficas y cambios laterales de facies.

#### Campo

1. Reconocimiento y caracterización de litologías y estructuras sedimentarias.
2. Descripción de una serie estratigráfica I. Metodología básica y reconocimiento de facies y secuencias de facies en rocas siliciclásticas.
3. Descripción de estratigráfica II. Metodología y reconocimiento de facies y secuencias de facies en rocas carbonatadas.
4. Estratigrafía regional. Correlación. Interpretación sedimentológica.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ARCHE, A. (Ed.) (1989). Sedimentología. 2 vol. C.S. I.C.
- BOGGS, S. (1987). Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Macmillan Pub. Co.
- CORRALES, I., ROSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J.A. & VILAS, L. (1977). Estratigrafía. Ed. Rueda.
- HARMS, J.C. et al. (1982). Structures and sequences in clastic rocks. S.E.P.M. Short Course 2.
- HEDBERG, H.D. (Ed.) (1980). Guía estratigráfica internacional. Ed. Reverte.
- MIALL, A.D. (1984). Principles of sedimentary basin analysis. Springer-Verlag.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (1983). North American Stratigraphic Code. A.A.P.G Bull., 841-875.
- PAYTON, Ch. E. (Ed.) (1977). Seismic stratigraphy. Applications to hydrocarbon exploration. A.A.P.G. Mem. 26.
- PETTIJOHN, F.J. & POTTER, P.E. (1964). Atlas and glossary of primary sedimentary structures. Springer-Verlag.
- READING, H.G. (Ed.) (1978, 1986). Sedimentary environments and facies. Blackwell.
- RICCI LUCCHI, F. (1977). Sedimentografía. 3 vol. Zanichelli.
- SALVADOR, A. (De.) (1994). International Stratigraphic Guide. ISSC Geol. Soc. Am.
- VERA TORRES, J.A. (1994). Estratigrafía. Rueda.
- WALKER, R.G. (Ed.) (1979, 1984). Facies models. Geoscience, Canada Geol. Assoc.
- WALKER, R.G. y JAMES, N.P. (Eds.) (1992). Facies models. Response to sea level changes. Geoscience, Canada Geol. Assoc.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

#### Clases prácticas

Las clases prácticas se dividen en dos bloques: Laboratorio y Campo. Para asistir a las "Prácticas de campo" será condición indispensable no tener más de tres faltas de asistencia a las prácticas de laboratorio.

Para la realización de estas prácticas el alumno irá provisto del material siguiente:

- a) Laboratorio: Lupa, Libreta, Bolígrafo o Lápiz, Lápices de colores, Cartabón.
- b) Campo: Lupa, Martillo, Libreta, Lápiz, Cinta métrica (preferible metálica y de, al menos, 2 metros). Es aconsejable también llevar brújula y un frasquito con ácido clorhídrico.

#### Exámenes parciales

Se realizará un examen parcial de teoría. Para eliminar materia, el alumno deberá obtener en ellos una calificación de aprobado o superior.

#### Examen final

Constará de las siguientes pruebas, que deben realizarse en todo su conjunto; es decir, la presentación a una sola prueba de las que figuran a continuación supone que el alumno sea considerado como "presentado" en esa convocatoria.

- 1) Teoría. El alumno se examinará de todo el Programa si no hubiera aprobado o no se hubiera presentado al examen parcial.

#### 2) Prácticas

##### I. Laboratorio

- a) Realización de un corte geológico y reconocimiento de discontinuidades y cambios de facies en un mapa.

b) Del resto de las prácticas realizadas en gabinete, se elegirá una. Esta tercera parte puede consistir, pues, en: 1) Reconocimiento de estructuras sedimentarias en muestra de mano, 2) Realización de un diagrama de correlación, 3) Identificación de facies y secuencias en una serie sedimentaria, 4) Reconocimiento de Unidades estratigráficas en una serie sedimentaria.

#### II. Examen de campo

Levantamiento de una serie estratigráfica, descripción de facies, secuencias, discontinuidades, etc. Dibujo de la columna estratigráfica. Interpretación.

#### 3) Calificación Final

La calificación final solo podrá ser de Aprobado o superior si se han superado todas las pruebas realizadas. La Calificación de Aprobado, o superior, en Teoría, o Apto en Gabinete o Campo se conservará para la siguiente convocatoria del curso.

# MINERALOGÍA

Código : 3095200101		
Curso : 2º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : Anual
Créditos : 12	Créditos ECTS : 12	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Covadonga BRIME LACA Mª Luz VALÍN ALBERDI		
Teléfono	985103097 985103153	e-mail:	<a href="mailto:Brime@asturias.geol.uniovi.es">Brime@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:Mvalin@asturias.geol.uniovi.es">Mvalin@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.6 / 7.4

## TEORÍA

### Fundamentos

1. Mineralogía. Definición y campo de estudio. La especie mineral. Clasificación de los minerales. Nomenclatura mineralógica.
2. Estructuras cristalinas de los minerales. Estructuras de coordinación. Empaquetamiento. Estructuras derivadas de las empaquetadas compactas.
3. Física mineral. Introducción. Propiedades mecánicas Propiedades magnéticas. Propiedades eléctricas. Expansión térmica. Compresibilidad. Radiactividad.
4. Variabilidad en la composición y estructura de los minerales. Variabilidad química. Representación gráfica de las variaciones en composición. Variabilidad estructural isoquímica.
5. Estabilidad mineral. Equilibrio en un sistema mineral. Clasificación de los sistemas. La regla de las fases. Diagramas de fase en el espacio P-T. 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
6. Cinética de las transformaciones minerales. Velocidad de reacción: factores de los que depende. Difusión. Mecanismos de reacción, trayectoria y progreso.

### Técnicas instrumentales de determinación y caracterización mineral

7. Muestreo y métodos de separación mineral. Introducción. Toma de muestras. Preparación del material. Separaciones por gravedad. Separación magnética Métodos electrostáticos. Otros métodos.
8. Determinación e identificación óptica de minerales. Introducción. Microscopía de luz transmitida. Propiedades características de algunos minerales.
9. Difracción de rayos X. Introducción. El metodo de polvo. Identificación de los minerales. Determinación cuantitativa de mezclas
10. Otras técnicas de análisis mineral. Análisis térmico diferencial. Espectrometría de infrarrojos. Técnicas de dispersión de neutrones. Espectroscopía Mossbauer. Espectrometría de masas. Análisis que utilizan radiación electromagnética: Espectrometría de fluorescencia de Rayos X. Microscopía electrónica. Microsonda electrónica. Absorción atómica.

### Mineralogía Sistemática

11. Silicatos. Caracteres generales. Cristalografía. Clasificación.
12. Nesosilicatos (1). Caracteres generales. Clasificación. Grupo del olivino. Estructura. Química de las soluciones sólidas. Zonado y alteración. Aplicaciones petrogenéticas.
13. Nesosilicatos (2). Grupo de los aluminosilicatos. Estructura y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Aplicaciones petrogenéticas.
14. Nesosilicatos (3). Grupo de los granates. Estructura. Química. Paragénesis. Control químico. Aplicaciones de los granates en geotermometría/geobarometría.
15. Sorosilicatos. Estructura. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
16. Ciclosilicatos. Estructura. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
17. Inosilicatos (1). Caracteres generales. Clasificación. Piroxenos. Polimorfismo. Química de las soluciones solidas. Caracteres distintivos. Paragénesis. Piroxenoides.

18. Inosilicatos (2). Anfíboles. Estructuras. Química de las soluciones sólidas. Caracteres distintivos. Paragénesis.
19. Filosilicatos (1). Caracteres generales. Estructuras básicas, apilamiento y politipismo. Clasificación. Minerales tipo 1:1.
20. Filosilicatos (2). Minerales tipo 2:1. Clasificación. Estructuras. Politipos. Química. Caracteres distintivos. Minerales interestratificados.
21. Tectosilicatos (1). Caracteres generales. Clasificación. Grupo de la sílice. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
22. Tectosilicatos (2). Grupo de los feldespatos. Estructuras y estabilidad. Química de las soluciones sólidas. Diagramas de fase. Desmezcla, maclado y propiedades ópticas. Caracteres distintivos. Paragénesis.
23. Tectosilicatos (3). Feldespatoides. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Zeolitas. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
24. Elementos nativos. Caracteres generales. División. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
25. Sulfuros. Clasificación. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
26. Óxidos e Hidróxidos. Caracteres generales. Clasificación. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
27. Haluros. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
28. Carbonatos, Nitratos y Boratos. Carbonatos. Estructura. Polimorfismo e isomorfismo. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Nitratos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Boratos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
29. Sulfatos y Cromatos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
30. Wolframatos y Molibdatos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
31. Compuestos con radicales  $RO_4$ . Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.

## PRÁCTICAS

1. Problemas relacionados con los temas 2 y 3.
2. Determinación de las fórmulas estructurales de algunos minerales a partir de los análisis químicos. Representación gráfica de la composición de un mineral.
3. Estudio e interpretación de diagramas de fases.
4. Determinación e identificación de minerales utilizando el microscopio petrográfico de polarización.
5. Difracción de Rayos X. Identificación de fases minerales. Interpretación cuantitativa de mezclas binarias.
6. Examinar, describir e identificar las principales especies mineral es en muestras de mano.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BARONNET, A. (1988). Mineralogie. Dunod, Paris.
- BATTEY, M.H. (1981). Mineralogy for students 2<sup>nd</sup> Ed. Longmans, London.
- BERRY, L.G. & MASON, B. (1970). Mineralogía. Omega, Madrid.
- BERRY, L.G., MASON, B. y DIETRICH, R.V. (1983). Mineralogy, Concepts, descriptions, determinations. W.H. Freeman, San Francisco.
- BLACKBURN, W.H. & DENNEN, W.II. (1988). Principles of Mineralogy. Wm.C. Brown Pub., Dubuque, Iowa.
- DEER, W.A., HOWIE, RA. & ZUSSMAN, J. (1966-86). Rock Forming Minerals. Vol. 1 -5. Longmans, London.
- DEER, W.A., HOWIE, R.A. y ZUSSMAN, J. (1992). An Introduction to the Rock Forming Minerals. Longmans, London.
- GALAN, E. & MIRETE, S. (1979). Introducción a los minerales de España. IGME, Madrid.
- GILL, G. (1989). Chemical Fundamentals of Geology Unwin Hyman Ltd, London.
- GRIBBLE, C.D. & HALL, A.J. (1985). A Practical Introduction to Optical Mineralogy. Allen y Unwin, London.
- GRIBBLE, C.D. & EIALL, A.J. (1992). Optical Mineralogy. Principles & practice. UCL Press, London.
- JONES, M. (1987). Applied Mineralogy. A quantitative Approach. Graham & Trotman, London.
- KLEIN, C. & BURBULT, C.S. (1993). Manual of Mineralogy, 21<sup>th</sup> Edition. Wiley and Sons, New York.

- KLEIN, C. & HURBULT, C.S. (1996). Manual de Mineralogía, 43 Edición. Reverte, Barcelona.
- LAMEYRE, J. (1986). Roches et Minéraux. Dopin Editeurs, París.
- MACKENZIE, W.S. & ADAMS, A.E. (1997). Atlas en color de Rocas y Minerales en lámina delgada. Masson, S.A., Barcelona.
- MACKENZIE, W.S. & GUILFORD, C. (1980). Atlas of Rock-forming-minerals in thin section. Longmans, London.
- PHILLIPS, W.J. & PHILLIPS, N. (1986). Fundamentos de Mineralogía para Geólogos. Limusa, Mexico.
- PHILPOTTS, A.R. (1989). Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- PUTNIS, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge Univ. Press. Cambridge
- ZOLTAI, J. & STOUT, J.H. (1985). Mineralogy, concepts and principles. Burgess Pub. Co., Mineapolis.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

#### I. Teoría:

Dos exámenes parciales liberatorios. Examen final de toda la asignatura o de las partes no aprobadas, según los casos.

#### II. Prácticas:

Examen que constará de las siguientes partes:

Resolución de problemas.

Interpretación de diagramas de fase.

Reconocimiento "de visu" de los minerales.

Reconocimiento óptico de minerales en lámina delgada.

Identificación de fases minerales mediante difracción de rayos X.

Presentación de un cuaderno de prácticas donde se recogerán los diferentes estudios y actividades realizadas por el alumno

#### III. Calificación final:

En la evaluación final, además de la calificación obtenida en los exámenes teóricos y prácticos, se tendrá en cuenta la asistencia, participación y rendimiento en las clases prácticas.

## GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Código : 3095200003	
Curso : 2º	Tipo : Troncal
Créditos : 4	Créditos ECTS : 4
Estudios : Geología	
Especialidad :	

Profesor/es y tutorías	Fernando BASTIDA IBÁÑEZ		
Teléfono	985103108	e-mail:	Bastida@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.5

### TEORÍA

1. Geología Estructural: conceptos básicos. Esfuerzos sobre la litosfera y deformación de ésta: estructuras. Comportamiento reológico de las rocas de la litosfera. Escalas de trabajo. Objetivos y métodos de investigación.
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. Estructuras primarias de interés en Geología Estructural. Estratificación: tipos; polaridad de una sucesión estratigráfica. Estructuras indicativas de polaridad: en el techo o en el muro de los estratos; internas; formadas por deformación del sedimento no consolidado; diagenéticas.
4. Regiones constituidas por estratos y planos paralelos. Regiones con estratos horizontales. Regiones con estratos inclinados: determinación de la dirección y buzamiento; buzamiento aparente. Regiones con estratos verticales.
5. 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.
6. Fallas y diaclasas: 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 (fallas de "strike-slip"). Características generales de las diaclasas.
7. La deformación de las rocas a lo largo del tiempo: superposición de estructuras. Concepto de fase de deformación. Refeje estructural de las interrupciones en la sedimentación: discordancias angulares. Superposición de pliegues. Edad de las estructuras de una región con rocas deformadas.

### PRÁCTICAS

1. Técnicas básicas. El uso de la brújula. Medida y representación de buzamientos.
2. Análisis estructural de regiones con estratos planos y paralelos. Determinación de la orientación de las capas por métodos de geometría descriptiva y de proyección estereográfica. Realización de cortes geológicos en regiones constituidas por estratos planos y paralelos.
3. 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.
4. Análisis geométrico de fallas. Problemas elementales sobre orientación de fallas. Realización de cortes geológicos elementales en regiones con fallas.
5. Análisis estructural elemental en regiones con pliegues, fallas y discordancias. Edad de las estructuras de una región.



**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- DAVIS, G.H. (1984). Structural Geology of Rocks and Regions. John Wiley and Sons.
- GHOSH, S.K. (1993). Structural Geology. Fundamentals and Modern Developments. Pergamon Press
- LEYSON, P.R. & LISLE, R.J. (1996). Stereographic Projection Techniques in Structural Geology. Butterworth-Heinemann Ltd.
- LISLE, R.J. (1988). Geological Structures and Maps. A practical Guide. Pergamon Press.
- MARSHAK, S. & MITRA, G. (1988). Basic Methods of Structural Geology. Prentice Hall.
- PHILLIPS, F.C. (1975). La aplicación de la proyección estereográfica en Geología Estructural . Editorial Blume.
- PRICE, N.J. & COSGROVE, J.W. (1990). Analysis of geological Structures. Cambridge University Press.
- PLIJM, B.A., Van der y MARSHAK, S. (1997). Earth Structure. An Introduction to Structural Geology and Tectonics. McGRAW-Hill.
- RAGAN, D.M. (1980). Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ediciones Omega.
- RAMSAY, J.G. y HUBER, M.I. (1987). The Techniques of Modern Structural Geology. Academic Press.
- ROBERTS, J.L. (1982). Introduction to geological maps and structures. Pergamon Press.
- SUPPE, J. (1985). Principles of Structural Geology. Prentice-Hall.
- TWISS, R.J. y MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. Freeman.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Dada la corta duración de esta asignatura, se realizará un examen final que constará de una prueba en la que se combinarán ejercicios de teoría y prácticas. Además, en las prácticas, se valorará de manera continua el aprovechamiento y la realización de éstas.

## DINÁMICA GLOBAL Y TECTÓNICA DE PLACAS

Código : 3095200004		
Curso : 2º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Enrique MARTÍNEZ GARCÍA		
Teléfono	985103115	e-mail:	emg@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.23

### TEORÍA

1. Constitución global. Definición de Litosfera. Placas litosféricas y tipos de márgenes. Tipos de corteza continental y oceánica. Astenosfera y su comportamiento reológico. La mesosfera y su actividad convectiva. El núcleo terrestre y su papel en la dinámica global.
2. Dinámica global. Introducción, ideas antiguas sobre dinámica terrestre (contracción, expansión, convección). El flujo calorífico terrestre. La convección terrestre y su escala. Manto discontinuo u homogéneo. Modelo de Ringwood. Datos de satélite. Modelo de Hawaii. Modelos de arrastre del manto e impulso lateral. Tomografía sísmica azimutal y de polarización. Datos sobre el interior terrestre. Datos sobre tomografía global. Esfuerzos que intervienen en el ciclo de Wilson. Fuerzas impulsoras y resistencia al movimiento. Arrastre del manto. Impulso gravitatorio. Fuerza de succión. Empuje dorsal. Modelos de arrastre del manto y de esfuerzo lateral.
3. Cinemática litosférica. El espacio vectorial. Movimiento absoluto y relativo Puntos triples. Evolución y ejemplos. Las termoplumas. Evolución del Pangea.
4. Rifting litosférico. La corteza oceánica. Las dorsales oceánicas. Creación de corteza oceánica. Sísmica extensional. Concepto de ofiolita. Tipos de cámaras magmáticas: texturas. Estructuras tectónicas: foliación, lineaciones, pliegues. Fusión parcial y modelos de flujo astenosférico. HOT y LOT. Estudio estructural de los macizos ofiolíticos.
5. Subducción litosférica. Límites de placa convergentes o destructivos: las zonas de Subducción. Tipos de subducción. Características morfológicas y geofísicas de las zonas de subducción. Sísmica litosférica. Fosas oceánicas y sedimentos asociados. Prismas de acreción y melanges. Cuencas de placa subducente. Yacimientos minerales asociados. Arcos de islas y arcos magmáticos de tipo Andino. Estructura interna y rocas asociadas. Cuencas Internas y relaciones con el antepaís.
6. Fracturación litosférica. Regmagénesis. Definición y tipos de fallas transformantes. Sísmica transformante. Características y estructura interna. Fallas migratorias. Relación con el movimiento de las placas. Fallas transcurrentes. Características sismológicas y tipos de evolución. Cuencas asociadas.
7. Magnetismo global. Tipos de magnetización remanente. Variación secular. Demagnetización y tratamiento de muestras. Anomalías magnéticas. Inversión magnética. El mito de Tethys y las isocronas. Paleomagnetismo. Polos paleomagnéticos. Trayectorias de Deriva Polar Aparente. Ejemplos. Supercontinentes. Terrenos tectonoestratigráficos.

### PRÁCTICAS

1. Movimiento de placas y tipos de márgenes
2. Puntos triples y su evolución
3. Mecanismos focales de los terremotos en los márgenes de placas
4. Cinemática litosférica y desplazamiento de isocronas
5. Evolución tectónica del margen Cantábrico

**BIBLIOGRAFÍA**

- BOILLOT, G., MONTADERT, L., LEMOINE, M. & BIJU-DUVAL, B. (1984). Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France. Masson, Paris.
- CONDIE, K. C. (1982). Plate Tectonics and Crustal Evolution. Pergamon Press, Oxford.
- COX, A. & HART, R.B. (1986). Plate Tectonics: How it works. Blackwell. Sci. Pub., Palo Alto.
- HALLAM, A. (1985) Grandes Controversias Geológicas. Ed. Labor.
- KEAREY, P. & VINE, F. J. (1990). Global Tectonics. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- MEISSNER, R. (1986). The continental crust. Academic Press, Oriando.
- MOORES, E. M., TWISS, R. J. (1995). Tectonics. W. H. Freenian & Co., New York.
- SCIENTIFIC AMERICAN (1987). La Tierra, Estructura y dinámica. Libros de Investigación y Ciencia. Prensa Científica.

## PALEONTOLOGÍA DE INVERTEBRADOS

Código : 3095200102		
Curso : 2º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 5	Créditos ECTS : 5	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Mª Isabel MENDEZ BEDIA		
Teléfono	985103124	e-mail:	imbedia@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Paleontología	Despacho	3.29

### TEORÍA

1. Artrópodos: características generales. Clasificación. Trilobites: caracteres generales. Clasificación. Tendencias evolutivas. Importancia. Otros grupos con interés paleontológico.
2. Moluscos (I). Características generales. Clasificación Escafópodos. Gasterópodos: morfología y estructura de la concha. Clasificación. Interés.
3. Moluscos (II). Bivalvos: caracteres generales. Criterios de orientación de la concha. Clasificación. Los Rudistas: morfología de la concha. Clasificación. Importancia de los Bivalvos.
4. Moluscos (III). Celalópodos: caracteres generales de la concha. Clasificación. Nautiloideos. Bactritoideos. Interés de los Celalópodos primitivos.
5. Moluscos (IV). Ammonoideos: caracteres de la concha. La línea de sutura y sus elementos. Clasificación. Paleoammonoideos, Mesoammonoideos y Neoammonoideos. Interés.
6. Moluscos (V). Coleoideos: caracteres de la concha. Clasificación. Belemnítidos. Mecanismos regulatorios de flotabilidad en cefalópodos.- Tentaculitoideos: morfología de la concha. Clasificación. Importancia.
7. Equinodermos (I). Organización general: sistema ambulacral. Clasificación.- Blastozoos: caracteres generales. Clasificación. Clases Diploporita y Rombífera.(Cistoideos): caracteres de la teca. Clasificación. Interés.
8. Equinodermos (II). Blastoideos: caracteres de la teca. Clasificación.- Crinozoos: caracteres generales. Crinoideos. Morfología del esqueleto. Clasificación. Interés de los Crinozoos.
9. Equinodermos (III). Equinozoos: caracteres generales. Clasificación. Equinozoos modernos: Equinoideos. Caracteres generales del esqueleto. Clasificación. Importancia.
10. Hemicordados.- Clasificación: Enteropneustos y Pterobranquios. Graptolitos: estructura esquelética.- Clasificación.- Dendroideos. Graptoloideos: caracteres generales y clasificación.- Importancia.

### PRÁCTICAS

#### Laboratorio

1. Reconocimiento de estructuras esqueléticas de Artrópodos: Trilobites y Branquiópodos,
2. Moluscos (I): Escafópodos y Gasterópodos.
3. Moluscos (II): Bivalvos.
4. Moluscos (III) Celalópodos.
5. Equinodermos (I): Diploporitos, Rombíferos, Blastoideos y Crinoideos.
6. Equinodermos (II): Equinoideos.
7. Graptolitos.

#### Campo

Se realizarán dos salidas al campo de un día de duración cada una, a áreas seleccionadas de la Zona Cantábrica, con las que se pretende introducir a los estudiantes en la metodología paleontológica de campo y en el estudio de los diferentes grupos de fósiles que aparecen a lo largo de la sucesión paleozoica Cantábrica.

**BIBLIOGRAFÍA**

- BABIN, C. (1971). *Elements de Paleontologie*. Librairie Armand Colin, Paris.
- BOARDMAN, R.S., CHEETHAM, A.H. & ROWELL, A.J. (Eds.) (1987). *Fossil Invertebrates*. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (Eds.) (1990). *Palaeobiology: A Synthesis*. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- CLARKSON, E.N.K. (1986). *Paleontología de Invertebrados y su evolución (2a Edición)*. Ed. Paraninfo, Madrid.
- CLARKSON, E.N.K. (1993). *Invertebrate Palaeontology and Evolution (4a Edición)*. Chapman & Hall, Londres.
- DOMENECH, R. & MARTINELL, J. (1996). *Introducción a los fósiles*. Masson, Barcelona.
- FAIRBRIDGE, R.W. & JABLONSKI, D. (Eds.) (1979). *The Encyclopedia of Paleontology*. *Encyclopedia of Earth Sciences*, vol. VIII. Dowden, Hutchinson & Ross, Pennsylvania.
- MELENDEZ, B. (1977). *Paleontología I: Parte general e Invertebrados*. Editorial Paraninfo, Madrid.
- STEARN, C.W. & CARROLL, R.L. (1989). *Paleontology: the record of life*. John Wiley & Sons, New York.
- MOORE & TEICHERT (Eds.) (1953-1996). *Treatise On Invertebrate Paleontology* (25 volúmenes y varias revisiones). Ithaca (Nueva York).

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Examen final de teoría. Habrá un examen de prácticas de laboratorio en el que se incluirán también preguntas relacionadas con las actividades de campo. Para aprobar la asignatura es necesario superar los exámenes de teoría y prácticas. Si se aprobara una de las partes y se suspendiera la otra, la parte aprobada se guardaría para Septiembre, debiendo examinarse entonces únicamente de la parte suspensa en Junio.

## PETROLOGÍA: PRINCIPIOS BÁSICOS

Código : 3095100001		
Curso : 2º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C1
Créditos : 9	Créditos ECTS : 9	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Ofelia SUÁREZ MÉNDEZ Lope CALLEJA ESCUDERO y Angel RODRIGUEZ REY		
Teléfono	985103165 985103156 985103159	e-mail:	<a href="mailto:osuarez@asturias.geol.uniovi.es">osuarez@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:lcalleja@asturias.geol.uniovi.es">lcalleja@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:arrey@asturias.geol.uniovi.es">arrey@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.22/ 4.2/ 4.4

### TEORÍA

1. Introducción a la Petrología ígnea y metamórfica. Definiciones básicas. El ciclo de las rocas. Petrología y placas tectónicas. Abundancia y significado de las grandes categorías de rocas.
2. Métodos de estudio petrográficos y físico-químicos de las rocas ígneas y metamórficas. Estudios petrográficos: análisis de fases: tamaño, forma y orientación. Estudios físico-químicos y Petrología experimental.

#### Rocas Igneas

3. Principios de clasificación de las rocas ígneas. Composición química y mineralógica de las rocas ígneas. Norma y Modo. Clasificaciones mineralógicas: El sistema IUGS. Clasificaciones químicas: saturación en sílice. Clasificación TAS de rocas volcánicas. Diagramas de variación.
4. Texturas y microestructuras de las rocas ígneas. La cristalización ígnea. Orden de cristalización: las series de reacción de Bowen. Texturas de rocas plutónicas. Texturas de rocas volcánicas.
5. Propiedades físicas de los magmas: aspectos básicos. Temperatura, viscosidad y densidad.
6. Generación y evolución de los magmas: aspectos básicos. Los procesos de fusión en la corteza y en el manto. Mecanismos de evolución magmática: cristalización fraccional, contaminación y mezcla de magmas.
7. Naturaleza de los cuerpos ígneos. Productos volcánicos: lavas y piroclastos. Actividad volcánica. Tipos de intrusiones. Sills y diques. Stocks, plutones y batolitos. Mecanismos de emplazamiento de las intrusiones.
8. Rocas félsicas sobresaturadas en sílice. Características petrográficas y clasificación de las rocas graníticas. Batolitos. Pegmatitas y aplitas. Riolitas. Ambientes geotectónicos de los granitos.
9. Rocas intermedias. Andesitas y series calcoalcalinas. Las dioritas: características petrográficas. Ambiente geotectónico de las andesitas y rocas relacionadas.
10. 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.
11. Las rocas ultramáficas. Características petrográficas y clasificación. Formas y asociaciones características de estas rocas. Los complejos ofiolíticos. Rocas volcánicas ultramáficas.
12. Las rocas alcalinas. Características petrográficas de las sienitas y traquitas. Rocas alcalinas subsaturadas: Sienitas nefelínicas y fonolitas. Otras rocas alcalinas.

#### Rocas Metamórficas

13. Introducción al Metamorfismo. Factores principales de metamorfismo. Límites del metamorfismo. Tipos de metamorfismo y su marco geotectónico.
14. Nomenclatura y clasificación de rocas metamórficas. Tipos de rocas metamórficas y principales protolitos o grupos composicionales. Isogradas y zonas metamórficas. Facies metamórficas.
15. Texturas y microestructuras de las rocas metamórficas. Cristalización metamórfica y recrystalización. Tipos texturales básicos. Microestructuras en rocas de metamorfismo regional.

16. Rocas de metamorfismo de contacto. Aureolas de contacto de naturaleza pelítica. Metamorfismo de contacto en rocas carbonatadas: skarnes.
17. Rocas de metamorfismo dinámico. Características petrográficas de cataclasitas y milonitas. Significado de los porfidoclastos en estas rocas.
18. Rocas de metamorfismo regional de gradiente de presión intermedia. Las secuencias de tipo Barrovian: pizarras, filitas, esquistos y neises. Migmatitas y fusión parcial. Granulitas. Anfibolitas.
19. Rocas de metamorfismo regional de alta presión. Esquistos con glaucófana. Características composicionales y texturales de las eclogitas.
20. Metamorfismo hidrotermal. Los metabasaltos de fondos oceánicos. Características petrográficas de las espilitas.

### PRÁCTICAS.

1. Petrografía Microscópica. Descripción microscópica de rocas plutónicas, volcánicas y subvolcánicas (5 sesiones). Descripción microscópica de rocas metamórficas (contacto, dinámico y regional) (3 sesiones).
2. Clasificación de rocas ígneas: Problemas (1 sesión).
3. Cálculos petroquímicos: Norma CIPW (1 sesión).
4. Descripción macroscópica de rocas plutónicas, volcánicas y subvolcánicas (5 sesiones).
5. Descripción macroscópica de rocas metamórficas (contacto, dinámico y regional) (3 sesiones).

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

- BARKER, A. J. (1989). Introduction to metamorphic textures and microstructures. Blackie
- BARKER, D.S. (1983). Igneous rocks. Prentice Hall.
- BEST, M. G. (1982). Igneous and Petrology. Freeman.
- BLATT, H. & TRACY, R. J. (1993). 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.
- MACKENZIE, W.S. & ADAMS A.E. (1997). Atlas de rocas y minerales en lámina delgada. Masson.
- MACKENZIE, W.S., DONALSON, C. H., & GUILFORD C. (1982). Atlas of Igneous rocks and their textures. Longman.
- MASON, R. (1978). Petrology of the Metamorphic rocks. George Allen & Unwin.
- SHELLEY, D. (1993). Igneous and metamorphic rocks under the microscope. Classification, textures, microstructures and mineral preferred orientations. Chapman & Hall.
- YARDLEY, B. W., MACKENZIE, W.S., & GUILFORD, C. (1990). Atlas of Metamorphic rocks and their textures. Longman.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

#### Teoría

Test de conocimientos básicos sobre clasificación, nomenclatura y aspectos petrográficos más significativos de las rocas ígneas y metamórficas. Examen final sobre los contenidos del programa. (Se liberarán las partes correspondientes a clasificación, nomenclatura y aspectos petrográficos, en el caso de aprobar el test con nota superior a 6).

#### Prácticas

Examen que consistirá en la descripción macroscópica y microscópica de rocas ígneas y metamórficas. Para presentarse a dicho examen será condición indispensable haber superado el test de conocimientos básicos. Evaluación de la actividad personal y del informe de las prácticas realizadas durante el curso (tendrá un valor máximo de 1 punto a sumar a la nota de examen).

#### Calificación Final

En la calificación final se tendrá en cuenta las notas correspondientes a teoría y a prácticas, siendo necesario haber aprobado independientemente cada una de las partes.

## GEODINÁMICA INTERNA

Código : 3095200103		
Curso : 2º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 8	Créditos ECTS : 8	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Fernando BASTIDA IBÁÑEZ		
Teléfono	985103108	e-mail:	Bastida@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.5

### TEORÍA

1. Esfuerzo. Valores y direcciones principales del esfuerzo. Valores extremos del esfuerzo de cizalla. Esfuerzo hidrostático y desviador.
2. Deformación. Parámetros de medida. Elipsoides de deformación. Deformación bidimensional. Tipos de deformación relevantes desde el punto de vista geológico.
3. Relaciones entre esfuerzo y deformación. La curva esfuerzo-deformación. Comportamientos elástico, viscoso y plástico. Ensayo de fluencia (o "creep"). Otros comportamientos reológicos.
4. El proceso de fracturación de las rocas. Tipos de fracturas. Criterios de fracturación. Fenómenos de deslizamiento y rozamiento posteriores a la fracturación.
5. Comportamiento reológico de las rocas en la corteza terrestre. Factores que influyen.
6. 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 intracrystalina. Superplasticidad
7. Origen y desarrollo de fallas y diaclasas. 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
8. Mecanismos 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.
9. 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".
10. Pliegues "chevron" y "kink-bands". Análisis geométrico; estructuras asociadas. Mecánica de su formación.
11. Foliaciones tectónicas; tipos. Relaciones geométricas entre foliación y pliegues. Foliaciones y deformación interna.
12. Mecanismos de formación de las foliaciones tectónicas de primera generación y del clivaje de crenulación. Factores que influyen.
13. El "boudinage". Sus tipos. Mecanismos y factores que influyen en su formación.
14. Zonas de cizalla; tipos. Condiciones físicas para su desarrollo y medios geológicos en los que aparecen. Estructuras asociadas. Criterios cinemáticos.
15. Integración de las estructuras en el marco de una cordillera. Partes de una cordillera: zonas internas y zonas externas.

### PRÁCTICAS

#### Laboratorio

1. Ejercicios de aplicación de la teoría del esfuerzo.
2. Ejercicios de aplicación de la teoría de la deformación.
3. Utilización de la foliación tectónica para la reconstrucción de estructuras mayores. Reconstrucción de cortes geológicos a partir de datos estructurales.



**Campo**

1. Reconstrucción de estructuras mayores mediante la utilización de criterios estratigráficos y estructurales.
2. Observación y análisis de las estructuras a la escala del afloramiento.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- DAVIS, G.H. (1984). Structural Geology of rocks and regions. Wiley.
- GHOSH, S.K. (1993). Structural Geology. Fundamentals and modern developments. Pergamon Press.
- HATCHER, JR. R.D. (1995). Structural Geology. Prentice-Hall.
- HOBBS, B.E., MEAN S, W.D., & WILLIAMS, P.F. (1981). Geología Estructural. Omega.
- TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. Freeman.
- PARK, R. G. (1983). Foundations of Structural Geology. Blackie.
- PASSCHIER, C.W. & TROUW, R.A.J. (1996). Microtectonics. Springer.
- PRICE, N.J. & COSGROVE, J.W. (1990). Analysis of geological structures. Cambridge University Press.
- RAMSAY, J.G. (1977). Plegamiento y fracturación de rocas. Blume.
- RAMSAY, J.G. & 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.
- TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. Freeman.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUCIÓN DEL ALUMNADO**

Dada la corta duración de esta asignatura, se prevé la realización de una prueba por cada una de las partes en que se divide. Es decir, un examen de teoría, un examen de prácticas de gabinete y un examen de campo. En las practicas de gabinete y de campo, se valorará además de manera continua el aprovechamiento y la realización de dichas prácticas.

## CÁLCULO NUMÉRICO Y DETECCIÓN Y TRATAMIENTO DE SEÑALES.

Código : 3095200201		
Curso : 2º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Santiago de VICENTE CUENCA Luis Manuel ÁLVAREZ PRADO		
Teléfono	985103196 985103325	e-mail:	<a href="mailto:Sdv@orion.ciencias.uniovi.es">Sdv@orion.ciencias.uniovi.es</a> <a href="mailto:Lmap@string1.ciencias.uniovi.es">Lmap@string1.ciencias.uniovi.es</a>
Departamento	Matemáticas / Física		
Area	Matemática Aplicada / Física de la Mat.Condens.	Despacho	

### TEORÍA

#### Primera Parte: Cálculo Numérico

1. Resolución de ecuaciones no lineales. Método de bisección. Método de la secante. Método de Newton-Raphson .
2. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Condicionamiento de una matriz y errores de redondeo. Métodos directos: Método de eliminación de Gauss. Método de Gauss con pivote parcial. Descomposición LU. Métodos iterativos: Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel.
3. Interpolación y aproximación de funciones. Polinomio de interpolación de Lagrange y de Hermite. Interpolación por Splines. Ajuste por mínimos cuadrados. Polinomios ortogonales y mejor aproximación en media cuadrática.
4. Diferenciación e integración numérica. Método de los trapecios. Método de Simpson y fórmulas compuestas de tipo Newton-Cotes.
5. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales y ecuaciones integrales. Métodos de Euler y Runge-Kutta. Método de Nystrom para la resolución aproximada de ecuaciones integrales y aplicación a un problema de prospección geológica.
6. Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales. Métodos en diferencias finitas para la ecuación de Laplace, la ecuación del calor y la ecuación de ondas.

#### Segunda Parte: Detección y tratamiento de señales

7. Teoría de Circuitos. Circuitos de Corriente Continua. Circuitos de Corriente Alterna. Métodos experimentales.
8. Filtros de respuesta a la frecuencia. Filtro Pasabajos, pasaltas, pasabanda, rechazabanda. Métodos experimentales.
9. Semiconductores. Diodos y Transistores: aplicaciones. Amplificadores operacionales: sumador, inversor, diferenciador e integrador. Métodos experimentales.
10. Sensores y dispositivos experimentales. Detectores de presión, temperatura, radiación y deformación. Análisis de sistemas experimentales utilizados en la caracterización de materiales geológicos: Difractómetro de rayos X, Espectrómetro de rayo X, Microsonda electrónica, Microscopio electrónico, Sensores acústicos. Métodos experimentales.

### PRÁCTICAS

Para realizar las prácticas se utilizará el programa de cálculo numérico MATLAB edición estudiante.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

#### Primera Parte

- ELDEN, L. & WITTMAYER-KOCH, L. (1990). Numerical analysis, an Introduction. Academic Press.
- BURDEN & FAIRES (1996). Análisis numérico. Fondo Educativo Iberoamericano.
- PENNY, J. & LINDFIELD, G. (1994). Numerical methods using MATLAB. Ellis Horwood.

**Segunda Parte**

- MORRIS, A.S. (1996). The Essence of Measurement. Prentice Hall.
- HAYT, W.H. & KEMMERLY, J.E. (1993). Análisis de circuitos en Ingeniería. 5º edición. McGraw-Hill.
- BOYLESTAD, R. & NASHESKY, L. (1994). Electrónica: Teoría de circuitos, 5º edición. Prentice Hall.
- BRINDLEY, K. (1988). Sensors and Transducers. Heinemann Professional Publishing.
- ALLOCCA, J.A. (1983). Electronic Instrumentation. Reston.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

Teoría: Examen final sobre los contenidos del temario. Constituirá ½ de la calificación final. Prácticas: Evaluación de la actividad personal y del informe escrito sobre cada práctica realizada. Constituirá ½ de la calificación final.

## GEMOLOGÍA

Código : 3095200202		
Curso : 2º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Celia MARCOS PASCUAL		
Teléfono	985103100	e-mail:	cmarcos@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.3

### TEORÍA

1. Concepto de gema y de Gemología. Instrumentación de aplicación gemológica.
2. Talla. Objetivo de la talla. Tipos de talla.
3. Gemas sintéticas. Procedimientos de síntesis. Tratamientos.
4. Diamante. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos. Métodos para diferenciar los diamantes y sus imitaciones Diamantes sintéticos. Diamantes tratados.
5. Rubí y zafiro. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos. Métodos para diferenciar rubíes y zafiros naturales y sintéticos Tratamientos. Imitaciones y su distinción.
6. Esmeralda, aguamarina y otros berilos. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos. Métodos para diferenciar esmeraldas naturales y sintéticas. Tratamientos. Imitaciones y su distinción.
7. Crisoberilo, espinela, circón, turmalina, granate, peridoto, topacio. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos.
8. Gemas del grupo de los feldespatos. Gemas del grupo de la sílice. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos.
9. Otras gemas. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos.

### PRÁCTICAS

1. Manejo de instrumental, obtención de constantes y observaciones sobre gemas.
2. Identificación de gemas naturales, sintéticas y de imitación.

### BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, B.W (1990). Gem Testing. 10th ed. (rev. Jobbins, E.A.). Butterworths-Heinemann.
- AREM, JOEL E. (1987). Color encyclopedia of gemstones. 2nd. ed. Van Nostrand Reinhold, New York.
- GUBELIN, E.J. & KOIVULA, J.I. (1986). Photoatlas of inclusions in Gemstones. ABC ed., Zurich.
- HURLBUT, C. S. Jr. & KAMMERLING, R.C. (1991). Gemology 2nd ed. Willey & Sons, New York.
- KELLER, P.C. (1990). Gemstones and their origins. Library of Congress Cataloging-in Publication Data.
- LIDDIOCOAT, R.T. (1989). Handbook of gem identification. 12th ed. Gemological Institute of America, Santa Monica.
- NASSAU, K. (1980). Gems made by man. Gemological Institute of America, Santa Monica.
- NASSAU, K. (1994). Gemstone enhancement. History, Science and State of the art 2nd ed. Butterworth, Oxford.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Examen de teoría y de prácticas.

## GEOLOGÍA MARINA

Código : 3095200203		
Curso : 2º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Germán Santos FLOR RODRÍGUEZ		
Teléfono	985103144	e-mail:	gflor@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	5.25

### TEORÍA

1. Concepto de Geología Marina. Principios básicos y objetivos. Relación con la Oceanografía, la Estratigrafía y otras Ciencias. Las Ciencias del Mar. Antecedentes históricos y expediciones marinas. Aplicaciones, tendencias actuales y futuro de la Geología Marina.
2. Técnicas y métodos de investigación. Posición del punto en el mar. Técnicas batimétricas. Métodos para el estudio de la dinámica de los agentes marinos (corrientes, oleajes y mareas). Teledetección. Toma de muestras de sedimentos (consolidados y no consolidados). Medidas de parámetros físicos: temperatura, presión profundidad, conductividad, etc. Medidas de parámetros químicos: salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes, etc. Otras técnicas: fotografía submarina, televisión, batiscafos, etc. Mapas geológicos. La extracción de recursos minerales.
3. Geofísica Marina. Medidas geotérmicas en mar: aplicaciones a la interpretación de las estructuras geológicas. Magnetismo en mar: resultados e interpretación. Medidas gravimétricas en mar: aplicaciones. Sísmica de refracción y reflexión: interpretación estructural y sedimentaria.
4. Principales constituyentes del agua de mar. Influencia en la dinámica y sedimentación marinas. Constituyentes mayores. Elementos intermedios. Elementos traza. Tiempo de residencia. Los gases disueltos y sus aplicaciones en Oceanografía. Influencia en la sedimentación oceánica.
5. Propiedades físicas del agua del mar. Salinidad. Densidad. Viscosidad. Otras propiedades: conductividad, velocidad del sonido, índice de refracción, compresibilidad, punto de congelación y presión osmótica. El pH. Historia geológica del agua del mar.
6. Estructura de la Atmósfera. Radiación solar, evaporación y precipitación. Distribución de calor y de temperatura en los Océanos. Presión atmosférica. Vientos: formación, distribución global y tipos regionales y locales.
7. Corrientes oceánicas. Corrientes superficiales. Circulación inducida por el viento. Modelo circulatorio. Mapa de distribución de corrientes en el Océano. Corrientes menores: transporte Ekman, corrientes de inercia, convergencia y divergencia, afloramientos ("upwellings"), corrientes Langmuir, etc. Corrientes geostróficas. Circulación profunda.
8. Oleajes. Ondas superficiales, internas y estacionarias. Olas producidas por el viento. Reflexión, refracción y difracción. Tipos de rompientes del oleaje. Repercusiones en la dinámica, morfología y sedimentación de las zonas costeras. Influencia en la plataforma continental.
9. Mareas. Principios básicos. Tipos de mareas. Corrientes mareales. Macareos. Influencia de las mareas en la dinámica, morfología y sedimentación de las zonas costeras. Las mareas en plataformas continentales.
10. Fluctuaciones del nivel del mar. Técnicas para la determinación cualitativa y cuantitativa. Controles mas importantes: glaciaciones e isostasia. Neotectónica. Evolución en el Pleistoceno y Holoceno. El cambio global y la erosión costera actual. El caso de la Península Ibérica y de la costa cantábrica.
11. El relieve submarino. Cartas batimétricas y cartas náuticas. Hipsometría. Regiones fisiográficas de los Océanos: formas "macro" y "micro". La relación con la tectónica global y con los procesos eustáticos.
12. Formas relictas marinas en el relieve continental. Las plataformas de abrasión emergidas y sumergidas. Evolución litoral durante el Cuaternario. El caso de las rasas cantábricas: superficies, depósitos y procesos. Las culturas prehistóricas en la Cornisa Cantábrica ligadas al relieve relictos.

13. El perfil litoral. Controles tectónicos globales. Influencia de la litología. Rectificación litoral. El manejo litoral. Ejemplos a nivel mundial. La Península Ibérica. La costa cantábrica.
14. Clasificación de costas. Criterios tectónicos, morfológicos, dinámicos y descriptivos. Influencias eustáticas y epigenéticas. El control climático. Propuestas. Las costas de la Península Ibérica y archipiélagos nacionales.
15. El sistema acantilado/plataforma de abrasión. Agentes dinámicos principales. Características generales de los acantilados y la plataforma de abrasión. Morfologías de origen físico-químico, mecánico y biológico. El control litológico. Evolución del sistema.
16. Dunas eólicas costeras. Factores que condicionan su formación. Tipos morfológicos. Características sedimentológicas (granulometrías, morfoscopías, estratificación y estructuras sedimentarias orgánicas e inorgánicas). Dunas peninsulares y de los archipiélagos españoles. Modificaciones ambientales.
17. Playas. Esquemas dinámicos. Playas mareales y no mareales. Zonación morfológica. Playas de cantos, arenosas y mixtas. Variaciones estacionales. Estructuras sedimentarias superficiales e internas. Manejo de playas.
18. Sistemas islas-barrera/lagoons. Dinámica característica. Zonas morfosedimentarias. Evolución de conjuntos transgresivos y regresivos. Ejemplos más característicos .
19. Estuarios. Clasificación. Dinámica fluvio-mareal y tipos de estuarios. Zonas morfosedimentarias principales y estructuras sedimentarias características. Registros sedimentarios estuarinos. Estuarios cantábricos y gallegos. Modificaciones ambientales. Fiordos.
20. Llanuras mareales. La dinámica mareal. Modelos siliciclástico y carbonatado. Sebkhas costeras. Llanuras mareales mixtas. Ejemplos característicos.
21. Deltas. Clasificación granulométrica y dinámica: predominancia fluvial, mareal y del oleaje. Zonas morfosedimentarias principales. Modelos de deltas: fluvial (Mississippi), mareal (Colorado) y dominado por oleajes (San Francisco). Evolución deltaica. Deltas de grano grueso.
22. Plataformas continentales. Distribución actual. Tipos de plataformas según el agente dinámico: dominadas por oleajes y por mareas. Plataformas siliciclásticas o terrígenas. Plataformas carbonatadas. Plataformas mixtas. Plataformas activas y relictas.
23. Arrecifes coralinos actuales. Tipos característicos: costeros, de plataforma, arrecifes barrera y atolones. Origen. Zonas morfodinámicas y biológicas. Otros organismos constructores.
24. Borde de plataforma continental. Procesos dinámicos fundamentales. Configuración morfológica. Clasificación estructural . Tipos de depósitos y distribución sedimentaria.
25. Taludes continentales. Procesos dinámicos principales. Características morfológicas. Origen y estructuras internas. Sedimentación en taludes. Depósitos de gravedad.
26. Prisma continental. Características generales. Procesos dinámicos fundamentales. Relación con las áreas continentales. Conos y lóbulos submarinos.
27. Cañones submarinos. Tipos de valles submarinos. Origen de los cañones. Depósitos de cañones y sedimentos fósiles análogos. Cañones submarinos del Noroeste peninsular.
28. Grandes fondos. Llanuras y colinas abisales. Dorsales oceánicas. Fosas oceánicas.
29. Sedimentos oceánicos profundos I. Clasificación. Métodos. Sedimentos terrígenos. Zonas sedimentarias. Arcillas profundas. Sedimentos de origen eólico, volcánico y glaciar. Sedimentos procedentes del exterior a la Tierra.
30. Sedimentos oceánicos profundos II. Barros carbonatados y silíceos. Sedimentos pelágicos. Sedimentos autigénicos. Sedimentos ricos en metales y óxidos de hierro; nódulos de manganeso. Zeolitas y otros.

## PRÁCTICAS

### Laboratorio

1. Construcción de perfiles batimétricos. Plataforma continental, talud continental, plataformas marginales y cañones submarinos. Interpretación de mapas batimétricos.
2. Temperaturas y salinidades. Construcción de curvas isotermas e isohalinas en registros superficiales y en profundidad. Significado e interpretación.
3. Correcciones mareales. La curva teórica. Aplicación a playas, estuarios y litoral sumergido.
4. Perfiles topográficos en playas. Técnicas de construcción en playas emergidas y sumergidas. Aplicación de datos obtenidos "in situ". Significado e interpretación.
5. Parámetros granulométricos y composición. Interpretación dinámica y sedimentaria.

### Campo

- Salida 1. Tramo comprendido entre la desembocadura del Nalón y el sistema de playa/dunas de Salinas. Rasas costeras. Acantilados/plataforma de abrasión. Playas de cantos y arenosas. Dunas eólicas costeras. Problemas ambientales en este tramo costero.
- Salida 2. Tramo comprendido entre la desembocadura de la ría de Avilés y Candas. Sistemas de playa/dunas. Rasas costeras y depósitos asociados. El registro periglacial y eólico de la punta del cabo Penas. Las terrazas sedimentarias wurmiense-holocenas. Problemas ambientales en este tramo costero.
- Salida 3. Tramo comprendido entre las playas del Gayo (Luanco) y San Pedro de Antromero. Metodología de estudio en playas de cantos y arenosas: perfiles topográficos, cartografía de estructuras sedimentarias, toma de datos texturales. Ejemplos de playas. La playa artificial del Gayo (Luanco).
- Salida 4. Estuario de Villaviciosa. Sistema de playa/dunas de Rodiles. Unidades morfosedimentarias características y facies representativas. Problemas ambientales en este estuario.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- APEL, J.R. (1987). Principles of Ocean Physics. Academic Press.
- BARETTA-BEKKER, J.G., Duursma, E.K. y Kuipers, B.K. Eds. (1992). Encyclopedia of Marine Sciences. Springer-Verlag.
- BASCOM, W.N. (1980). Waves and Beaches (Ed. revised). Anchor Press/Doubleday.
- BURK, C.A. & DRAKE, C.L. Eds. (1974). The Geology of Continental Margins. Springer-Verlag Pub.
- COLEMAN, J.M. & PRIOR, D.B. (1981). Deltaic Sand Bodies. AAPG. Educ. Course Note Ser. 15.
- CHESTER, R. (1990). Marine Geochemistry. Allen and Unwin Inc.
- DAVIS, R.A. Jr. Ed. (1983). Depositional Systems. Prentice-Hall, Inc.
- DOYLE, L.J. & PILKEY, O.H. Eds. (1979). Geology of Continental Slopes. SEPM Spec. Pub., 27.
- FAGERSTORM, J.A. (1987). The Evolution of Reef Communities. John Wiley and Sons.
- FAIRBRIDGE, R.W. Ed. (1966). Encyclopedia of Oceanography. Reinhold Pub. Co.
- GROSS, M. (1982). Oceanography, a View of the Earth (3a ed.).
- HEEZEN, B.C. & HOLLISTER, Ch. D. (1971). The Face of the Deep. Oxford Univ. Press.
- HESP, P.A. & FRYBERGER, S.G. Eds. (1988). Eolian Sediments. Sedimentary Geology, 55 (Spec. Issue).
- INGLE, J.C. Jr. The Movement of Beach Sand. Developments in Sedimentology 5. Elsevier.
- KENNETT, J. (1982). Marine Geology. Prentice-Hall.
- KEYNES, M. (1988). The Ocean Basins. Their Structure and Evolution. Pergamon Press.
- KING, C.A.M. (1972). Beaches and Coasts (2a ed.). Edward Arnold.
- KOMAR, P.D. Ed. (1983). Coastal Processes and Erosion. CRC Press.
- KJERFVE, B. Ed. (1994). Coastal Lagoon Processes. Elsevier Oceanography Series Volume 60.
- LEATHERMAN, S.P. (1988). Barrier Island Handbook. Univ. Maryland Coast. Pub. Series.
- NELSON, C.H. & NILSEN, T.H. Eds. (1984). Modern and Ancient Deep-Sea Fan Sedimentation. SEPM Short Course 14.
- NEUMANN, G. (1968). Ocean Currents. Elsevier Oceanography Series 4.
- PETHICK, J. (1984). An Introduction to Coastal Geomorphology. Edward Arnold.
- PICKERING, K.T., HISCOTT, R.N. & HEIN, F.J. (1989). Deep Marine Environments, Clastic Sedimentation and Tectonics. Unwin Hyman Ltd.
- PYE, K. & LANCASTER, N. Eds. (1993). Aeolian Sediments, Ancient and Modern. IAS Spec. Pub 16.
- REINECK, H.-E. & SINGH, I.B. (1973). Depositional Sedimentary Environments, 355-372. Springer-Verlag.
- SEIBOLD, E. & BERGER, W.H. (1982). The Sea Floor: An Introduction to Marine Geology. Springer-Verlag.
- SHEPARD, F. P. (1973). Submarine Geology (3a ed.). Harper and Row, Pub.
- SCHWARTZ, M.L. Ed. (1984). The Encyclopedia of Beaches and Coastal Environments. Chapman and Hall.
- SHEPARD, F.P. & DILL, R.F. (1966). Submarine Canyons and other Sea Valleys. Rand McNally and Co.
- SIEMERS, CH. T., TILLMAN, R.W. & WILLIAMSON, CH. R. Eds. (1981). Deep-Water Clastic Sediments. A Core Workshop. SEPM Core Workshop, 2.

- STANLEY, D.J. & SWIFT, D.J.P. Eds. (1976). Marine Sediment Transport and Environmental Management. Wiley-Interscience.
- STANLEY, D.J.P. & MOORE, G.T. Eds. (1983). The Shelfbreak: Critical Interface on Continental Margins. SEPM Spec. Pub. 33.
- SUNAMURA, T. (1992). Geomorphology of Rocky Coasts. Wiley and Sons, Ltd.
- WALKER, R.G. Ed. (1984). Facies Models (2a ed.). Geoscience Canada, Reprint Series 1.
- WEAVER, P.P.E. & THOMSON, J. Eds. (1987). Geology and Geochemistry of Abyssal Plains. Geol. Soc. Spec. Pub. 31.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

#### **Examen Final**

- 1) Teoría. El alumno se examinará de todo el Programa.
- 2) Prácticas. Deberá haber entregado las Prácticas de Gabinete para su revisión en las fechas que se hayan anunciado oportunamente. La asistencia a las clases Prácticas de Gabinete y de Campo se considera obligatoria.
- 3) Calificación. Solo podrá ser Aprobado o superior si se han superado las pruebas.



## ELECTROMAGNETISMO EN LA MATERIA

Código : 3095200204		
Curso : 2º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	José María ALAMEDA MAESTRO		
Teléfono	985103322	e-mail:	Alameda@string1.ciencias.uniovi.es
Departamento	Física		
Area	Física de la Materia Condensada	Despacho	

### TEORÍA

#### Parte Primera: Medios dieléctricos

1. Tipos de polarización eléctrica.
2. Constante dieléctrica en medios inhomogéneos.
3. Propiedades dieléctricas de medios rocosos.
4. Métodos experimentales.

#### Parte Segunda: Medios conductores

5. Tipos de conducción eléctrica.
6. Conducción en medios geológicos.
7. Métodos experimentales.

#### Parte Tercera: Magnetismo

8. El campo magnético terrestre.
9. Tipos de magnetismo de materiales.
10. Anisotropía magnética, magnetoelasticidad y termorremanencia.
11. Propiedades magnéticas de medios geológicos: Magnetismo de rocas y paleomagnetismo.
12. Métodos experimentales.

#### Parte Cuarta: Ondas electromagnéticas

13. Espectro electromagnético.
14. Ondas electromagnéticas en la materia.
15. Aplicaciones a la caracterización geológica (ondas VLF, prospección por radar).

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- TIPLER, P.A. Física. Reverte.
- ROLLER, D.E. y BLUM, R. Física. Reverte.
- ALONSO, M. y FINN, F.J. Física. Addison Wesley.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Teoría: Examen final sobre los contenidos del temario. Constituirá  $\frac{2}{3}$  de la calificación final.. Prácticas: Evaluación de la actividad personal y del informe escrito sobre cada práctica realizada. Constituirá  $\frac{1}{3}$  de la calificación final.

## MATERIALES CRISTALINOS

Código : 3095200205		
Curso : 2º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Manuel PRIETO RUBIO		
Teléfono	985103080	e-mail:	mprieto@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.9

### TEORÍA

1. Principios de arquitectura estructural de los cristales. Unidades estructurales de un cristal. Estructura cristalina y enlace químico. Distribución de densidad electrónica, tamaño y forma de las unidades estructurales. Energía cristalina. Regularidades geométricas en la estructura atómica de los cristales. Clasificación de las estructuras cristalinas de acuerdo con la dimensionalidad de sus unidades estructurales.
2. Libertad atómica y desorden en cristales. Desorden térmico y defectos puntuales. Desorden de posición, distorsión y sustitución. Desorden y entropía: entropía vibracional y configuracional. Energía interna, entalpía y energía libre de los cristales. Difusión en estado sólido.
3. Imperfecciones que afectan a la integridad estructural de los cristales. Dislocaciones. Origen, multiplicación y movimiento de dislocaciones. Defectos de apilamiento. Bordes de subgrano y bordes de grano. Maclas: concepto y tipos. Condiciones estructurales y en energéticas para la formación de machas. Límites epitácticos y topotácticos. Inclusiones.
4. Variabilidad químico-estructural en cristales. Soluciones sustitucionales, intersticiales y omisionales. Energía libre de las soluciones sólidas. Variabilidad estructural isoquímica: Polimorfismo y politipismo. Orden-desorden, simetría y entropía. Superestructuras. Estructuras moduladas e inconmensurables. Ordenación magnética
5. Cristalogénesis: Nucleación y crecimiento cristalinos. Desequilibrio cristalogenético. Nucleación homogénea y heterogénea. Cristalización metaestable. Fenómenos de maduración. Estructura de las superficies cristalinas y mecanismos de crecimiento. Morfología de equilibrio y morfología de crecimiento de los cristales. Generación cinética de hábitos cristalinos. Zonación y sectorización. Intercrecimientos cristalinos.
6. Anisotropía y propiedades físicas de los cristales. Descripción macroscópica formal de las propiedades físicas en cristales. Simetría cristalina y propiedades físicas. Propiedades de equilibrio. Propiedades de estado estacionario. Propiedades que implican fenómenos de histéresis. Propiedades que implican procesos irreversibles.
7. Propiedades que afectan al campo cohesivo cristalino. Expansión térmica. Elasticidad: aspectos microscópicos y macroscópicos. Compresibilidad. Fenomenología de la deformación plástica: sistemas de deslizamiento y maclas de deformación. Los defectos cristalinos como mensajeros de deformación. Creep difusional de alta temperatura. Fenómenos de recuperación y recristalización secundaria. Exfoliación, fractura, tenacidad y dureza.
8. Cristales y materiales avanzados. Semiconductores. Fotorresistores. Cristales útiles por sus propiedades de transporte iónico. Piroeléctricos y piezoeléctricos: sensores de infrarrojo, convertidores electromecánicos, sensores de presión, etc. Ventanas ópticas. Cristales luminiscentes. Fenómenos electro-ópticos y de óptica no lineal. Materiales con propiedades magneto-ópticas y magneto-eléctricas.

### PRÁCTICAS

1. Proyección y estudio de estructuras cristalinas mediante el programa ATOMS.
2. Estudio de defectos, propiedades físicas, diagramas de fase, termodinámica de procesos en estado sólido, etc., mediante el programa MATER.
3. Modelización de morfologías de equilibrio y crecimiento cristalino mediante el programa SHAPE.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BLOSS, F.D. (1994). Crystallography and crystal chemistry. Mineralogical Society of America.
- CHERNOV, A.A. (1984). Modern Crystallography III: Crystal Growth. Springer-Verlag.
- NEWHAM, R.E. (1975). Structure-property relations. Springer-Verlag.
- NYE, J.F. (1985). Physical properties of crystals. Oxford University Press.
- PUTNIS (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press.
- PUTNIS & Mc CONNELL, J.D.C. (1980). Principles of Mineral Behaviour. Blackwell.
- SHUVALOV, L.A. Ed. (1988). Modern crystallography IV (2a Ed). Springer-Verlag.
- VAINSHTEIN, B.K., FRIDKIN, V.M. & INDENBOM, V.L. (1995). Modern Crystallography II: Structure of Crystals (2a Ed.). Springer-Verlag.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

Control de asistencia a prácticas. Un examen parcial y examen final

## 4.3 Tercer curso

## CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

Código : 3095300002		
Curso : 3º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : Anual
Créditos : 15	Créditos ECTS : 15	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Juan Luis ALONSO ALONSO		
Teléfono	985103127	e-mail:	jlonso@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	3.25

### TEORÍA

#### Introducción

1. Mapas geológicos. Elementos de un mapa geológico. Leyenda. Datos objetivos e interpretativos, mapas de afloramientos. Factores en el progreso de la cartografía geológica. El mapa geológico y las diversas ramas de la Geología.
2. La fotografía aérea. Tipos de fotografías aéreas. Escala y paralaje. Visión estereoscópica. Tono, expresión morfológica y vegetación en las fotografías aéreas. Alineaciones. Interpretación litológica y estructural. La fotogeología como técnica complementaria en la elaboración de mapas geológicos .

#### La cartografía de las rocas sedimentarias indeformadas y de las rocas intrusivas y efusivas

3. La forma de las unidades sedimentarias. Unidades lito- bio- y cronoestratigráficas y sus implicaciones cartográficas. Cambios laterales e interrupciones en la secuencia estratigráfica.
4. Cartografía de rocas volcánicas. Volcanes y forma de los depósitos efusivos. Estructura interna de las lavas y depósitos piroclásticos. El registro estratigráfico de las rocas volcánicas.
5. Cartografía de rocas ígneas intrusivas. Intrusiones ígneas: generalidades, forma y edad. Los contactos intrusivos y su reconocimiento. Tipos de intrusiones ígneas y su expresión cartográfica. Cartografía de rocas metamórficas.
6. Cartografía de las intrusiones salinas. La estructura de un domo de sal. Causas y desencadenamiento del movimiento de la sal. Tipos de acumulaciones de sal. Halocinesis y halotectónica.

#### Técnicas geométricas. la cartografía de (planos geológicos) estructuras geológicas simples

7. Intersección de planos estructurales y topografía. Buzamiento real y aparente en su expresión cartográfica. Modelos de afloramiento en planos horizontales, inclinados y verticales. Predicción del trazado cartográfico. Mapas de isobatas.
8. Espesor real y espesor cartográfico aparente. Cálculo del espesor real. Cálculo de la profundidad. Sondeos verticales e inclinados. Galerías.
9. Líneas e intersección de planos. Representación cartográfica de fallas y discordancias. Cálculo de la línea de intersección entre dos planos. Paralelismo aparente.

#### La cartografía de regiones plegadas

10. Casuística de interferencia de superficies planas y curvas. Pliegues y topografía. Reconocimiento cartográfico de superficies estructurales curvas: métodos de análisis.
11. Representación cartográfica de rocas plegadas. Simbología. Modelos de afloramiento en pliegues con distinta posición espacial.
12. La distorsión cartográfica de la forma de las superficies y capas plegadas. Ángulo entre flancos aparente. La construcción de perfiles de pliegues en áreas con y sin relieve. El uso de contornos estructurales.

#### La cartografía de regiones falladas

13. Fallas. El desplazamiento real y los desplazamientos aparentes. Separaciones. Salto. Componentes del desplazamiento real.

14. Cálculo de la magnitud y orientación del desplazamiento real. Cálculo del desplazamiento con un plano guía y estrías. El cálculo del desplazamiento real con dos planos guía oblicuos: cálculo riguroso y estimación aproximada a partir de la cartografía.
15. La representación cartográfica de las fallas: el reconocimiento de fallas mediante la discontinuidad de estructuras y mediante la repetición u omisión de estratos .  
La historia geológica de una región y su registro cartográfico
16. Superposición de estructuras. Superposición de pliegues: modelos de afloramiento. Secuencias de fallas.
17. La deformación y el registro estratigráfico. Tipos de discontinuidades sedimentarias. Discordancias. Discordancias con paleorrelieve. Fallas y pliegues sin-sedimentarios: discordancias sintectónicas. Cartografía de los depósitos sinorogénicos.

## PRÁCTICAS

### Laboratorio.

1. Problemas de mapas geológicos en los que se utiliza la geometría descriptiva. Cálculo de planos y líneas a partir del trazado cartográfico, predicción de trazas cartográficas. Determinación del espesor y profundidad, sondeos, a partir de mapas. Cálculo de los elementos de un pliegue a partir del trazado cartográfico. Cálculos de desplazamientos y separaciones en fallas. Cálculo de perfiles de pliegues a partir de secciones oblicuas.
2. Interpretación de mapas geológicos y realización de cortes con complejidad progresiva.

### Campo.

Elaboración de mapas geológicos e interpretación de los mismos: trabajos de campo que comprenden la utilización de diferentes técnicas (dominio del mapa topográfico, manejo de la brújula de geólogo, uso de la fotografía aérea, reconocimiento de los diferentes tipos de contactos geológicos y trazado cartográfico de los mismos, etc.).

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BADGLEY, P.C. (1959). Structural Methods for the exploration geologist. Harper's Geoscience series.
- BARNES, J. (1 981). Basic Geological Mapping. Geological Society of London Handbook.
- BENNISON, G.M. (1991). An Introduction to geological structures and maps (5th ed.). Arnold Ltd.
- BLYTH, F.G.H.(1976). Geological maps and their interpretation. Arnold.
- BOLTON, T. (1989). Geological Maps. Their solution and interpretation. Cambridge Univ. Press.
- BONTE, A. (1969). Introduction a la lecture des Cartes Geologiques. Masson & Cia.
- BUTLER, B.C.M. & BELL, J.D. (1988). Interpretation of Geological Maps. Longman Scientific & Technical.
- DENNISON, J.M. (1968). Analysis of Geologic Structures. W.W Norton & Co., Inc.
- DONN, W.L. & SHIMER, J.A. (1958). Graphic methods in structural Geology. Appleton-Century-crofts; Inc.
- LISLE, R.J. (1988). Geological Structures and Maps. A practical Guide. Pergamon Press.
- MALTMAN, A. (1990). Geological maps. An introduction. John Wiley & Sons.
- MARSHAK, S. & MITRA, G. (1988). Basic Methods of Structural Geology. Prentice Hall.
- McCLAY, K. (1987). The Mapping of Geological Structures. Geological Society of London Handbook.
- MOSELEY, F. (1 981). Methods in Field Geology. Freeman and Co.
- PARK, R.G. (1983). Foundations of structural geology. Blackie Chapman.
- PLATT, J.I. & CHALLINOR, J. (1974). Simple geological structures. Murby.
- POWELL, D. (1992). Interpretation of Geological Structures through Maps. Longman.
- RAGAN, D.M. (1980). Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ed. Omega.
- RAMSAY, J.G. (1967). Plegamiento y fracturación de rocas. Ed. Blume.
- RAMSAY, J.G. & HUBER, M.I. (1987). The Techniques of Modern Structural Geology. Academic Press.
- RITCHIE, W., WOOD, M., WRIGHT, R. & TAIT, D. (1988). Surveying and mapping for field scientists. Longman.
- ROBERTS, J.L. (1982). Introduction to geological maps and structures. Pergamon Press.

- SPENCER, E. W. (1993). Geologic Maps. A practical guide to the interpretation and preparation of geologic maps. Macmillan.
- THOMAS, J.A.G. (1977). An introduction to geological maps. George Allen & Unwin.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

A lo largo del curso se llevarán a cabo dos exámenes parciales, que no eliminan materia. El examen final consta de tres exámenes independientes: Teoría, Prácticas de laboratorio y Prácticas de campo, realizados en este orden temporal. El alumno debe obtener una nota mínima (en torno a 4 puntos sobre 10) en cada uno de estos tres exámenes para que pueda hacer media con los otros. Los alumnos que no hayan alcanzado ésta nota mínima en los dos primeros exámenes (teoría y prácticas de laboratorio) no podrán optar al examen de campo. También se llevarán a cabo diversas pruebas de tipo "test", sin convocatoria previa, a lo largo del curso. El objetivo que persiguen los mismos es que el alumno conozca y se habitúe al tipo de evaluación al que va a ser sometido en los exámenes. Estos "test" se consideran un elemento más de la enseñanza y son sancionadores como los exámenes. Los ejercicios correspondientes a las prácticas de laboratorio serán recogidos y sometidos a evaluación.

# GEOMORFOLOGÍA

Código : 3095300001		
Curso : 3º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Jorge Luis MARQUÍNEZ GARCÍA		
Teléfono	985103110	e-mail:	jmarquin@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.26

## TEORÍA

### Introducción

1. Introducción. Objetivos y métodos de la Geomorfología. Relación de la Geomorfología con otras ciencias. Los factores geomorfológicos.

### Meteorización y suelos

2. La meteorización. Meteorización física, química y biológica. Factores: influencia del clima. Mantos de alteración.
3. Los suelos. Composición, propiedades y factores edáficos. Perfil del suelo. Clasificaciones genéticas y agronómicas de los suelos.

### Morfología y Dinámica Fluvial

4. Las cuencas hidrográficas: cauces e interfluvios. Hidráulica fluvial: cálculo del caudal y movimiento del agua. La carga. Mecanismos de erosión y de transporte fluviales. Régimen fluvial y avenidas.
5. Las redes de drenaje. Morfometría de cuencas de drenaje. Jerarquización de cauces. Leyes de Horton. Densidad de drenaje. Curvas hipsográficas e hipsométricas.
6. Morfología y dinámica fluvial. Tipos de cauces fluviales: rectos, meandriformes y anastomosados. Relaciones entre la morfología y la dinámica fluvial. Zonificación del ámbito fluvial.
7. Perfil de equilibrio y nivel de base de un río. Evolución del perfil y del trazado fluvial. Terrazas. Capturas.

### Dinámica de Laderas

8. Los movimientos en masa. Clasificaciones de los procesos de inestabilidad de las laderas. Definición de los mecanismos básicos de inestabilidad: caída, deslizamiento, flujo.
9. La reptación del suelo. Factores que influyen en la inestabilidad de las laderas. El Factor de seguridad.
10. El agua en las laderas. La arroyada. Flujo subsuperficial.

### Dinámica Glaciar y Periglaciar

11. La nieve y el hielo. Propiedades físico-químicas. Procesos de transformación de la nieve. Reología del hielo. Nivación y aludes. Procesos néveo-eólicos.
12. Los glaciares: aspectos generales. Partes de un glaciar. Tipos de glaciares: clasificaciones. Velocidad de movimiento. Flujo interno. Deslizamiento basal y lateral. Ablación glaciar. Balance glaciar. Transporte y depósito glaciar y fluvio-glaciar.
13. El periglaciario: aspectos generales. Permafrost y fenómenos de deshielo en el suelo. Procesos periglaciares: meteorización, gravedad, acción fluvial, acción eólica.

### Procesos Eólicos

1. Ambitos de actuación de la acción eólica. Mecanismos de erosión, transporte y sedimentación.

## PRÁCTICAS

1. Mapas topográficos. Elementos de los mapas. Escalas. Perfiles topográficos. La representación del relieve: Modelos Digitales del Terreno. (9 horas)
2. Análisis de cuencas fluviales: Morfometría fluvial. Jerarquización de cauces. Leyes de Horton. Densidad de drenaje. Curvas hipsográficas e hipsométricas. (2 h.) Análisis de hidrogramas. (4 h.)

## GEODINÁMICA EXTERNA

Código : 3095300103		
Curso : 3º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 5	Créditos ECTS : 5	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Jorge Luis MARQUÍNEZ GARCÍA		
Teléfono	985103110	e-mail:	jmarquin@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica Externa	Despacho	2.26

### TEORÍA

<p><u>Introducción</u></p> <p>1. El relieve de la Tierra. La geotectónica y las grandes líneas del relieve. Los procesos geomorfológicos y sus resultados: las formas del relieve. Morfogénesis cismática, relieves litológicos y estructurales. La morfología litoral y submarina.</p> <p><u>Morfogénesis Climática</u></p> <p>2. Clima y dominios cismáticos. Los cambios climáticos sufridos por la Tierra. La climatología en el Cuaternario: definición y métodos de estudio. Las glaciaciones.</p> <p>3. Las regiones templadas. Procesos y morfología. Evolución de las laderas. El dominio fluvial. Grandes ecosistemas y suelos de las zonas templadas.</p> <p>4. Las regiones polares. Procesos y morfología. Formas de erosión glaciár. Los depósitos glaciares y fluvio-glaciares. Depósitos glaciolacustres.</p> <p>5. El modelado periglaciár. Formas mayores. Formas medias y menores. Grandes ecosistemas y suelos de las zonas polares.</p> <p>6. Las regiones áridas y semiáridas. Procesos y morfología. Llanuras desérticas. Desiertos montañosos. Los suelos de las regiones áridas.</p> <p>7. Las regiones intertropicales y ecuatoriales. Procesos y formas. Meteorización. Evolución de las laderas. Los suelos de las regiones ecuatoriales.</p> <p><u>Morfología y Procesos Litorales y Submarinos</u></p> <p>8. Morfología y procesos litorales. Zonación del litoral. Agentes geomorfológicos característicos del litoral. Formas costeras erosivas. Formas costeras constructivas. Clasificación de las costas.</p> <p>9. Morfología submarina. Plataformas continentales. Talud. Cuencas oceánicas. Dorsales y montañas submarinas. Procesos de erosión submarinos.</p> <p><u>Relieves Litológicos y Estructurales</u></p> <p>10. El karst. Aspectos generales. Factores de la karstificación. El exokarst. Formas y depósitos kársticos subaéreos.</p> <p>11. El endokarst. Formas kársticas subterráneas. Depósitos subterráneos. Hidrogeología kárstica. Evolución de los sistemas kársticos.</p> <p>12. Las regiones volcánicas. Formas constructivas y destructivas.</p> <p>13. Las regiones graníticas. Alteración. Formas resultantes.</p> <p>14. Relieves estructurales. Tabulares, de plegamiento y de fractura. Tipos de valles en relación con la estructura. Redes hidrográficas y estructura.</p> <p><u>Modelos de Evolución del Relieve</u></p> <p>15. El ciclo de Davis. Alternativas al modelo. Tectónica y relieve. Equilibrio dinámico. El factor tiempo y los cambios en el relieve. Superposición de modelados.</p>
---

### PRÁCTICAS

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocimiento fotogeológico de distintos tipos de modelado.</li> <li>2. Reconocimiento de formas en el campo. Elaboración e interpretación de mapas geomorfológicos.</li> </ol>
--



# PETROLOGÍA DE ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS

Código : 3095300102		
Curso : 3º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 9	Créditos ECTS : 9	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Modesto MONTOTO SAN MIGUEL		
Teléfono	985103154	e-mail:	mmontoto@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.21

## TEORIA

### I. INTRODUCCION

1. Características geológicas generales distintas de los grandes grupos de rocas endógenas: ígneas y metamórficas. Ciclo geológico endógeno.
2. Rocas ígneas: facies plutónicas y efusivas. Subdivisión de las rocas ígneas basada en criterios geoquímicos: toleíticas, alcalinas, calco-alcalinas, transicionales y shoshoníticas.
3. Rocas metamórficas: clasificación geológica del metamorfismo. Tipos de metamorfismo y rocas metamórficas; aspectos distintivos en las relaciones de campo y texturales.
4. Etapas generales implicadas en toda investigación petrológica de rocas endógenas. Método de estudio: trabajos de campo, laboratorio y gabinete.
5. Documentación en Petrología ígnea y metamórfica. Prospección documental en bases de datos informatizadas. Información petrológica en Internet de interés a alumnos de Petrología ígnea y metamórfica.

### II. MARCO GEOLOGICO DE LOS PROCESOS ENDOGENOS

1. Ámbito geológico de los procesos endógenos: corteza y manto superior. Litosfera y astenosfera: características físicas y estado térmico. Fenómenos de fusión en la corteza y manto superior. Provincias de flujo calorífico. Marco geotectónico del vulcanismo. Aspectos generales sobre la distribución de focos volcánicos respecto a: cuencas oceánicas, cadenas de montañas, arcos de islas, márgenes continentales y fosas tectónicas.
2. Constitución petrológica de la corteza y del manto superior. Concepto de pirolita. Significado petrológico de la discontinuidad de Mohorovicic.

### III. PROCESOS Y MATERIALES IGNEOS

#### a) Cinética y estructura de los procesos magmáticos

- 1.- Composición y aspectos cinéticos de los magmas. Constitución de los magmas: composición y estructura atómica. Cinética de los magmas: viscosidad, difusión, formación de cristales en un líquido, cristalinidad y tamaño de grano, vesiculación. Enfriamiento de cuerpos magmáticos. Enfriamiento de masas magmáticas.
- 2.- Formas de presentación de las rocas ígneas de cristalización superficial. Emanaciones gaseosas: componentes, temperatura. Materiales fragmentarios, piroclastos. Ignimbritas y nubes ardientes. Lavas: tipos y condicionantes de su movilidad. Tipos de erupción: centrales y fisurales. Viscosidad de lavas y geomorfología volcánica.
- 3.- Formas de presentación de las rocas ígneas de cristalización profunda. Intrusiones de orden menor concordantes y discordantes, laminares y lenticulares: diques, sills, venas, filones, lacolitos, lopolitos, facolitos. Complejos anulares: diques circulares y cónicos. Intrusiones de orden mayor: plutones.
- 4.- Texturas y estructuras internas de lavas y plutones. Xenolitos y xenocristales. Bordes de enfriamiento. Estructuras de flujo y sedimentación.

#### b) Petrogénesis de rocas ígneas

1. Aspectos generales introductorios sobre génesis y evolución de rocas ígneas. Validez de teorías petrogenéticas armonizando datos de: marco geotectónico y geofísico, asociaciones petrográficas, observaciones de campo, estudios petrográficos y geoquímicos, estudios experimentales, etc.

2. Cristalización de los magmas, Cristalización y fusión como cambios de estado. Sistemas de composición variable: efecto del agua en el fundido. Observación de la precipitación mineralógica secuencial durante la cristalización magmática: muestreo de lavas en distintos estadios de enfriamiento, análisis mineralógicos y texturales.
3. Experimentación en Petrología con fundidos silicatados. Equilibrio cristal-fundido en modelos sencillos. Regla de las fases. Diagramas de fase. Sistemas eutécticos binarios y relaciones de solubilidad en diagramas de T y X, ej.: anortita-dióxido. Concepto de liquidus y solidus. Sistemas binarios con fusión incongruente, ej.: leucita-sílice. Id. con inmiscibilidad líquida, ej.: forsterita-sílice. Soluciones sólidas binarias: plagioclasas, zonado mineral.
4. Origen de los magmas. Mecanismos de fusión: aumento de temperatura (movilización de formaciones rocosas a zonas más calientes), descompresión (movilización de formaciones rocosas a zonas superiores), cambios de composición (adición de fluidos, H<sub>2</sub>O), calentamiento por radioactividad o por fricción. Incidencia de los anteriores mecanismos en los diferentes ambientes geotectónicos.
5. Evolución magmática. Mecanismos de diversificación magmática. Diferenciación magmática: separación cristal-líquido (cristalización fraccionada, series de reacción, par de reacción; diferenciación gravitativa), inmiscibilidad de líquidos, transferencia gaseosa, difusión termogravimétrica. Asimilación o contaminación. Mezcla de magmas.
6. Ascenso y emplazamiento de magmas. Mecanismos implicados. Intrusión diapírica de rocas ígneas. Densidad de rocas y fundidos: comportamiento intrusivo. Fenómenos de "stopping". Plutones diapíricos.
7. Origen del granito. Controversias históricas sobre su génesis. Argumentos sobre el origen magmático de los plutones graníticos. Ideas transformistas. El problema del espacio.

#### **IV PROCESOS Y MATERIALES METAMORFICOS**

##### **a) Conceptos Básicos**

8. Introducción. Aspectos termodinámicos básicos implicados en los procesos de metamorfismo. Dominios presión-temperatura del metamorfismo: límites térmicos inferior y superior. Clasificación geológica del metamorfismo. Metamorfismo y procesos geológicos básicos: regional u orogénico, de fondos oceánicos, otras clases de metamorfismo (de contacto, pirometamorfismo, hidrotermal, cataclasis). Ejemplos petrográficos de secuencias rocosas o transformaciones metamórficas. Factores condicionantes del metamorfismo. Objetivos de los estudios de metamorfismo.
9. Petrografía y composición de las rocas metamórficas. Grupos químicos y principales constituyentes minerales asociados: pelíticos, calcáreos, calco-silicatados, máficos, ultramáficos, ferruginosos, silíceos y cuarzo-feldespáticos. Diagramas de composición para el estudio e interpretación de rocas metamórficas: diagramas AFM para las rocas pelíticas, diagramas ACF para rocas máficas, asociaciones de minerales máficos en las rocas metamórficas.
10. Físico-química de los procesos metamórficos. Conceptos básicos sobre estabilidad y equilibrio mineral, ejemplos; cálculos petrológicos.

##### **b) Petrogénesis de Rocas Metamórficas**

1. Factores que condicionan el metamorfismo (I). Internos: composición mineralógica primaria, estructura primaria, presencia de soluciones.
2. Factores que condicionan el metamorfismo (II). Externos: presión litostática, presión de fluidos en poros, presión de cizalla, temperatura (influencia de intrusiones calientes en el ámbito rocoso local, evaluación de la extensión de las aureolas de contacto), fluidos, tiempo.
3. Naturaleza del metamorfismo (I). Indicadores de la roca original: textura heredada, composición química. Indicadores del proceso metamórfico: a) tipos de procesos metamórficos (térmico, metasomático, de presión), b) relaciones de campo (metamorfismo de: contacto, regional, de profundidad, de cizalla), c) texturas (de deformación mineral por flujo dúctil cohesivo en estado sólido, cristaloblásticas, crecimiento de cristales en estado sólido y serie cristaloblástica, combinación de deformación y crecimiento de cristales en estado sólido, texturas pre-tectónicas y post-tectónicas, segregación).
4. Naturaleza del metamorfismo (II). La composición mineralógica como reflejo del estado de equilibrio termodinámico. Grado metamórfico. Metamorfismo progresivo. Retrometamorfismo. Ejemplos en series metamórficas.
5. Naturaleza del metamorfismo (III). Zona metamórfica, minerales índice. Concepto de zonas metamórficas de Barrow. Ejemplos en series metamórficas.
6. Naturaleza del metamorfismo (IV). Facies metamórficas. Regímenes metamórficos de presión y temperatura: estadios metamórficos. Polimetamorfismo. Ejemplos en series metamórficas.

7. Naturaleza del metamorfismo (V). Reacciones metamórficas y facies metamórficas. “Parrillas” petrogenéticas. Deducción de las condiciones de P-T imperantes durante un proceso metamórfico. Ejemplos de aplicación en diferentes ambientes metamorfizados.

#### **V. PETROLOGÍA PLANETARIA**

Características petrológicas generales de los planetas del Sistema Solar. Fenómenos de metamorfismo de impacto en rocas lunares.

#### **VI. APLICACIONES INDUSTRIALES E INGENIERILES DE LAS ROCAS ENDOGENAS Y SUS YACIMIENTOS**

Conceptos básicos en Petrología aplicada. La roca como material. Escalas de trabajo: “mazizo rocoso” y “roca matriz”, diferencias conceptuales. Propiedades físicas más utilizadas en Petrología Aplicada e Ingeniería Geológica: hídricas, mecánicas y térmicas. Determinación de propiedades físicas. Ensayos destructivos y no destructivos. Normas de ensayo. Petrofísica. Componentes petrográficos que más influyen en las propiedades físicas de las rocas; geometría del espacio poroso. Evaluación de componentes. La explotación del material. Rocas industriales: utilización. La explotación del yacimiento. Almacenamiento en roca. Requisitos hidrológicos, petrofísicos y geoquímicos del medio geológico.

### **TEMARIO DE CLASES PRACTICAS DE LABORATORIO**

1. Petrografía de rocas ígneas ácidas. Clasificación y variedades principales. Reconocimiento macroscópico y microscópico.
2. Petrografía de rocas ígneas intermedias. Clasificación y variedades principales. Reconocimiento macroscópico y microscópico.
3. Petrografía de rocas ígneas básicas y ultrabásicas. Clasificación y variedades principales. Reconocimiento macroscópico y microscópico.
4. Petrografía de rocas de dinamometamorfismo. Clasificación y variedades principales. Reconocimiento macroscópico y microscópico.
5. Petrografía de rocas de metamorfismo térmico. Clasificación y variedades principales. Reconocimiento macroscópico y microscópico.
6. Petrografía de rocas de metamorfismo regional. Clasificación y variedades principales. Reconocimiento macroscópico y microscópico.

### **TEMARIO DE CLASES PRACTICAS DE CAMPO**

Reconocimiento en el terreno de formaciones rocosas endógenas: volcánicas, plutónicas y metamórficas, sus condiciones de yacimiento, estructura regional, relaciones espaciales y características petrográficas. Interpretaciones genéticas.

1. Metamorfismo de contacto: estudio de aureolas y rocas cornubianíticas resultantes (Sierra de Collcerola, Barcelona; Palafrugell, Gerona).
2. Metamorfismo regional: secuencias petrográficas y complejos filonianos (Garganta del río Ter, Cabo de Creus, Gerona).
3. Dinamometamorfismo; deformaciones en plutones graníticos, texturas resultantes y milonitización (Cabo de Creus, Gerona)
4. Plutones graníticos, granitoides, pasillos de enclaves y complejos filonianos asociados: aplitas, pegmatitas, pórfidos y lamprófidios (S'Agaró, Palamós, Gerona).
5. Aparatos volcánicos, secuencias estratigráficas de corrientes de lava, productos piroclásticos y rocas volcánicas (Olot, Castellfullit de la Roca, Sant Joan les Fonts, Vilacolum, Gerona).

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

#### **TEORIA**

- ARAÑA, V. Y LÓPEZ RUIZ, J. (1974). Volcanismo. Dinámica y Petrología de sus productos. Istmo.
- BEST, M. G. (1982). Igneous and Metamorphic Petrology. Freeman.
- LAMEYRE, J. (1975). Roches et mineraux. (Vol.1, Les matériaux; Vol. 2, Les formations). Doin.

#### **PRACTICAS**

- CASTRO, A. (1989). Petrografía Básica. Texturas, Clasificación y nomenclatura de rocas. Paraninfo.

- HEINRICH, E.W.M. (1960). Petrografía microscópica. Omega.
- HEINRICH, E.W.M. (1970). Identificación microscópica de los minerales. Omega.
- MACKENZIE, W.S. & GUILFORD, C. (1991). Atlas of rock-forming minerals in thin section. Longman
- MACKENZIE, W.S., DONALSON, C. H. & GUILFORD, C. (1991). 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.

#### **BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA**

- AUBOUIN, J; BROUSSE, R y LEHMAN, J.P. (1981). “Petrología” (“Tratado de Geología”, Tomo I). Omega
- BARD, J.P. (1985). “Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas” Masson
- COX, K.G.; BELL, J.D. y PANKHURST, R.J. (1979). “The interpretation of Igneous Rocks”. George Allen & Unwin
- GASS, I.G. et al (1980). “Introducción a las Ciencias de la Tierra”. Reverté
- GIROD, M. et al. (1978). “Les roches volcaniques”. Doin
- HIBBARD, M.J. (1995). “Petrography to Petrogenesis”. Prentice Hall.
- KORNPROBST, J. (1996). “Manual de petrología metamórfica y su contexto geodinámico”. Masson.
- LE MAITRE, R.W. (1989). “A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms”. Blackwell Sci.
- MASON, R. (1978). “Petrology of the Metamorphic Rocks”. George Allen & Unwin
- MIYASHIRO, A. (1994). “Metamorphic Petrology”. UCL Presss.
- PHILPOTTS, A.R. (1990) “Principles of Igneous and Metamorphic Petrology”. Prentice Hall.
- SHELLEY, D. (1992). “Igneous and metamorphic rocks under the microscope”. Chapman & Hall.
- WILSON, M. (1989). “Igneous Petrogenesis. A Global Tectonic Approach”. Unwin Hyman.

#### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

Teoría: Preguntas en clase y realización de trabajos personales. Examen final escrito.  
 Prácticas: Examen final escrito sobre descripción y reconocimiento “de visu” microscópico de rocas ígneas y metamórficas.  
 Campo: Examen escrito sobre los estudios realizados en el terreno.

## SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS

Código : 3095300101		
Curso : 3º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : Anual
Créditos : 12	Créditos ECTS : 12	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	J.Antonio AGUEDA VILLAR		
Teléfono	985103181	e-mail:	jagueda@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	5.20

### TEORÍA

1. Sistemas y ambientes sedimentarios. Conceptos. Criterios de clasificación de ambientes sedimentarios. Tipos de ambientes sedimentarios. Reconstrucción e interpretación de ambientes sedimentarios antiguos.
2. Procesos, elementos y factores de ambiente sedimentario. Métodos de estudio de ambientes sedimentarios. Modelos y simulación de ambientes.
3. Ambientes sedimentarios continentales: Características generales. Procesos sedimentarios y depósitos. Sistemas aluviales: Abanicos aluviales: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
4. Sistemas aluviales braided: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
5. Sistemas fluviales de alta sinuosidad: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
6. Ambientes lacustres y palustres: Procesos. Tipos de sedimentación: terrígena, carbonatada, evaporítica, organógena. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
7. Ambientes eólicos y desérticos: Procesos y resultados. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos. Ambientes glacial y periglacial: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
8. Ambientes sedimentarios de transición: Características generales. Playas e islas barrera-lagoon: Procesos y resultados. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
9. Estuarios y llanuras mareales: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
10. Sistemas deltaicos: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
11. Ambientes sedimentarios marinos: Características generales. Clasificación de ambientes marinos. Ambientes marinos con sedimentación terrígena: Plataformas y rampas siliciclásticas: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
12. Ambientes marinos profundos: Sedimentación turbidítica: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características en taludes, abanicos y llanuras submarinas. Criterios de identificación. Modelos. Sedimentación pelágica.
13. Ambientes marinos con sedimentación carbonatada y evaporítica: Plataformas y rampas carbonatadas: Procesos y depósitos. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos. Evaporitas marinas: Procesos y resultados. Tipología. Facies y secuencias características. Criterios de identificación. Modelos.
14. Análisis de cuencas y medios sedimentarios. Sistemas sedimentarios asociados a los diferentes tipos de cuencas. Influencia del eustatismo y la tectónica en los medios sedimentarios: El modelo terrígeno: ejemplos. El modelo carbonatado: ejemplos.
15. Ambientes sedimentarios generadores de recursos. Sedimentología aplicada a la exploración de recursos energéticos y minerales. Modelos.

**PRÁCTICAS****Laboratorio**

1. Microscopía: 2 créditos (20 horas). Estudio e interpretación en lámina delgada de sedimentos terrígenos, carbonatados, evaporíticos, volcánicos, silíceos y ferruginosos.
2. Gabinete: 2 créditos (20 horas). Análisis e interpretación de medios sedimentarios: Elaboración de modelos de sedimentación.

**Campo**

Estudio e interpretación de series estratigráficas como base para el reconocimiento de medios sedimentarios antiguos. Análisis e interpretación de las facies y secuencias de diversos sistemas sedimentarios de la zona Cantábrica (Abanicos aluviales y deltaicos. Plataformas siliciclásticas. Plataformas y rampas carbonatadas. Abanicos submarinos profundos).

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ARCHE, A (Ed.) (1989). Sedimentología. Vol. I y II. Nuevas tendencias, v. 12. CSIC.
- FRIEDMAN & SANDERS (1978). Principles of sedimentology. Willey & Sons.
- GALLOWAY, W.E. & HOBODY, D.K. (Eds.) (1983). Terrigenous Clastic Depositional Systems. Applications to petroleum, coal and uranium exploration. Springer-Verlag.
- LEEDER, M.R. (1982). Sedimentology: Process and Product. Allen & Unwin.
- READING, H.G. (Ed.) (1996). Sedimentary environments and facies. Blackwell.
- REINECK, H.E. & SINGH (1980). Depositional sedimentary environments. Springer.
- SELLEY, R.C. (1976). An introduction to Sedimentology. Academic Press.
- WALKER, R.G. & JAMES, N.P. (ed.) (1992). Facies models. Response to sea level change. Geol. Assoc. Canada.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

La asignatura se estructura en dos bloques: Teoría y Prácticas. A efectos evaluativos cada bloque tendrá una calificación propia.

**Teoría:** se realizarán dos exámenes parciales de carácter liberatorio. El examen final comprenderá los contenidos del parcial o parciales no superados por el estudiante.

**Prácticas:** Para la evaluación del bloque de clases prácticas se realizará la media aritmética de los tres apartados (Microscopio, Gabinete y Campo), siempre que se haya obtenido una nota superior a 3,5 en cada uno de ellos; en caso contrario la calificación será de suspenso. Para la superación de cada apartado se tendrán en cuenta la asistencia, el trabajo realizado y la superación de exámenes finales.

**Calificación final:** El alumno resultará Apto en la asignatura si supera ambos bloques (Teoría y Prácticas). Un alumno resultará APTO en la asignatura si supera ambos bloques. En el supuesto de que uno de ellos no se supere, se reservará la nota del otro para la siguiente convocatoria a la que se presente, dentro del mismo curso académico. En el caso del bloque de Prácticas y en los supuestos anteriores, se reservarán las notas de los apartados superados.

# PETROFÍSICA

Código : 3095300203		
Curso : 3º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Modesto MONTOTO SAN MIGUEL		
Teléfono	985103154	e-mail:	mmontoto@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.21

## TEORÍA

<p><u>Introducción</u></p> <p>1. Petrofísica. Definición y marco de la disciplina. Escalas de macizo y de roca matriz: discontinuidades. Relación de la Petrofísica con otras Ciencias. Etapas generales de investigación en Petrofísica. Bases documentales. Prospecciones documentales.</p> <p><u>Petrografía y Petrofísica</u></p> <p>2. Componentes petrográficos de significación petrofísica. Espacios vacíos; naturaleza: poros y fisuras. Textura. Uniones intergranulares. Mineralogía.</p> <p>3. Observación de los componentes petrográficos bajo muy distintas técnicas microscópicas. Cuantificación de componentes petrográficos. Métodos manuales: Estereología. Métodos automatizados: Proceso digital de imágenes. Métodos instrumentales: Porosimetría por inyección de mercurio. Evaluación de la porosidad de las rocas en su yacimiento mediante diagráfias ("the neutron log"). Concepto de multi-imagen. Cartografía de componentes petrográficos: poros, fisuras, bordes de grano, componentes minerales, zonas de alteración, etc.</p> <p><u>Propiedades físicas de las rocas</u></p> <p>4. Consideraciones generales. Definición de las distintas propiedades. Preparación de probetas de ensayo. Normas de ensayo. Factores extrínsecos condicionantes: tamaño de la probeta, temperatura y humedad ambiente. Aplicaciones.</p> <p>5. Procedimientos para evaluar propiedades físicas de rocas. Ensayos destructivos y no destructivos, a escala reducida y real. Métodos directos e indirectos en sondeos: diagráfias. Tomografías en el terreno y en el laboratorio.</p> <p>6. Densidad de la roca seca. Densidad aparente de la roca. Factores petrográficos condicionantes: mineralogía, grado de alteración mineral, fractografía. Valores en los principales tipos petrográficos. Densidad de los granos minerales. Evaluación de la densidad de las rocas en su yacimiento mediante diagráfias ("the density log"). Aspectos generales de la densidad en la Tierra (corteza, manto y núcleo): mineralogía asociada. Densidad de rocas y fundidos magmáticos. Influencia de la densidad en el ascenso y emplazamiento de magmas: intrusión diapírica de rocas ígneas. Plutones diapíricos.</p> <p>7. Movimiento de fluidos en rocas: permeabilidad. Propiedades hídricas: absorción de agua, contenido en humedad natural y de saturación, deserción, grado de saturación, succión capilar, hinchamiento. Normas y recomendaciones de ensayo.</p> <p>8. Propiedades mecánicas. Conceptos generales. Normas de ensayo. Preparación de probetas. Distribución de esfuerzos en las probetas. Resistencia a la compresión, tracción y flexotracción. Mecanismos de rotura. Factores extrínsecos condicionantes. Geometría de la probeta; esbeltez, tamaño. Velocidad de carga. Factores petrográficos condicionantes: fractografía, porosidad, textura, mineralogía. Influencia del contenido en humedad. Carga Puntual. Concepto y aplicaciones prácticas. Valoración de resultados. Deformabilidad de las rocas. Métodos de determinación. Deformación elástica y plástica en materiales rocosos. Histéresis. Deformación longitudinal, transversal y volumétrica. Módulos de Young y relaciones de Poisson. Dilatación. Umbral de microfisuración mecánico.</p> <p>9. Propiedades dinámicas. Ondas elásticas. Conceptos generales. Tipos de ondas. Parámetros ultrasónicos: Tiempo de tránsito, análisis de frecuencias, atenuación; métodos de medida. Instrumentación. Factores extrínsecos condicionantes: estado tensional, contenido en humedad,</p>
---

temperatura. Factores petrográficos condicionantes: mineralogía, textura (anisotropías), fractografía y porosidad. Módulos de elasticidad dinámicos; su determinación. Relación entre módulos estáticos y dinámicos. Evaluación de las propiedades dinámicas de las rocas en su yacimiento mediante diagrfías ("the sonic or acoustic logs").

10. Emisión acústica / actividad microsísmica. Definición y conceptos básicos. Técnicas acústicas. Señales de emisión acústica; técnicas de captación y registro. Sistemas multi-canal. Localización de fuentes de emisión. Tipos de transductores. Parámetros de emisión acústica y análisis de datos.
11. Emisión acústica bajo tensiones mecánicas y térmicas. Factores instrumentales, extrínsecos y petrográficos condicionantes. Umbral de microfisuración mecánica y térmica. Efecto Kaiser.
12. Aplicaciones de la emisión acústica. Control de la estabilidad en obras civiles (taludes, minería, depósitos subterráneos presurizados, etc.).
13. Propiedades térmicas. Conceptos generales. Calor específico. Capacidad térmica. Conductividad térmica. Difusividad térmica. Expansión térmica lineal y volumétrica. Valores en minerales y rocas. Factores condicionantes. Efectos inducidos por la temperatura en rocas y minerales. Interpretación petrofísica.
14. Propiedades eléctricas y electromagnéticas. Conceptos generales. Normas de ensayo. Factores extrínsecos. Conductividad eléctrica. Factores petrográficos condicionantes. Caracterización no-destructiva de una roca o macizo rocoso mediante georadar. Evaluación de las propiedades eléctricas de las rocas en su yacimiento mediante diagrfías ("the resistivity and conductivity logs").
15. Propiedades magnéticas. Introducción. Tipos de magnetismo. Factores extrínsecos y petrográficos condicionantes. Magnetismo residual en rocas y minerales; su origen y factores condicionantes. Valores de las propiedades magnéticas en minerales y rocas. Interpretación del paleomagnetismo.

## PRÁCTICAS

1. Componentes petrográficos significativos en Petrofísica. Identificación mediante microscopía de: poros, fisuras, uniones intergranulares, minerales (estado de alteración químico y físico).
2. Componentes petrográficos significativos en Petrofísica. Evaluación mediante microscopía, estereología y proceso digital de imágenes de: poros, fisuras, uniones intergranulares, minerales (estado de alteración químico y físico).
3. Caracterización del espacio poroso en rocas cementadas -poros- y cristalinas -fisuras.
4. Determinación de propiedades físicas elementales.
5. Determinación de propiedades hídricas: Absorción-desorción de agua. Hinchamiento. Anisotropía,
6. Propiedades mecánicas. Resistencia a la compresión uniaxial. Curvas esfuerzo-deformación. Módulos de Young. Relaciones de Poisson. Emisión acústica. Fatiga mecánica. Efecto Kaiser mecánico. Umbral de microfisuración mecánica, su determinación a partir de la dilatación, de las curvas de emisión acústica.
7. Propiedades dinámicas. Determinación de la velocidad de propagación en rocas de ondas longitudinales y transversales. Módulos dinámicos de elasticidad. Determinación de anisotropías.

### Seminarios.

- Organización de una investigación. Análisis crítico sobre los datos necesarios. Justificación. Planteamiento y planificación. Cronograma de actividades.
- Técnicas no destructivas, ultrasonidos, para la caracterización del estado de alteración relativa de rocas monumentales.
- Petrofísica de rocas carbonatadas: caracterización y discriminación de grupos petrofísicos mediante parámetros petrofísicos de obtención sencilla.
- Tomografía de un medio rocoso mediante NDT (ultrasonidos).
- Tomografía de un macizo rocoso mediante NDT (ultrasonidos y radar).
- Uso industrial del subsuelo: Almacenamientos en roca.
- Almacenamiento de energía.
- Almacenamiento de residuos industriales: residuos radioactivos.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ESBERT, R. M., ORDAZ, J., ALONSO, J. & MONTOTO, M. (1997). Manual de diagnosis y tratamiento de materiales pétreos y cerámicas. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.



- ESBERT, R. M. & MONTOTO, M. (1991). La petrofísica y su aplicación a los estudios de las patologías de la piedra. Curso de Patología: Conservación y Restauración de edificios. Colegio Oficial Arquitectos Madrid.
- GROLIER, J. (1991). Les propriétés physiques des roches. Theories et models. Masson.
- GUÉGUEN, Y. & PALCIAUSKAS (1992). Introduction á la physique des roches. Hermann.
- HUDSON, J. A. (1989). Rock Mechanics Principles in Engineering Practice. CIRIA, Ground Engineering Report: Underground Construction. Butterworths (London).
- KOBRANOVA, V. N. (1989). Petrophysics. Mir Flubl. (Moscow).
- MONTOTO, M. (1983). Petrophysics: The petrographic interpretation of the physical properties of rocks 5th Cong. Int. Soc. Rock Mech., Melbourne (Australia), Sec. B.
- MONTOTO, M. (1996). Técnicas no destructivas aplicadas a la Conservación de Patrimonio Histórico en Técnicas de diagnóstico aplicadas a la Conservación de materiales de construcción en los Edificios Históricos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
- RIDER, M. H. (1986). The Geological Interpretation of Well Logs. Blackie, (Glasgow, UK). Bibliografía complementaria
- CHERNYSHEV, S. N. & DEARMANN, W. R. (1991). Rock Fractures. Butterworth-Heinemann. London (U.K.).
- DUNCAN, N. (1969). Engineering geology and rock mechanics. Ed. Leonard Hill (Londres, G.B.).
- FRANKLIN, J. A. & DUSSEAULT, M. (1989). Rock Engineering. McGraw-Hill Publ. Co.
- HARDY, H.R. Jr. (1981). Applications of acoustic emission techniques to rock and rock structures: a-state-of-the-art-review. A.E. in Geotechnical engineering practice, STP 750.A.S.T.M.
- KRANZ, R.L. (1983). Microcracks in rocks: A review. Tectonophysics, Vol. 10, pp. 449-480.
- LAMA, R.D. Y VUTUKURI, V.S. (1978). Handbook on mechanical properties of rocks (testing techniques and results). Vol. II, Trans Tech Publications, Clausthal.
- N.A.S.A. SP-S113 (1973). Nondestructive testing. Ed. N.A.S.A. (Washington D.C.).
- PATERSON, M. S. (1978). Experimental rock deformation. The brittle field. Mineral and rocks, Vol. 13. Ed. Springer-Verlag. PARKHOMENKO, E.I. (1967). Electrical properties of rocks. Monographs in Geoscience. Ed. Plenum Press.
- ROBERTS, A. (1977). Geotechnology. Pergamon Press.
- TOULOUKIAN, Y.S., JUDD, W.R. & ROY, R.F. (1981). Physical properties of rocks and minerals. Data series on materials properties. Vol II-2. Mc Graw-Hill.
- VUTUK-URI, V.S., LAMA, R.D. & SALUJA, S.S. (1974). Handbook on mechanical properties of rocks (testing techniques and results). Vol. I. Trans tech publications, Clausthal.
- ZALESKII, B.V. Ed. (1967). Physical and mechanical properties of rocks. (Israel program for scientific translations. Jeirusalem).

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

1. Preguntas a los alumnos durante la impartición de las clases.
2. Participación en los seminarios.
3. Trabajos personales.
4. Examen escrito final.

## MICROPALEONTOLOGÍA

Código : 3095300201		
Curso : 3º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 8	Créditos ECTS : 8	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Luis Carlos SÁNCHEZ de POSADA, Susana GARCÍA LÓPEZ		
Teléfono	985103134 985102884	e-mail:	<a href="mailto:lposada@asturias.geol.uniovi.es">lposada@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:sgarcia@asturias.geol.uniovi.es">sgarcia@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Paleontología	Despacho	3.10 / 3.29

### TEORÍA

1. Micropaleontología: Concepto y límites. Concepto de microfósil. Importancia de los microfósiles. Evolución histórica de su conocimiento.- Tendencias actuales de la investigación micropaleontológica. Fuentes de información micropaleontológica.
2. Recolección de muestras. Técnicas de muestreo. Preparación de las muestras en el laboratorio. Levigados. Láminas delgadas. Técnicas específicas varias
3. Los microfósiles de organización más simple: Monera. Bacterias fósiles. Cianofíceas. Estromatolitos. Importancia de los monera en el registro geológico. Interés estratigráfico. Las microbiotas del Precámbrico.
4. Algas. Sistemática de las algas. Importancia geológica. Grupos más importantes desde el punto de vista paleontológico. -Nanoplancton calcáreo. Cocolitos, nanoconos y discoastéridos. Interés paleoecológico. Importancia estratigráfica. Papel litogenético. El nanoplancton calcáreo en los sedimentos distales.
5. Microplancton y nanoplancton silíceo de afinidades vegetales. Silicoflageladas. Características generales. Importancia paleoecológica. Interés estratigráfico. Diatomeas. Características fundamentales. Características ecológicas y paleoecológicas. Las diatomeas y la determinación de las características de los ambientes del pasado. Importancia del nanoplancton silíceo como componente fundamental de algunos tipos de rocas y sedimentos.
6. Algas con cubierta de naturaleza orgánica y "acritarcos". Dinoflageladas. Quistes de dinoflageladas. Histricosferas. Acritarcos. Importancia paleoecológica. Los acritarcos constituyentes fundamentales del micropalcton Paleozoico. Interés estratigráfico.
7. Algas pluricelulares. Diversidad en el registro fósil. "Algas verdes" (Cloroficofitas). Botriococáceas. Dasicladáceas. Codiáceas. "Algas rojas". Solenoporáceas. Gimnocodiáceas. Coralináceas. Carofitas. Interés paleoecológico y litogenético. Importancia bioestratigráfica.
8. Quitinozoos. Características generales. Grupos fundamentales. Afinidades biológicas. Interés estratigráfico en el Paleozoico Inferior. La cubierta de los palinomorfos como indicador de condiciones técnicas de los sedimentos
9. Foraminíferos. Características fundamentales y clasificación. Importancia geológica. Grupos fundamentales. Morfología del caparazón. Ecología y paleoecología.
10. Foraminíferos con caparazón no mineralizado ("alogrominos"). Foraminíferos con caparazón aglutinante ("textularinos"). Grupos fundamentales. Interés estratigráfico. Distribución ambiental y paleoambiental. Orbitolínidos. Características generales. Clasificación y evolución del grupo. Importancia estratigráfica. Paleoecología. Distribución paleobiogeográfica.
11. Foraminíferos con caparazón calcáreo microgranular ("fusulininos"). Características generales. Grupos fundamentales. Superfamilia Fusulinácea. Características generales y clasificación. Aspectos paleobiológicos.
12. Importancia bioestratigráfica de las fusulinas. Ejemplo de aplicación de un grupo de microfósiles a la resolución de problemas estratigráficos: el papel de las fusulinas en la estratigrafía del Carbonífero. El caso de la Zona Cantábrica.

13. Foraminíferos con caparazón porcelanáceo ("miliolinos"). Características fundamentales. Grupos básicos. Los "miliólidos trematoforados". Interés estratigráfico. Las "alveolinas". Distribución ambiental. Ecología y paleoecología. Interés estratigráfico. Importancia litogenética.
14. Foraminíferos con caparazón calcáreo hialino. Características fundamentales. Grupos básicos. Foraminíferos planctónicos: Globigerináceos. Características fundamentales. Ecología y paleoecología. Los isótopos estables en el caparazón de los foraminíferos planctónicos. Importancia estratigráfica: un grupo clásico en la zonación de las rocas sedimentarias del Mesozoico y Cenozoico.
15. Nummulítidos. Características básicas. Grupos fundamentales. Importancia litogenética. Interés estratigráfico.
16. Foraminíferos hialinos "orbitoidiformes". Orbitoídidos, ledidociclinidos y discociclinidos. Otros representantes: los miogipsinidos. Interés estratigráfico.
17. Radiolarios. Características fundamentales. Grupos básicos. Ecología y paleoecología. Interés aplicado. Importancia litogenética. Factores que determinan la rocas organógenas distases de naturaleza silícea y calcárea.
18. Calpionelas. Ciliados y calpionelas. Un caso en que ciertas características de la naturaleza del caparazón pueden ayudar a interpretar las afinidades biológicas de un grupo extinto. Ecología y paleoecología de las calpionelas (actualismo metodológico y sustantivo). Importancia estratigráfica.
19. Ostrácodos. Características fundamentales. El caparazón de los ostrácodos. Un grupo con variadas manifestaciones de dimorfismo sexual. Grupos básicos.
20. Ecología y paleoecología. Los ostrácodos y la reconstrucción de las condiciones de los ambientes del pasado. Asociaciones talásicas y atalásicas. Importancia estratigráfica.
21. Conodontos. Características generales. Afinidades biológicas. Clasificación.
22. Paleoecología de los conodontos. Biofacies de conodontos. Importancia estratigráfica. Aplicación al Paleozoico de la Zona Cantábrica. Índices de alteración térmica de los conodontos. Aplicación a la Zona Cantábrica.
23. Miscelánea: Espículas de esponjas. Espículas de alcionarios. Escolecodontos. Restos de equinodermos. Estatolitos. Escamas y otros restos de peces. Micromamíferos.

Epílogo: Aportación de la micropaleontología al conocimiento de la vida en el pasado. Distribución ambiental de los microfósiles. Los microfósiles y la determinación de las condiciones ambientales del pasado. Los microfósiles de ambientes neríticos. Los microfósiles oceánicos. Paleocanografía. Síntesis bioestratigráfica.

## PRÁCTICAS

### Laboratorio

1. Levigado de muestras blandas y semiduras. Disgregación por métodos físicos y químicos. Tratamiento de muestras duras. Disgregación por métodos físicos y químicos. Tamizado. Concentración de microfósiles. Técnicas de estudio.
2. Preparación de nanoplancton calcáreo y silíceo. Preparación de muestras palinológicas. Fotografía de microfósiles.
3. Cianofíceas y algas calcáreas. Observación de rocas con ejemplares macrocópicas. Estudio de láminas delgadas con cloroficofitas (fundamentalmente dasicladáceas y codiáceas) y rodoficofitas (esencialmente coralináceas y solenoporáceas). Estudio de oogonios de carofitas.
4. Silicoflagelados, nanoplancton calcáreo y diatomeas. Estudio de láminas delgadas y de preparaciones al microscopio óptico y electrónico de barrido.
5. Tintínidos, radiolarios y foraminíferos. Estudios de láminas delgadas con ejemplares representativos de estos grupos. Estudio de radiolarios al microscopio. Estudio de los caracteres morfológicos fundamentales del caparazón de foraminíferos.
6. "Textularinos". Estudio de secciones y ejemplares completos de textularinos, con especial énfasis en orbitolínidos.
7. "Fusulininos". Estudio de ejemplares sueltos, seccionados y láminas delgadas de "fusulininos" (en especial de fusulináceos de la Zona Cantábrica).
8. Miliolinos y rotalinos bentónicos. Estudio de ejemplares macrocópicas, microscópicas y secciones delgadas de miliolinos (especial énfasis en alveolínidos y miliólidos trematoforados), nummulítidos y foraminíferos "orbitoidiformes". Conclusiones estratigráficas. Observación del desarrollo ontogenético de los alveolínidos.
9. Estudio de ejemplares sueltos y seccionados de rotalinos no incluidos en la práctica anterior (básicamente de foraminíferos planctónicos). Estudio de un "barro de globigerinas".

10. Ostrácodos. Estudio sobre ejemplares seleccionados (actuales y fósiles) de las características fundamentales del caparazón. Estudio de representantes de los distintos órdenes. Estudio de una población conteniendo distintos estadios ontogenéticos. Análisis de asociaciones de diferentes ambientes.
11. Conodontos. Observación de conodontos en lutitas. Estudio de los géneros más representativos del grupo. Estudio de colecciones con diferente índice de color.
12. Miscelánea. Reconocimiento de especulas de esponjas, especulas de alcionarios, escleritos de holoturoideos, radiolas de equínidos, dientes y escamas de peces, otolitos y otros microfósiles. Estudio de micromamíferos.
13. Preparación y estudio de una muestra por cada grupo de tres estudiantes. Discusión por parte de todos de los resultados obtenidos por cada grupo.

#### Campo

- Salida 1. San Vicente de la Barquera. Sucesión del Terciario. Reconocimiento en el campo de rocas con distintos tipos de microfósiles, esencialmente alveolinas, nummulítidos, algas calcáreas y orbitoides. Reconocimiento de rocas con foraminíferos planctónicos. Toma de muestras.
- Salida 2. Carbonífero del Ponga y Playa de la Huelga y alrededores de Infiesto. Sucesión carbonífera expuesta en las dos primeras localidades. Reconocimiento en el campo de las rocas con ostrácodos, fusulinas y diversos macrofósiles. Toma de muestras. Alrededores de Infiesto. Sucesión cretácica. Reconocimiento de rocas con orbitolínidos y de facies con ostrácodos cretácicos, así como con foraminíferos planctónicos y bentónicos. Toma de muestras.

## PALEONTOLOGÍA DEL CUATERNARIO

Código : 3095300002		
Curso : 3º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 4	Créditos ECTS : 4	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Miguel Angel ARBIZU SENOSIAIN		
Teléfono	985103139	e-mail:	marbizu@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Paleontología	Despacho	3.27

### TEORÍA

1. Introducción. El Cuaternario en los tiempos geológicos. Las formaciones superficiales. Tipos de yacimientos paleontológicos. Muestreo: formas de muestreo según objetivos. Tafonomía de Vertebrados.
2. Principios de la estratigrafía del Cuaternario. Métodos de datación del Cuaternario. Métodos clásicos bioestratigráficos. Dendrocronología. Dataciones físicas por métodos radioactivos. Otros métodos físicos. Quimiopaleontología. El límite Neógeno-Cuaternario.
3. Características climáticas del Cuaternario. Métodos de estudio de las paleotemperaturas. Relaciones entre la climatología y los depósitos cuaternarios. Los depósitos continentales. Los depósitos glaciares y la cronología clásica alpina. Un ejemplo: el estratotipo para la glaciación wurmiense y su secuencia palinológica. Características sedimentarias y paleontológicas de otros depósitos continentales cuaternarios: dominios periglacial, fluvial, árido, rellenos kársticos, abrigos de base de cornisa.
4. Los depósitos marinos cuaternarios. El Cuaternario marino de las costas mediterráneas. El Cuaternario marino de las costas atlánticas del Oeste de Francia. Las secuencias marinas oceánicas profundas y las temperaturas. Curva de la evolución de las temperaturas desde el Terciario hasta la actualidad.
5. Organismos actuales y cuaternarios. Distribución. Diversidad. Características generales. Cambios faunísticos durante el Cuaternario. El medio y sus fluctuaciones.
6. Paleontología de los principales grupos de microfósiles del Cuaternario. Foraminíferos. Ostrácodos. Diatomeas. Palinología. Descripción de las principales características, reconocimiento y utilidad.
7. Paleontología de los principales grupos de macrofósiles del cuaternario. Moluscos. Los moluscos continentales. Métodos de estudio. Las asociaciones malacológicas del Pleistoceno. Las faunas frías. Las faunas cálidas. Estratigrafía malacológica plio-pleistoceno. Los moluscos marinos.
8. Vertebrados. Mamíferos. Osteología. Dentición. Reconocimiento e interés de los grupos de macromamíferos más frecuentes en yacimientos arqueológicos: Equidos, Cérvidos, Bóvidos, Proboscídeos y Carnívoros.
9. Micromamíferos: reconocimiento e interés paleontológico de Roedores e Insectívoros. Aves. Interés paleoecológico.
10. Paleantropología. Historia paleontológica humana. Origen de los primates del Terciario. La línea de Australopithecus. La línea humana. El problema de las distintas especies y subespecies del género Homo : del Homo habilis al Homo sapiens sapiens. Interés de los hallazgos del género Homo en la Península Ibérica. El hombre de Atapuerca. Paleobiogeografía: migraciones.
11. Las manifestaciones del psiquismo humano. Evolución biológica y evolución cultural. La industria paleolítica. Los asentamientos paleolíticos. Las prácticas mortuorias. Las sepulturas del Musteriense. Las sepulturas del Paleolítico Superior y del Neolítico. El arte prehistórico.

### PRÁCTICAS

1. MICROPALAEONTOLOGÍA. Técnicas de obtención de microfósiles. Observación y reconocimiento de formas fósiles y actuales. Aspectos tafonómicos de la cueva de Dumbín.

2. INVERTEBRADOS. Lumaquellas. Concheros. Suelos encostrados.
3. VERTEBRADOS. Principales grupos de interés en la Bioestratigrafía y paleoecología del Cuaternario. Macromamíferos: reconocimiento y observación de los grupos mas frecuentes en yacimientos cuaternarios. Determinación de la edad de muerte. Micromamíferos: observación de los grupos de interés paleontológico.

## TÉCNICAS INSTRUMENTALES APLICADAS A LA CARACTERIZACION MINERAL

Código : 3095300206	
Curso : 3º	Tipo : Optativa
Créditos : 6	Periodo de docencia : C1
Estudios : Geología	Créditos ECTS : 6
Especialidad :	

Profesor/es y tutorías	Ángeles FERNÁNDEZ GONZALEZ, Mercedes FUERTES FUENTE		
Teléfono	985103174 985103095	e-mail:	<a href="mailto:mafernan@asturias.geol.uniovi.es">mafernan@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:mercedf@asturias.geol.uniovi.es">mercedf@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.2 / 7.15

### TEORÍA

1. Interacción radiación-materia y tipos de información derivada. Difracción y formación de imágenes. Diagramas de difracción óptica. Difracción por objetos periódicos tridimensionales: la red recíproca. Extinciones sistemáticas en la red recíproca.
2. Difracción por un cristal. Ecuaciones de Laue y Bragg. El método de Ewald. La red recíproca y los factores de estructura. Rayos X, electrones y neutrones. Métodos de obtención de diagramas de difracción. Fundamentos de la determinación de estructuras cristalinas.
3. El método de polvo. Difractómetro de polvo. Cámaras de alta temperatura. Identificación de minerales mediante el método de polvo. Indexación de diagramas de difracción. Refinamiento de parámetros de celda. Otras determinaciones: composición química en soluciones sólidas, transformaciones de fase, estudios orden-desorden, coeficientes de expansión térmica, estimaciones cuantitativas en mezclas minerales, etc. Ejemplos de aplicaciones del método de polvo a la caracterización de minerales.
4. Microscopía electrónica de transmisión. Difracción de electrones. Imágenes de alta resolución. Imágenes reticulares. Imágenes de contraste de difracción. Aplicaciones de la microscopía electrónica de transmisión al estudio de problemas mineralógicos: estudio de exsoluciones, maclas, estructuras moduladas, defectos de apilamiento, límites de antifase, dislocaciones, etc..
5. Microscopía electrónica de barrido: electrones secundarios y electrones retrodispersados. Imágenes de electrones retrodispersados: observación de zonados composicionales en núcleos. Emisión de fotones de rayos X: formación de imágenes y microanálisis químico. Microscopías de fuerza atómica y efecto túnel.
6. Principios generales de los métodos espectroscópicos. Espectroscopia vibracional (Infrarrojo y Raman). Modos normales de vibración. Los espectros Infrarrojo y Raman. Identificación material y grupos moleculares. Datos espectrales de minerales.
7. Espectroscopías de rayos X. Aplicaciones de la espectroscopía de emisión de rayos X al análisis elemental. Fluorescencia de rayos X. Microsonda electrónica. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear y sus aplicaciones. Espectroscopía óptica (Visible y Ultravioleta). Otros métodos espectroscópicos.
8. Técnicas térmicas. Análisis térmico diferencial. Termogravimetría. Calorimetría diferencial de barrido. Medida de entalpías y capacidades caloríficas. Otras técnicas térmicas. Aplicaciones de las técnicas térmicas: papel del agua en la estructura de los minerales, descomposición, oxidación y transformaciones de fase.

**PRÁCTICAS**

1. Construcción de la red recíproca y de la esfera de Ewald a partir de una red real.
2. Interpretación de diagramas de polvo. Indexación de diagramas. Refinamiento de parámetros de celda. Cálculo de la composición de una solución sólida. Estudios orden-desorden a partir de difractogramas.
3. Microscopía electrónica de transmisión. Interpretación de diagramas de difracción de electrones. Estudio de micromaclados. Observación de imágenes de alta resolución.
4. Microscopía electrónica de barrido. Observación de imágenes de electrones retrodispersados.
5. Estudio de espectros infrarrojos de minerales.
6. Interpretación de análisis de microsonda electrónica.
8. Estudio de curvas de calorimetría diferencial de barrido.

(Las prácticas implican trabajo de gabinete (Aula de Informática) y sesiones prácticas en las dependencias de los Servicios Comunes de Investigación de la Universidad de Oviedo).

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BISH, D.L. & POST J.E., (1989). Modern powder diffraction. Reviews in Mineralogy, vol. 19. Mineralogical Society of America.
- BUSECK, P.R. ed. (1992). Minerals and reactions at the atomic scale: Transmission electron microscopy. Reviews in Mineralogy, vol. 27. Mineralogical Society of America.
- GIACOVAZZO, C., MONACO, H.L., VITERBO, D., SCORDARI, F., GILLI, G., ZANOTTI, G. & CATTI, M. (1992). Fundamentals of Crystallography. International Union of Crystallography. Oxford University Press.
- HAWTHOME, F.C. ed. (1988). Spectroscopic methods in Mineralogy and Geology. Reviews in Mineralogy, vol. 18. Mineralogical Society of America.
- MCLAREN, A.C. (1991). Transmission electron microscopy of minerals and rocks. Cambridge University Press.
- POLONIO, B. (1981). Métodos de difracción de rayos X. Pirámide.
- PUTNIS (1992). Introduction to mineral sciences. Cambridge University Press.
- REED, S.J.B. (1993). Electro microprobe analysis (2nd ed). Cambridge University Press.
- SALISBURY, J.W., WALTER, L.S., VERGO, N. & D'ARIA, D.M. (1991). Infrared spectra of minerals. The Johns Hopkins University Press.
- SMYKATZ-KLOSS, W. Eds. (1991). Thermal analysis in Geosciences. Springer-Verlag.
- ZUSSMAN J. Ed. (1976). Physical methods in definitive Mineralogy. Academic Press.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACION DEL ALUMNADO**

Aprovechamiento de clases prácticas. Se realizará un examen parcial.



## SONDEOS Y EXPLOSIVOS

Código : 3095300205		
Curso : 3º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Jaime RÍOS VÁZQUEZ Angel Javier TORAÑO ÁLVAREZ		
Teléfono	985104271 985104254	e-mail:	Jta@correo.uniovi.es
Departamento	Explotación y Prospección de Minas		
Area	Explotación de Minas	Despacho	

### TEORÍA

#### Sondeos

1. Clasificaciones de los sondeos. Criterios de ejecución (sondeos a percusión y a rotación). Criterios de utilización (investigación y explotación).
2. Mecanismo del corte de rocas. Teorías. Parámetros de funcionamiento. Cálculos.
3. Principios y tecnología de la perforación percutante.
4. Sondeos mediante martillos. Sondeos mediante cables.
5. Principios y tecnología de la perforación rotativa.
6. Sondeos mediante vidia y productos diamantados. Coronas.
7. Sondeos rotary. Triconos. Test de perforabilidad.
8. Sarta de perforación. Equipos de maniobra y bombeo. Equipos auxiliares.
9. Lodos de perforación. Principios de funcionamiento. Tipos. Aplicaciones. Operación.
10. Instrumentos de control. Accidentes y rescates.
11. Testificación de sondeos. Principios. Tipos. Aplicaciones.
12. Sondeos cementados y entubados. Aplicaciones.
13. Hincas de tubos. Microtúneles.
14. Sondeos de gran diámetro. Turboperforación. Nuevas técnicas.
15. Explotaciones por sondeos. Explotaciones de gas y petróleo. Otras aplicaciones.

#### Explosivos

16. Introducción. Concepto de explosión.
17. Explosivos industriales. Clasificación. Características y tipos.
18. Sistemas de iniciación. Detonadores.
19. Sistemas de iniciación. Cordón detonante y otros.
20. Teoría general de la voladura. Mecanismo de rotura de la roca.
21. Teoría de las voladuras a cielo abierto.
22. Voladura en zanjas y calicatas.
23. Voladuras subterráneas. Pozos y pocillos.
24. Criterios de selección de explosivos para las voladuras.

## ROCAS INDUSTRIALES

Código : 3095300204		
Curso : 3º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 8	Créditos ECTS : 8	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Rosa María ESBERT ALEMANY		
Teléfono	985103163	e-mail:	resbert@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.23

### TEORÍA

1. Introducción: Concepto de roca industrial. Sus diferentes usos por sectores económicos y de consumo. La utilización de los diversos grupos genéticos en el ámbito de las rocas industriales: rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas
2. Las rocas en la construcción: piedra de cantería y rocas ornamentales. Investigación de yacimientos. Descripción de las fases de investigación.
3. Rocas ornamentales. Propiedades: color, densidad, porosidad. Propiedades hídras. Dureza: tipos y ensayos. Propiedades mecánicas: ensayos para evaluarlas. Normas de ensayo. Propiedades térmicas.
4. Características petrográficas que inciden en el valor de las propiedades de las rocas ornamentales. Técnicas de estudio y cuantificación.
5. Alteración y durabilidad de rocas ornamentales. Agentes y mecanismos de alteración. La incidencia de los morteros de unión y de los revocos en el deterioro de las rocas puestas en obra. Acción de la contaminación y las sales solubles. Ensayos de envejecimiento artificial acelerado para evaluar la durabilidad de las rocas ornamentales.
6. Diseño de canteras y métodos de explotación de los principales tipos de rocas ornamentales: pizarras, mármoles y granitos. Técnicas de arranque y extracción. Trabajos de cantería.
7. Las rocas industriales en España. Consideraciones generales. Incidencia económica. Sectores económicos de consumo, industria y productos.
8. Las rocas y minerales industriales en Asturias. Principales tipos y producción. Calizas y dolomías. Caolín, yeso, arcillas, arenas silíceas y rocas ornamentales.
9. Áridos. Tipos de áridos naturales de trituración y artificiales. Los áridos en el pavimento. Tipos de ensayo para su cualificación. Características petrofísicas que influyen en la durabilidad y pulido de los áridos de pavimento.
10. Materiales aglomerantes. Aglomerantes aéreos: cales y yesos. Aglomerantes hidráulicos: cemento. El clinker del cemento Portland. Materias primas para su fabricación. Procesos de fabricación. Componentes mineralógicos del clinker: técnicas de estudio.
11. Hormigón. Tipos de hormigones. Los áridos en el hormigón: requisitos químicos-mineralógicos. Reacciones perjudiciales árido-aglomerante (cemento).
12. Materiales geológicos con propiedades expansivas. Perlitas: origen, extracción, procesado y utilización. Vermiculita: origen, propiedades y usos. Arcillas y pizarras expandidas: características mineralógico-texturales que afectan a su utilización.
13. Vidrio. Constitución, estructura y propiedades. Materias primas del vidrio. Proceso de fabricación. Tratamiento térmico. Tipos de vidrios.
14. Productos cerámicos: Propiedades de la arcilla. Componentes de las pastas cerámicas. Procesos de fabricación de los productos cerámicos. La industria cerámica.
15. La sal. Tipos de los depósitos. Explotación. Usos e interés económico.
16. Utilización industrial de los macizos rocosos. Almacenamientos: tipos. Condicionantes geológicos que influyen en el uso de un macizo rocoso como roca almacén. Especial referencia al almacenamiento de agua, gases y residuos radiactivos de alta actividad.

**PRÁCTICAS**Laboratorio

1. Cubicación de un yacimiento de rocas industriales.
2. Caracterización petrofísica de rocas industriales.
3. Observación macro y microscópica de rocas ornamentales españolas. Correlaciones entre petrografía y propiedades físicas.
4. Técnicas para la caracterización de la composición de materiales rocosos
5. Determinación de distintos tipos de dureza mediante ensayos de laboratorio.
6. Ebsayos de durabilidad.

Campo

Visita a las áreas de explotación (canteras) y a las plantas de tratamiento de rocas ornamentales y de áridos para la construcción. Pizarras (Ortigueira y Barco de Valdeorras). Granitos (Zona de Porriño).

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ANUARIO 1995. Piedras Naturales de España. Ed. Roc. Máquina.
- BATES, R. L. (1969). Geology of the industrial rocks and minerals. Dover Publications, Inc. New York.
- ESBERT, R. M., ORDAZ, J., ALONSO FCO., J. & MONTOTO, M. (1996). Manual de diagnosis y tratamiento de materiales pétreos y cerámicas. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.
- GOMEZ MORENO, G. y MUÑOZ DE LA NAVA, P. (1989). La elección de métodos de arranque de las rocas ornamentales. Canteras y Explotaciones. N° 266.
- I.G.M.E. (1973). Atlas e inventario de rocas industriales. I.G.M.E. Madrid.
- I.G.M.E. (1976). Los minerales y rocas de aplicación industrial en España. I.G.M.E. Madrid.
- ILLSTON, J.M. Ed. (1994). Construction Materials. Their nature and behaviour. E & FN Spon (Chapman & Hall), London.
- KNILL, J.L (1978). Industrial Geology. Oxford University Press. England.
- LEFOND, S. J. Ed. (1975). Industrial Minerals and Rocks. American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, Inc.
- LÓPEZ JIMENEZ, C. Ed. (1996). Manual de Rocas Ornamentales. Entorno Gráfico S.L.
- MANNING, D.A.C. (1994). Introduction to Industrial Minerals. Chapman & Hall (Londres).
- OBIS SÁNCHEZ, J., TOLEDO SANTOS, J.M. & LÓPEZ JIMENO, C. (1989). Situación actual y perspectivas de desarrollo de las técnicas de extracción de piedras naturales. Roc. Máquina, No. 6.
- SUÁREZ, L. y REGUEIRO, M. (1994). Áridos. Áridos naturales y de machaqueo para la construcción. Col. Oficial de Geólogos de España.
- VUTUKURI, V.S., LAMA, R.D. & SALUJA, S.S. (1974). Handbook on mechanical properties of rocks. Trans Tech Publications. Clausthal, Germany.
- WINKLER, E. M. (1973). Stone: properties, durability in man's environment. Springer-Verlag.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

Examen final de teoría y prácticas.

Trabajos personalizados: presentación y discusión en seminario.

Realización de un informe científico-técnico sobre un tema complementario a algún aspecto del programa.

## 4.4 Cuarto curso

<b>GEOFÍSICA</b>
------------------

Código : 3095400001		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Fco Javier ÁLVAREZ PULGAR, Jorge GALLASTEGUI SUÁREZ		
Teléfono	985103112 985103111	e-mail:	<a href="mailto:pulgar@asturias.geol.uniovi.es">pulgar@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:jorge@asturias.geol.uniovi.es">jorge@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.7 / 2.bec

**TEORÍA**Gravedad

1. La gravedad y la forma de la tierra. Principios generales: ley de la gravitación universal: potencial gravitatorio y aceleración. Masa de la Tierra. La rotación de la Tierra: aceleración centrípeta y centrífuga; las mareas terrestres; cambios en la rotación terrestre. La gravedad y la forma de la Tierra: geodesia.
2. Medidas de la gravedad. Medidas absolutas y medidas relativas: el gravímetro. Variables que influyen en el valor de la gravedad y correcciones necesarias: deriva instrumental (corrección de deriva), latitud (corrección por latitud), atracción mareal (corrección mareal), masa por encima de la estación de medida (corrección topográfica), masa entre la estación de medida y el elipsoide de referencia (corrección de Bouger), elevación de la estación de medida sobre el elipsoide de referencia (corrección de aire-libre); corrección de elevación combinada. Mapas de gravedad.
3. Isostasia; anomalías de gravedad. Isostasia: hipótesis de Pratt y Airy. Determinación de densidades de las rocas. Cálculo de las anomalías de gravedad: anomalías de Bouger y de aire-libre; anomalía isostática. Interpretación de las anomalías de gravedad: anomalías regionales y residuales. Modelización de anomalías de gravedad. Algunos ejemplos de anomalías regionales importantes.

Sismología.

4. Ondas sísmicas. Ondas compresionales, transversales y superficiales. Propagación de las ondas sísmicas: principios de Huygens y Fermat. Sísmica de reflexión y de refracción. Fuentes de energía sísmica: fuente activa y pasiva. Sistemas de adquisición de datos sísmicos: El sismógrafo, principios y tipos. El sismograma.
5. Sismología de terremotos. Introducción. Localización del epicentro de un terremoto. Sismicidad global. Análisis de los mecanismos focales de los terremotos. Mecanismos focales y tectónica. Tamaño de los terremotos: intensidad y magnitud. Frecuencia de los terremotos.. Terremotos y riesgo sísmico: Efectos secundarios de los terremotos (deslizamientos, tsunamis, incendios, daños materiales y personales). Predicción y control de terremotos.
6. Sismología y estructura interna de la Tierra. Refracciones y reflexiones en el interior de la tierra. Variaciones radiales de las velocidades sísmicas. Variaciones radiales de densidad, gravedad y presión. Modelos de estructura interna de la tierra. Tomografía sísmica.
7. Sísmica de reflexión. Introducción. Geometría de los rayos reflejados: reflectores horizontales e inclinados; reflexiones múltiples. Sísmica de reflexión multicanal. El sismograma de reflexión o traza sísmica. El diseño de una campaña de sísmica de reflexión. Las fuentes de energía. El dispositivo de adquisición: equipos de registro y despliegue del dispositivo. Sísmica marina. Registro de disparos (shotgather). Optimización de la relación señal-ruido. Cobertura múltiple (CDP). Visualización de los datos de sísmica de reflexión: la sección sísmica. Procesado sísmico: correcciones estáticas, correcciones dinámicas y análisis de velocidades; filtrados. Migración de datos de reflexión.
8. Interpretación de los datos de sísmica de reflexión: reconocimiento de estructuras; análisis estratigráfico (Estratigrafía sísmica); modelización sísmica. Perfiles sísmicos verticales (VSP).

9. Aplicaciones de la sísmica de reflexión en los estudios estructurales. La sísmica de reflexión profunda y la estructura de la litosfera.
10. Sísmica de refracción. Geometría de los rayos refractados: interfaces planares y no planares. Construcción de frentes de onda y trazado de rayos. Refracción en capas con cambio continuo de velocidad. Metodología de los perfiles de refracción: dispositivos de campo; correcciones de elevación; visualización de sismogramas de refracción. Campañas de reflexión / refracción combinadas. Aplicaciones de la sísmica de refracción al estudio de la estructura de la litosfera.
11. Aportaciones de los programas de sísmica de profunda al conocimiento de la estructura de los orógenos: Objetivos generales y metodología de los programas de sísmica profunda. Principales programas internacionales: EGT, COCORP, BIRPS, ECORS, LITOPROBE, NFP, DEKORP, BABEL, EUROPROBE, INDEPTH. El programa nacional ESCI (Estudios Sísmicos de la Corteza Ibérica). Rasgos estructurales más relevantes. Resultados del programa ESCI.

Las propiedades térmicas y eléctricas de la Tierra.

12. El calor de la Tierra. La temperatura dentro de la Tierra. Fuentes de calor terrestre: producción de calor radioactivo. Transmisión de calor en la Tierra: conducción, convección, radiación. Transmisión de calor en el manto. Transmisión de calor en la litosfera: ley de Fourier; flujo de calor continental y oceánico. Estructura térmica de la litosfera. Evolución térmica de la Tierra.
13. Geoelectricidad. Principios generales. Propiedades eléctricas de la Tierra. Corrientes y potenciales naturales. Medidas de resistividad: potencial de un solo electrodo, configuraciones de electrodos especiales, distribución de corriente, resistividad aparente. Método de polarización inducida. Métodos electromagnéticos: geo-radar, inducción electromagnética, medidas magnetotelégraficas. Conductividad eléctrica en la Tierra. Aplicaciones en estudios estructurales.

Geomagnetismo y paleomagnetismo.

1. Geomagnetismo. Conceptos generales: propiedades magnéticas de los materiales. Dipolo magnético. El campo magnético terrestre: variaciones diurnas y seculares; origen del campo magnético principal; el campo magnético externo. Las medidas del magnetismo terrestre: magnetómetros. Reducción de las medidas del campo magnético: corrección de la variación diurna, corrección geomagnética, corrección topográfica. Anomalías magnéticas: interpretación y modelización. Anomalías magnéticas oceánicas. Anomalías magnéticas y tectónica.
2. Paleomagnetismo. Fundamentos y métodos: magnetización remanente natural. Paleomagnetismo y deriva continental. Polaridad geomagnética. Magnetoestratigrafía. Escalas temporales de polaridad geomagnética. Paleomagnetismo y tectónica de placas: Reconstrucciones de los movimientos de las placas. Paleomagnetismo y tectónica.

## PRÁCTICAS

1. Métodos potenciales. Elaboración de un mapa de anomalías de gravedad: correcciones. Interpretación y modelización de anomalías gravimétricas. Interpretación y modelización de anomalías magnéticas.
2. Sismología de terremotos. Localización de epicentros y estimación de magnitudes de terremotos.
3. Sísmica de refracción. Interpretación de perfiles de refracción. Curvas de tiempos de llegada. Representación gráfica de los datos. Determinación de velocidades. Modelización de perfiles de refracción.
4. Sísmica de reflexión. Interpretación de perfiles de reflexión: identificación de límites estratigráficos. Identificación de estructuras. Conversiones tiempo/profundidad. Mallas 3-D de líneas sísmicas: correlaciones de horizontes. Mapas de isóneas. Modelización de perfiles de reflexión. Tomografía sísmica.
5. Ejemplos de otros métodos geofísicos: perfiles eléctricos y electromagnéticos. Georadar. Diagramas geofísicos en sondeos. Tomografía eléctrica y geo-radar.
6. Seminarios sobre estructura cortical a partir de los datos geofísicos. Se utilizarán las fuentes bibliográficas incluidas en el apartado correspondiente de esta Memoria.
7. Prácticas de manejo de instrumentación geofísica de campo: ejemplos de adquisición de datos gravimétricos, magnéticos, sísmicos, etc.

# GEOQUIMÍA

Código : 3095400002		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Andrés CUESTA FERNÁNDEZ, Jorge ORDAZ GARGALLO		
Teléfono	985103155 985103164	e-mail:	<a href="mailto:acuesta@asturias.geol.uniovi.es">acuesta@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:jordaz@asturias.geol.uniovi.es">jordaz@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.6 / 4.25

## TEORÍA

1. Introducción: ¿Que es la Geoquímica?.
2. Cosmoquímica: Diferenciación química del Sistema Solar.
3. Aspectos físico-químicos de la Geoquímica. Introducción termodinámica a los problemas geoquímicos.
4. Aspectos cinéticos de la Geoquímica.
5. Reacciones ácido-base y reacciones de disolución y precipitación en Geoquímica
6. Los elementos traza en los procesos ígneos.
7. Geoquímica de isótopos radiogénicos. Geocronología
8. Geoquímica de isótopos estables: Geotermometría isotópica, Paleoclimatología.
9. Océanos y Atmósfera como sistemas geoquímicos.
10. Geoquímica de baja energía: Procesos de alteración y geoquímica de aguas superficiales.
11. Introducción a la Geoquímica Orgánica.
12. Geoquímica del Manto y Núcleo.
13. Geoquímica de la Corteza. Interacción Corteza-Manto.

## PRÁCTICAS

Consistirán en prácticas de gabinete y laboratorio:

1. El análisis químico en Geoquímica. Concepto de precisión y exactitud.
2. Aplicaciones estadísticas. Cálculo de errores.
3. Utilización de elementos mayores, menores y trazas.
4. Software de aplicación geoquímica y bases de datos geoquímicos.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- FAURE, G. (1986). Principles of isotope Geology.
- FAURE, G. (1991). Principles and applications of Inorganic Geochemistry. Mac Millan.
- RICHARDSON, S.M. & McSWEEN, E.Y. Jr. (1989). Geochemistry, Pathways and Processes. Prentice Hall.
- ROLLISON, H. (1993). Using geochemical data. Longman.
- WHITE, W. M. (1997). Geochemistry. An On-line textbook eventually to be published by: Johns Hopkins University Press. <http://www.geo.cornell.edu/geology/claSse>

## TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Examen teórico-práctico al finalizar la asignatura.

## RECURSOS MINERALES

Código : 3095400003		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Carlos J. FERNANDEZ FDEZ., Agustín MARTÍN IZARD		
Teléfono	985103096 985103095	e-mail:	<a href="mailto:cjfernan@asturias.geol.uniovi.es">cjfernan@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:amizard@asturias.geol.uniovi.es">amizard@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.7 / 7.15

### TEORIA

1. Introducción. Evolución del estudio de los yacimientos minerales. Definición de yacimiento mineral y de algunos conceptos básicos propios del estudio de los yacimientos. Concepto de explotabilidad y de ley de una mena. Los yacimientos desde el punto de vista mineralógico, geoquímico, petrológico, termodinámico y matemático. Mineralogénesis y geología económica. Reseña histórica y evolución del estudio de los yacimientos.

#### Yacimientos Minerales y Tectónica Global

2. Generalidades. La corteza oceánica y la continental. Puntos calientes, triples, rifts, aulacógenos, plataformas, dorsales, zonas de subducción, transformantes y áreas intraplaca. El ciclo de Wilson. Los yacimientos minerales en el ciclo de Wilson. Los yacimientos a través de los tiempos geológicos. La tectónica de placas y los yacimientos a través de la historia geológica de la tierra.

#### Magmatismo Intracontinental

3. Puntos calientes y triples. Los granitos anorogénicos. Granitos alcalinos y peralcalinos. Génesis y formación de estos yacimientos de Sn, Nb, Ta, REE y Zr. Ejemplos más característicos. Los complejos alcalinos circulares. Situación y características de los complejos. Ejemplos más característicos. Los complejos carbonatíticos. Características de las carbonatitas y rocas asociadas. Clasificación y mineralizaciones asociadas. Ejemplos más característicos .

4. Magmatismo intracratónico. Kimberlitas y lamproitas. Características mineralógicas y geoquímicas. Geometría de las diatremas y sus partes. Las kimberlitas, tipos y génesis. Relación con carbonatitas. Las rocas lamproíticas diamantíferas. El yacimiento de Argyle (Australia). Este tipo de rocas en la Península Ibérica (vulcanismo shosonítico del SE español). Astroblemas tipo Sudbury. Situación geológica regional. Las rocas plutónicas: la secuencia máfica y el granófono. Localización de los yacimientos. Teorías a propósito de su génesis.

5. Yacimientos proterozoicos y arcaicos. Los complejos ultramáficos bandeados tipo Bushveld. Características y tipos. La secuencia máfica y la secuencia félsica. Los yacimientos de Cr, platinoideos, Fe, Ti, V, etc. Evolución y génesis. Los conglomerados auríferos tipo Rand. Ambiente geológico de formación. Los conglomerados de Au-U. Factores de concentración del Au. Otros ejemplos. Los cinturones de rocas verdes. Génesis de los cinturones de rocas verdes. Los escudos arcaicos. El Au en las rocas verdes. Los pasillos de cizalla en estas rocas. Los sulfuros de Ni sinvolcánicos. El antimonio en los cinturones de rocas verdes.

6. Yacimientos en cuencas distensivas. Corrientes convectivas geotérmicas. Los lodos tipo Mar Rojo. Modelo genético. Las pizarras cupríferas tipo Mansfeld. Características geológicas, mineralógicas y geoquímicas de la unidad mineralizada. Otros yacimientos de cobre asociados a las pizarras negras. Plomo, cinc, flúor en rocas carbonatadas. Las mineralizaciones de F, Pb, Zn en cuencas intracontinentales. Evolución y génesis. Los yacimientos MVT. El carácter epigenético de los yacimientos. Origen de los yacimientos y discusión de su modelización. Los yacimientos de tipo Irlandés. La fracturación sinsedimentaria. La mineralización singenética y epigenética. Los SEDEX. El carácter singenético de las mineralizaciones. Características de los fluidos mineralizadores. Los efectos del metamorfismo en este tipo de yacimientos.

#### Rifts y Plataformas Continentales con Corteza Oceánica

1. Fosforitas sedimentarias. Características y tipos de fosforitas. Tipos de fosforitas sedimentarias y ambientes actuales de formación. Evolución y factores de concentración. Pizarras negras tipo Suecia. Las pizarras negras en los medios actuales. Los elementos traza en los sedimentos carbonosos. Yacimientos asociados a las black shales. Los yacimientos de barita estratiformes. Los yacimientos singenéticos y epigenéticos. Origen del Ba y procesos mineralizador. Yacimientos de W-Sb en plataformas. Los niveles calcosilicatados. Características mineralógicas y geoquímicas. Las brechas mineralizadas en Sb. El ambiente exalativo.
2. Los yacimientos de Fe sedimentarios. Los BIF (Banded Iron Formations) y los IS (Iron Stones). Los BIF de tipo Algoma y de tipo Superior. Los BIF en el proterozoico. Los BIF postproterozoicos. El origen de los BIF. Los IS tipo Clinton y tipo Minette. La mineralogía de los diferentes tipos. Condiciones de formación y génesis de estos yacimientos. Los BIF y los niveles con Mn asociados. Los yacimientos de sideritas y magnesitas. La secuencia sedimentaria. Localización de los niveles mineralizados. La procedencia del Fe y el Mg.

#### Dorsales y Fondos Oceánicos

3. Sulfuros complejos de Cu-Fe-(Pb-Zn) tipo Chipre. Las formaciones de óxidos de Fe y Mn (umbers y ochres) y yacimientos asociados. Los nódulos de Mn. Caracterización mineralógica. La posición de los sulfuros complejos dentro de la secuencia de las pilow lavas. Mineralogía de los yacimientos. Génesis de los sulfuros. El grupo basal y la zona crítica. Las cromitas podiformes, mineralogía y geoquímica. Los sulfuros y arseniuros de Fe-Ni-Co-Cu con platinoideas asociadas. Las rocas encajantes de estas mineralizaciones. Génesis de estos yacimientos.

#### Cinturones Magmáticos en Zonas de Convergencia y Subducción de Placas

4. Principales tipos de arcos y yacimientos minerales asociados. Los arcos magmáticos tipo Cordillera. Los salares como fuente de Li y B. Los pórfidos cupríferos andinos. Las zonas de alteración, características mineralógicas, geoquímicas y mineralizaciones. Las mineralizaciones filonianas y los skarn asociados. Las zonas de cementación y alteración meteórica. Las Breccias pipes y los Hot Sprig. Los pórfidos cupríferos de tipo diorítico. Las zonas de alteración. Mineralogía y geoquímica de las zonas mineralizadas. Génesis de estos yacimientos.
5. Los yacimientos de tipo Kuroko. Ambiente geotectónico, características generales del arco volcánico y localización de los diferentes grupos de yacimientos. Los sulfuros masivos, ambiente de formación. Tipos de mineralizaciones y disposición alrededor del foco emisor. Los yacimientos de barita. Los chert ferruginoso-manganesíferos. Ejemplos en la Península Ibérica. El Cinturón Pírrico Ibérico. Situación geotectónica de los yacimientos Ibéricos. La secuencia sedimentaria y volcánico-sedimentaria en Rio Tinto y Neves Corvo. Los yacimientos y sus características.
6. Las calderas volcánicas. Los yacimientos epitermales de Au en calderas. Zonas de alteración, mineralogía y zonaciones. Los yacimientos de alta sulfidación. Los yacimientos de baja sulfidación. Los yacimientos de oro invisible tipo Carlin. Los campos geotérmicos de Nueva Zelanda. Las salmueras calientes y su contenido metálico. Granitos de tipo andino. Yacimientos asociados y distribución espacial. Los skarns de Fe-Cu y yacimientos filonianos asociados. El cinturón estannífero boliviano. Yacimientos en rocas volcánicas y piroclásticas. Los yacimientos de reemplazamiento tipo manto.

#### Yacimientos en Zonas de Colisión

7. Los yacimientos relacionados con el magmatismo ácido. Los granitos calcoalcalinos y alcalinos. Potencial mineralizador de estos granitos. La profundidad de emplazamiento y tipos de yacimientos asociados. Las etapas pegmatíticas e hidrotermales. Los greisens, skarns y metasomatismo con rocas maficas. Los granitos hercínicos. Los yacimientos asociados. Las zonas de cizada y fracturación en los orógenos de colisión. Las trampas estructurales. La procedencia de los fluidos mineralizadores. Los stocks metal. Los fenómenos de secreción lateral y removilización. Yacimientos de Pb-Zn-Cu-F, filonianos de Ag y filones de cuarzo aurífero.

#### Depósitos Superficiales en Áreas Continentales

8. Bauxitas. Las bauxitas de lixiviación (upland bauxite) y de cementación (downland bauxite). Las costras lateríticas. Los karst bauxíticos. Las bauxitas resedimentadas. Distribución geográfica y temporal. Caracteres mineralógicos y geoquímicos. Origen. Yacimientos más importantes. Yacimientos más importantes en la Península Ibérica. Placeres, auríferos, stanníferos, diamantíferos, etc. Formación de estos yacimientos.

#### Geoquímica de Yacimientos

9. Geoquímica de isótopos estables. Introducción. Fraccionación isotópica. Isótopos de S. Composición del agua oceánica y evaporitas. Composición de los sulfuros en medios sedimentarios. Composición de rocas ígneas, sistemas magmáticos y sistemas hidrotermales. Geotermometría isotópica. Aplicaciones.



10. Isótopos de C. El carbono orgánico de la biosfera. El carbono de los carbonatos sedimentarios. El carbono de la materia orgánica sedimentaria. El carbono de sistemas magmáticos e hidrotermales. Origen y determinación. I - topoisótopos de O e H. Geotermometría isotópica del O. Composición isotópica de los fluidos mineralizantes: correlación con aguas de referencia. Aplicaciones.
11. Geotermometría y geobarometría. Inclusiones fluidas y vitreas. Formación y clasificación. La platina calefactora-refrigeradora. Ensayos crioscópicos y microtermométricos. Sistemas acuosos sobresaturados y subsaturados. Sistemas carbónicos. Sistemas complejos. Obtención de datos. Termoluminiscencia y catodoluminiscencia. Otros geotermómetros y geobarómetros.

#### Evaluación de Yacimientos

12. Introducción. Muestreo de yacimientos. Tipos de muestreo: rozas, paneles, puntual, aleatorio, sondeos y volumétrico. Tratamiento de las muestras: muestras de partida, de laboratorio y de análisis. Ejemplos. Muestreo en labores mineras. Labores subterráneas: hastiales, techo, frentes de explotación, coladeros. Labores a cielo abierto: desmuestreo de mineralizaciones compactas y mineralizaciones blandas. Determinación de la ley in situ por técnicas instrumentales.
13. Parámetros de cálculo de reservas. Intersección, potencia, acumulación metálica, potencia mínima de explotación, ley de corte y ley mínima minera, dilución, ratio de explotación, recuperación metalúrgica. Cálculo del área y tipos de proyecciones. Determinación del peso específico: técnicas mineralógicas, curvas de regresión lineal, ponderado mineralógico.
14. Métodos de evaluación. Métodos geométricos: secciones o perfiles, triángulos, polígonos, matrices de bloques, bloques geológicos, bloques de explotación isolíneas y sus variantes, ventana móvil, y distancia inversa. Métodos geostadísticos. Introducción. Las variables regionalizadas. El semivariograma experimental. Tipos de semivariogramas. Modelización del semivariograma experimental. Regularización. Varianzas de extensión y de estimación. Krigeado: puntual y de bloques. Curvas ley-tonelaje. Cálculo de reservas.

### **PRÁCTICAS**

1. Análisis microscópico de las paragénesis minerales de los principales yacimientos tipo, con especial atención al estudio de minerales opacos con luz reflejada. Interpretación de texturas.
2. Estudio de muestras de mano, láminas delgadas, probetas pulidas y bibliografía de yacimientos minerales conocidos y que, a su vez, supongan un modelo genético. En base a la bibliografía, a las muestras proporcionadas y a los temas dados en la teoría, los alumnos deberán hacer un informe de los yacimientos vistos.
3. Resolución de problemas de cálculo de reservas según los métodos geométricos de evaluación. Resolución de problemas de cálculo de semivariogramas de varios tipos, modelización y krigeado.
4. Desarrollo del programa informático VARIOWIN de aplicación geostadística en la sala de ordenadores.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BARNES, H.L Ed. (1979). Geochemistry of hydrothermal ore deposits. John Wiley & Sons.
- BATEMAN, A. (1968). Yacimientos minerales de interés económico. Omega.
- BAUMAN, L. (1976). Introduction to ore deposits. John Wiley & Sons.
- BUSTILLO, M. & LOPEZ, C. (eds.) (1996). Recursos minerales.
- EDWARDS, R. & ATKINSON, K (1986). Ore deposit geology. Chapman and Hall.
- EVANS, A. (1993). Ore geology and industrial minerals, an introduction. Blackwell Scientific Publications.
- EVANS, A M. Ed. (1995). Introduction to mineral exploration. Blackwell Science.
- FAURE, G. (1977). Principles of isotope geology. John Wiley & Sons.
- GARCIA GUINEA, J. & MARTINEZ FRIAS, J. (1992). Recursos minerales de España. CSIC, Serie Textos Universitarios.
- GUILBERT, J. & PARK C. (1986). The Geology of ore deposits. Freeman and Company.
- HOEFS, J. (1997). Stable isotope geochemistry. Springer.
- HUTCHINSON, C.S. (1987). Economic Deposit and their Tectonic Setting. EJohn Wiley & Sons.
- ITGE (1991). Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión. Instituto Tecnológico Geominero de España.
- JOURNAL, A G. & HULIBREGTS, C.J. (1978). Mining geostatistics. Academic Press.
- KIRKHAM, W.D., SINCLAIR, R.L., HORPE, R.L. & DUKE, J.M. (1993). Mineral Deposit Modeling. Geological Association of Canada, Special Paper 40.

- KUZVART, M. & BOMER, M. (1986). Prospecting and exploration of mineral deposits. Elsevier.
- LENZ, D.R (1998). Mineralized intrusion-related skarn systems. Mineralogical Association of Canada Short Course n° 26.
- LUNAR, R & OYARZUN, R. (1991.) Yacimientos minerales. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Madrid.
- MITCHEL, A. & GARSON, M. (1981). Mineral deposits and their tectonic setting. Academic Press.
- PARK, R. & MCDIARMID, R. (1975). Ore deposits. Freemanm.
- PETERS, W.C. (1978). Exploration and mining geology. John Wiley & Sons.
- PETB~FCH, W. (1965). Yacimientos y criaderos. Omega.
- ROBERTS, R. & SHEAHAN, P. (1990). Ore deposit models. Geoscience, Canada. Reprint Series n° 3.
- ROEDER, E. (1984). Fluid inclusions. Reviews in minerlogy, vol. 12. Mineralogical Society of America.
- SAWKINS, F. ( I 990). Metal deposits in relation to plate tectonics. Springer Verlag.
- SHEAHAN, P. & CHERRY, M.E. (1993). Ore deposits models II. Geoscience, Canada. Reprint Series n° 6.
- SMIRNOV, V. (1976). Geology of mineral deposits. Mir. Publ.
- STANTON, R. (1972). Ore petrology. McGraw-Hill.
- THOMPSON, J.F.H. (1995). Magmas, fluids and ore deposits. Mineralogical Association of Canada. Short Course n° 23.
- VALEY, J.W. et al (eds.) (1986). Stable isotopes in high temperature geological processes. Reviews in mineralogy, vol. 16. Mineralogical Society of America.
- WELLMER, F.W. (1998). Statistical evaluations in exploration for mineral deposits. Srpinger.

#### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Exámenes parciales de teoría con liberación de materia. Examen final de teoría.  
Examen final práctico de microscopía de reflexión sobre probetas problema y trabajo de campo. Informe de yacimientos conocidos y tipo en base a muestras de mano, láminas delgadas, probetas de reflexión y bibliografía que se les proporciona.

## RECURSOS ENERGÉTICOS

Código : 3095400004		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C2
Créditos : 4	Créditos ECTS : 4	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Carlos SALVADOR GONZÁLEZ, Agustín MARTÍN IZARD		
Teléfono	985103186 985103095	e-mail:	<a href="mailto:csalvado@asturias.geol.uniovi.es">csalvado@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:amizard@asturias.geol.uniovi.es">amizard@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía / Cristalografía y Mineralogía	Despacho	5.31 / 7.15

### TEORÍA

<p><b>1ª Parte: Geología de los recursos energéticos fósiles: Petróleo, Carbón y Gas Natural</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción: Recursos energéticos renovables y no renovables. Utilización de los combustibles fósiles. Influencia de otras fuentes de energía sobre el uso del carbón, del petróleo y del gas natural.</li> <li>2. Materia Orgánica: Productividad orgánica. Materia orgánica en sedimentos. Sedimentos orgánicos. Mineraloides orgánicos. Conservación de la materia orgánica. El kerógeno: factores de control más importantes sobre su formación, tipos y composición.</li> <li>3. Sedimentos Ricos en Materia Orgánica: Turbas y sapropeles. Acumulaciones de materia orgánica: Condiciones generales de formación. Influencia de la vegetación, clima, sedimentación, actividad tectónica y evolución postsedimentaria. Sedimentos combustibles. Carbón, petróleo y pizarras bituminosas</li> <li>4. Aproximación actualista a los ambientes productores de carbón. Aloctonía, autoctonía, hipautoctonía. Condiciones de formación y evolución de turberas. Características de las turberas y Tipos.</li> <li>5. Ambientes sedimentarios de acumulación de carbón. Principales criterios de identificación. Ambientes continentales: Abanicos aluviales, Fluvial, Lacustre, Palustre, Otros. Ambientes de transición: Deltas, Estuarios, Llanuras de marea. Ambientes marinos. Características de los carbones</li> <li>6. Ambientes sedimentarios de acumulación de petróleo y gas. Principales criterios de identificación. Ambientes marinos someros y profundos. Lagos. Ambientes fluviodeltaicos asociados a carbón.</li> <li>7. Carbonificación y Maduración: Diagénesis de la materia orgánica. Factores de control: Temperatura, Tiempo y Presión. Evolución del kerógeno. Rango: criterios de identificación. Parámetros de rango.</li> <li>8. Propiedades Físicas y Químicas del Carbón. Contenido orgánico y mineral del carbón. Clasificación de los carbones según el rango. Tipos principales de carbones. Turba, Lignito, Hulla y Antracita. Litotipos y Macerales. Calidad del carbón. Clasificaciones de carbones. Importancia de las propiedades del carbón para su uso industrial.</li> <li>9. Propiedades Físicas y Químicas de los Hidrocarburos Naturales: Gases naturales. "Gas hydrates". Petróleo. Tipos principales de petróleos. Clasificación de los petróleos y su calidad. Importancia de las propiedades de los petróleos para su uso industrial.</li> <li>10. Migración de Hidrocarburos: Porosidad y Permeabilidad. Relación entre porosidad, permeabilidad y textura. La roca almacén. Fluidos presiones y gradientes: Mecanismos de migración Migraciones primarias y secundarias.</li> <li>11. Depósitos Petrolíferos y de Gas: Efectos de la diagénesis sobre la roca almacén. Continuidad de la roca almacén. Modelos de trampas para hidrocarburos. Gas ligado a depósitos de carbón.</li> <li>12. Prospección: Metodología general de exploración. Métodos directos: Perforación y sondeos de exploración. Mapas y cortes del subsuelo. Métodos indirectos: Diagrafías magnéticas, gravimétricos y sísmicos. Teledetección. Estudio de formaciones carboníferas. Ciclotemas. Nuevos conceptos sobre exploración del carbón y de los hidrocarburos. Aplicación de la estratigrafía secuencial. Modelos sedimentarios de probabilidad. Valoración y cálculo de reservas.</li> <li>13. Explotación: Extracción del carbón. Minería subterránea y de "cielo abierto". Extracción del petróleo y del gas natural. Degasificación del carbón. Destilación "in situ".</li> <li>14. Descripción de Cuencas Productoras: Distribución regional de recursos de carbón y petróleo. Recursos del carbón. El carbón en España y en Asturias. Recursos de petróleo. El petróleo en España.</li> </ol>
--

15. Incidencia Ambiental de la Explotación y Uso de Combustibles Fósiles. Impactos ambientales derivados de la exploración, explotación, preparación y uso de carbones e hidrocarburos. Los receptores de la contaminación: contaminantes del aire más importantes. Contaminación de acuíferos. Recuperación de áreas afectadas por minería de carbón.
- 2ª Parte. Mineralogía y yacimientos de los combustibles minerales radiactivos
16. Las materias primas radiactivas. Geología y geoquímica isotópica del U y Th. Fraccionamiento isotópico y desintegración radiactivas. Los combustibles radiactivos. Las series del U y Th. Métodos de exploración de recursos energéticos radiactivos.
17. Los minerales radiactivos. Propiedades físicas y químicas. Los minerales metamórficos. Los minerales hipogénicos: Silicatos, óxidos simples y óxidos complejos. Los minerales supergénicos: Silicatos, sulfatos, vanadatos, fosfatos, arseniatos, molibdatos e hidróxidos. Los hidrocarburos radiactivos. Aplicaciones industriales y en la medicina.
18. Yacimientos de Uranio y torio. Los conglomerados uraníferos arcaicos: Los conglomerados uraníferos tipo Blindriver. Características geológicas y mineralógicas. Otros ejemplos. Los yacimientos Proterozoicos bajo discordancia.
19. Yacimientos de uranio bajo discordancia tipo canadiense. Encuadre geológico regional. Características de la discordancia canadiense entre el Proterozoico medio y superior. Localización de los yacimientos. Características mineralógicas y geoquímicas. El atabaskiense, evolución y génesis. Características de los yacimientos australianos. La mineralización de Alligator rivers. Comparación entre los yacimientos australianos y los canadienses.
20. Los yacimientos de U y Th en el ciclo de Wilson. Yacimientos en focos térmicos intracontinentales: Granitos anorogénicos, complejos alcalinos y carbonatitas. Ejemplos más característicos. Las pegmatitas uraníferas. Las pegmatitas de tipo NYF.
21. Los yacimientos en Rifts, aulacógenos y Plataformas continentales: Pizarras negras, fosforitas y areniscas. Los yacimientos de uranio en ambientes deltaicos. Los agentes reductores. Relación con las mineralizaciones de cobre.
22. Yacimientos en zonas de subducción. Granitos tipo andino y rocas volcánicas. Las tobas riolíticas y los filones mineralizados. El uranio de Macusani. Ejemplos de estos tipos de yacimientos. Los porfidos uraníferos tipo Rossing.
23. Yacimientos en zonas de colisión. Los granitos tipo Hercínico. Las episienitas uraníferas tipo Magnac. Los yacimientos de uranio tipo Ibérico en pizarras. Modelos y génesis. Los yacimientos de U en pizarras en la Península Ibérica y su comparación con los Canadienses.
24. Yacimientos de uranio en cuencas intracratónicas. Yacimientos de uranio en areniscas continentales. Los yacimientos de uranio tipo Roll. Caracteres sedimentológicos de la secuencia sedimentaria detrítica. Condiciones hidrológicas para la formación de estos yacimientos. La solubilización y precipitación del uranio. Las paragénesis acompañantes de la pechblenda. Ejemplos más característicos. Ejemplos en la Península Ibérica.

## PRÁCTICAS

### 1ª Parte:

1. Caracterización básica de tipos de kerógenos.
2. Caracterización básica de tipos de carbones.
3. Petrografía de carbones: Reflectancia de vitrinita en análisis de maduración de cuencas.
4. Trampas estructurales y estratigráficas.
5. Modelización de depósitos de carbón y de petróleo.
6. Explotación de carbón y medio ambiente.

### 2ª Parte:

1. Identificación de visu de las principales menas y gangas minerales y asociaciones paragenéticas características.
2. Identificación microscópica de las principales paragénesis y asociaciones minerales, con especial atención al estudio de minerales opacos con luz reflejada. Interpretación de texturas y fenómenos de reemplazamiento, etc.
3. Estudio de muestras de mano, láminas delgadas, probetas pulidas y bibliografía de yacimientos conocidos y que, a su vez, supongan un modelo genético.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA****Recursos Energéticos Fósiles**

- CRELLING, J.C. & DUTCHER, R. (1980). Principles and applications of coal petrology. SEPM Short Course, 8
- DIESSEL, C. (1992). Coalbearing Depositional Systems. Springer Verlag.
- GUILLEMOT, J. (1971). Geología del Petróleo. Paraninfo.
- HALBOUTRY, M. T. Ed. (1986). Future Petroleum Provinces of the World. AAPG Mem. 40.
- NORTH, F. K. (1985). Petroleum Geology. Allen & Unwin.
- PETERS, D.C. Ed. (1991). Geology in coal resource utilization. TechBooks.
- RAHMANI, R.A. & FLORES, R.M. (1984). Sedimentology of coal and coal-bearing sequences. Spec. Pub. IAS, 7
- SELLEY, R. (1985). Elements of Petroleum Geology. Freeman and Co.
- STACH, E., Ed. (1982). Coal Petrology. (2a. ed.). Gebrüder Borntraeger.
- TAYLOR, G.H., TEICHMÜLLER, M., DAVIS, A., DIESSEL, C.F.K., LITCKE, R. & ROBERT, P. (1998). Organic petrology. Gebrüder Borntraeger.
- THOMAS, L. (1992). Handbook of Practical Coal Geology. John Wiley & Sons.
- TISSOT, B. P. & WELTHE, D. H. (1984). Petroleum Formation and Occurrence. Springer Verlag.
- TILLMAN, R.W. YWEBER, K.J. (1987). Reservoirsedimentology. SEPM Spec. Pub. 40.

**Recursos radiactivos.**

- EDWARDS, R. & ATKINSON, K. (1986). Ore Deposit Geology. Chapman and Hall, London, New York.
- EVANS, A. (1993) Ore Geology and Industrial Minerals, an Introduction. Blackwell Scientific Publications, Geoscience Text, Oxford, 3Ed.
- GARCÍA GUINEA, J. & MARTÍNEZ FRÍAS, J. (1992). Recursos Minerales de España. CSIC. Serie Textos Universitarios.
- GUILBERT, J. & PARK, C. (1986). The Geology of Ore Deposits. Freeman and Company, New York.
- HEINRICH, E. (1958). Mineralogy and Geology of Radioactive Raw Materials. Mcgraw Hill, New York.
- HUTCHINSON, C.S. (1987). Economic Deposit and their Tectonic Setting". 3a Ed. Jhon Willwy and Sons, New York.
- KIRKHAM, W.D., SINCLAIR, R.L., THORPE, R.L., DUKE, J.M., (1993). Mineral Deposit Modeling. Geological Association of Canada, Special Paper 40.
- LUNAR, R. & OYARZUN, R. (1991). Yacimientos Minerales. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A. Madrid.
- MITCHEL, A. & GARSON, M. (1981). Mineral Deposits and Their Tectonic Setting. Academic Press, London.
- ROBERTS, R. & SHEAHAN, P. (1990). Ore Deposit Models. Geoscience, Canada. Reprint Series ng 3, 29 Ed.
- SAWKINS, F. (1990). Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics. 2nd Ed, Springer Verlag, Berlin.
- SHEAHAN, P. & CHERRY, M.E. (1993). Ore Deposits Models II. Geoscience, Canada. Reprint Series ng ó.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Teoría: Dos exámenes parciales a lo largo del curso y un examen final.

Prácticas: Evaluación continua con valoración, en su caso, de informes que presenten los alumnos.  
Examen final.

# INGENIERÍA GEOLÓGICA

Código : 3095400006		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C2
Créditos : 5	Créditos ECTS : 5	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Modesto MONTOTO SAN MIGUEL, Manuel GUTIERREZ CLAVEROL, Miguel TORRES ALONSO		
Teléfono	985103154 985103113 985109546	e-mail:	<a href="mailto:mmontoto@asturias.geol.uniovi.es">mmontoto@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:claverol@asturias.geol.uniovi.es">claverol@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:miguel.torres@asturias.geol.uniovi.es">miguel.torres@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica / Geodinámica	Despacho	4.21/ 2.20/ 1.6

## TEORIA

### I. INTRODUCCION

1. Concepto de Ingeniería Geológica. Cometidos del ingeniero y del geólogo. Tipo de información a aportar por el geólogo. Razonamiento sobre: ¿qué medir, por qué, cómo?. El medio geológico: suelos y rocas. Escalas de estudio: macizo rocoso y roca matriz. Importancia del agua en el entorno medio geológico-obra civil.
2. Metodología de estudio en Ingeniería Geológica. Documentación previa, estudios en el terreno, en el laboratorio y en el gabinete. Adecuación de los estudios y presupuesto. Garantía de fiabilidad de procedimientos y datos aportados.

### II. MACIZOS ROCOSOS

3. Concepto de macizo rocoso. Aspectos de mayor interés en Ingeniería Geológica: estructura, litología y tensiones. La estructura del macizo: discontinuidades; tipos principales, función hidráulica y mecánica.
4. La litología, medios cristalinos y sedimentarios; estado de alteración. El estado tensional del macizo; modificaciones introducidas por la obra civil. Tensiones residuales. Auscultación del estado tensional: emisión acústica y actividad microsísmica.
5. Propiedades físicas del macizo de mayor interés en Ingeniería Geológica (mecánicas, hidráulicas). Métodos y técnicas de caracterización.
6. Concepto de roca matriz. Propiedades físicas más habituales. Componentes petrográficos condicionantes de las propiedades. Métodos y técnicas de caracterización.
7. Análisis estructural aplicado a la Ingeniería Geológica. Métodos de estudio de las discontinuidades del macizo sobre el terreno. Tratamientos estadísticos y representación de los datos. Ejemplos.

### III. LOS SUELOS: CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

8. Los suelos y sus componentes fundamentales. Composición mineralógica. Tipología y clasificación de los materiales incoherentes: rocas blandas, rocas alteradas, suelos y depósitos antrópicos. Propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas de los suelos.
9. Clasificación geotécnica de suelos. Clasificaciones triangulares. Clasificación de Casagrande. Clasificación de la A.A.S.H.O. y otras.

### IV. METODOS Y TECNICAS EN INGENIERIA GEOLOGICA

10. La cartografía geotécnica. Elementos cartografiables y toma de datos en el terreno. El mapa geotécnico y sus elementos. La cartografía automática.
11. La Hidrogeología aplicada a la Ingeniería Geológica. Características de los acuíferos. Niveles freáticos y piezométricos. Mapas de isopiezas. Flujo del agua. Ensayos de bombeo y permeabilidad. Incidencia del agua en las obras públicas.
12. Prospección del terreno. Objetivo de los estudios de reconocimiento. Planificación y programación. Métodos de prospección: labores superficiales, prospección geofísica y sondeos mecánicos. Testificación y desmuestre.

13. Tipos de ensayos para determinar propiedades físicas del terreno. Ensayos normalizados y no normalizados, destructivos y no destructivos. Ensayos a escala real y reducida. Ensayos in situ y en el laboratorio. Normas de ensayo.
14. Instrumentación geotécnica. Mediciones topográficas. Métodos de auscultación superficial y subterránea. Extensómetros, inclinómetros y piezómetros.

#### **V. OBRAS CIVILES Y CASOS PRACTICOS**

15. Las obras superficiales: carreteras, ferrocarriles y canales. La excavación y sus modalidades. Desmontes y terraplenes. Las cimentaciones y su problemática. La estabilidad de las grandes excavaciones. Presas y embalses.
16. Las obras subterráneas. Los túneles: zonas de emboquillado y de trazado subterráneo. La excavación y sus modalidades. El sostenimiento y revestimiento de los taludes. Clasificaciones geomecánicas del terreno.
17. Uso industrial del subsuelo. Los almacenamientos subterráneos: tipología y problemática. Caracterización de macizos rocosos para su uso como “roca almacén”; tecnología geológica implicada. Almacenamiento de residuos radiactivos. Concepto de “análogo natural”
18. Materiales geológicos de uso industrial. Técnicas de estudio y prospección. Áridos de machaqueo. Materiales industriales como aglomerantes, vidrio, fundentes, abrasivos y otros. Rocas ornamentales
19. Los riesgos geológicos. Movimientos del terreno: tipología y tratamientos. Procesos de dinámica fluvial, avenidas e inundaciones. Riesgos costeros. Actividad sismotectónica: normativa de edificabilidad en áreas de riesgo sismotectónico. Riesgo volcánico. Los impactos medioambientales
20. La elaboración de informes geológico-geotécnicos para proyectos de ingeniería civil. La documentación gráfica y la memoria. Descripción geológica de los materiales. Caracterización geotécnica de los materiales. Recomendaciones y soluciones constructivas. Ejemplos de informes.

#### **PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS DE LABORATORIO (1 CREDITO)**

1. Descripción macroscópica de rocas con fines ingenieriles
2. Determinación de propiedades mecánicas de rocas. Ensayo de compresión uniaxial y evaluación de la actividad microsísmica generalda.
3. Cálculo de módulos elásticos de una roca. Clasificaciones geomecánicas de rocas.
4. Descripción de suelos y sus clasificaciones.
5. Planificación de programas de estudios de campo y laboratorio.

#### **PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS DE CAMPO (1 CREDITO)**

1. Visita a un laboratorio de propiedades mecánicas de suelos, rocas, hormigones y estructuras metálicas.
2. Inspección “in situ” de una campaña de prospección del terreno.
3. Visitas a obras singulares de ingeniería civil en ejecución.

#### **BIBLIOGRAFIA**

##### **Básica**

Attewell, P.B. y Farmer, I.W. Principles of Engineering Geology. Chapman and Hall. (1979)  
Waltham A.C. Foundations of Engineering Geology, Blackie Academic & Professional. (1994)

##### **Complementaria**

Eddleston, M., Walthall, S., Cripps, J.C. y Culshaw, M.G. Engineering Geology of Construction. The Geological Society, 411 pp., Londres (1995).  
Franklin, J.A. Dusseault M.B. Rock Engineering, McGraw-Hill (1989)  
Hudson J.A. Rock Mechanics Principles in Engineering Practice. CIRIA Ground Engng Report: Underground Construction. Butterworths. (1989)  
Priest S.D. Discontinuity Analysis for Rock Engineering. Chapman and Hall. (1993)  
Pusch R. Rock Mechanics on a Geological Base. Elsevier; Developments in Geotechnical Engineering, 77 (1995).

## GEOLOGÍA AMBIENTAL

Código : 3095400007		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 4	Créditos ECTS : 4	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Cesar SUÁREZ DE CENTI, Montserrat JIMENEZ SANCHEZ		
Teléfono	985103151 985103204	e-mail:	<a href="mailto:cscenti@asturias.geol.uniovi.es">cscenti@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:mjimenez@asturias.geol.uniovi.es">mjimenez@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	5.28 / 2.29

### TEORÍA

1. Introducción. Concepto de Geología Ambiental. Medio ambiente y medio físico. Procesos geológicos que afectan al hombre. Procesos inducidos por la actividad humana. Planificación ambiental. Desarrollo sostenible. Las bases de la ciencia ambiental.
2. Recursos geológicos. Recursos naturales y reservas: conceptos. Tipología y clasificación de recursos naturales. Estudio de recursos. Recursos energéticos: combustibles fósiles, energía hidráulica y nuclear. Energías alternativas. Recursos minerales no combustibles. Recursos edáficos. Recursos culturales.
3. Impacto ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental. Estudio de impacto ambiental. Declaración de impacto ambiental. Prevención y corrección de impactos. Impactos ligados a las Obras Públicas, a la extracción de recursos: minería y derivados del almacenamiento de residuos. Interés de la evaluación de impacto ambiental.
4. Agua y medio ambiente. Aguas superficiales y subterráneas. Problemas ambientales ligados a la utilización del agua como recurso. Tipos de contaminantes. Fuentes de contaminación de aguas: puntuales y difusas.
5. Diferencias entre la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Aguas subterráneas: el proceso de contaminación y el comportamiento de los acuíferos. Procedimientos de descontaminación. Protección de acuíferos.
6. Calidad de aguas: conceptos generales. Usos del agua. La legislación española. Métodos de tratamiento del agua según sus usos.
7. Suelos y medio ambiente. El suelo en Geología ambiental. Propiedades del suelo. La desertificación. Problemas ambientales ligados al suelo: salinización, erosión, sedimentación, contaminación. Influencia de las actuaciones humanas en estos procesos.
8. Riesgos. Riesgo natural. Clasificación de los riesgos. Factores de riesgo. Planificación. Mapas de riesgos. Riesgos geológicos: tipología y conceptos básicos.
9. Riesgos naturales ligados a la geodinámica interna. Riesgo volcánico. Riesgo sísmico. Conceptos fundamentales. Precursores. Previsión, prevención. Riesgo sísmico y volcánico en España. Ordenación del territorio. Diapirismo. Riesgos geológicos ligados al diapirismo. El diapirismo en España. Otros riesgos: el riesgo cósmico.
10. Riesgos naturales ligados a la geodinámica externa. Dinámica fluvial. Dinámica de laderas. Dinámica litoral. Otros: aludes, subsidencia, glaciares, permafrost. Respuesta frente al riesgo geomorfológico: medidas estructurales y no estructurales.
11. Problemática ambiental del cambio climático global. El cambio climático. Métodos de estudio. El fenómeno del calentamiento global. El fenómeno invernadero. Efectos potenciales del cambio climático global. ¿El hombre es responsable del fenómeno de calentamiento global?.
12. Patrimonio geológico. El Patrimonio natural: figuras legales. El Patrimonio geológico: concepto. El Patrimonio geológico en el mundo El Patrimonio geológico en España. Inventario y Catalogación. Protección del patrimonio geológico.
13. Planificación, gestión y ordenación del territorio. Concepto. Niveles. Objetivos. Planificación. Gestión. Riesgos geológicos y ordenación del territorio. Aspectos generales de la prevención de



riesgos naturales. Unidades del territorio. Integración de los riesgos geológicos en la planificación. Validez legal y responsabilidad.

14. Medio ambiente y modelos de desarrollo. Normativa y aspectos legales. Legislación ambiental. Legislación nacional. Legislación autonómica. Normativa europea.

15. La Geología ambiental en Asturias. Impactos ambientales derivados de la utilización de recursos hídricos y mineros. La gestión de los residuos sólidos. Principales procesos geológicos que generan situaciones de riesgo.

### **PRÁCTICAS**

1. Mapas de zonificación de usos.
2. Caso real de evaluación de las variaciones inducidas en el medio físico por los cambios en el uso del territorio.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BELL, F.G. (1998). Environmental Geology. Principles and practice. Blackwell Sciences.
- BERNER, E. K., & BERNER, R.A. (1996). Global environment: water, air and geochemical cycles. Prentice-Hall.
- BETZ, F. Jr. Ed. (1975). Environmental Geology. Editorial Dowden-Hutchinson and Ross.
- COATES, D. R. (1981). Environmental Geology. John Wiley and Sons.
- ITGE (1985). Geología y prevención de daños por inundaciones.
- ITGE (1988). Geología Ambiental. Servicio de Publicaciones del ITGE.
- ITGE (1988). Riesgos Geológicos. Servicio de Publicaciones del ITGE.
- ITGE (1993). El Patrimonio Geológico. Servicio de Publicaciones del ITGE. Serie Ingeniería Geoambiental.
- MOPTMA (1996). El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Serie Monografías. Centro de publicaciones del MOPTMA.
- KELLER, E. A. (1996). Environmental Geology. Prentice-Hall.
- PEDRAZA, J. (1981). Geología y Medio Ambiente. Series Monográficas del CEOTMA, 11.
- TANK, R. W. (1983). Environmental Geology. Oxford Univ. Press.
- WHITE, I. D. y col. (1984). Environmental Systems. Allen and Unwin.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Se realizará un examen teórico-práctico al finalizar la asignatura y una evaluación continuada del seguimiento de las prácticas. En caso de que éste no sea positivo, el alumno deberá realizar además un examen práctico.

## HIDROGEOLOGÍA

Código : 3095400005		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C2
Créditos : 5	Créditos ECTS : 5	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Monserrat JIMÉNEZ SÁNCHEZ		
Teléfono	985103204	e-mail:	mjimenez@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.29

### TEORÍA

#### Introducción

1. Conceptos básicos y definiciones. Concepto de Hidrogeología. Hidrología Superficial y Subterránea. Situación de la Hidrogeología en el campo de las Ciencias. Evolución histórica. Estado actual. Aplicaciones en el ámbito profesional.
2. El ciclo hidrológico. Concepto, elementos y definiciones básicas: precipitación, evaporación, evapotranspiración, infiltración, escorrentía, reservas y recursos hidráulicos.

#### Climatología e Hidrología superficial.

3. Climatología e hidrología superficial. Principios básicos de climatología: estaciones y variables meteorológicas.
4. Precipitación. Análisis de series de datos de lluvia. Cálculo de la precipitación en una cuenca.
5. Evapotranspiración. Factores, unidades y métodos de cálculo.
6. Escorrentía. Aforos: medida y tratamiento de datos. Análisis de hidrogramas.
7. Infiltración y humedad del suelo. Unidades y métodos de medida de la infiltración. Estado del agua en el suelo. Humedad: medida y parámetros característicos.

#### Elementos de hidrología subterránea

8. Las formaciones geológicas y su comportamiento hidrogeológico. Embalses subterráneos. Parámetros hidrológicos fundamentales: porosidad, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento. Clasificación de las rocas por su capacidad de almacenar y transmitir agua subterránea. Nivel freático y nivel piezométrico.
9. Flujo de agua en el medio subterráneo. Estática y dinámica en los medios porosos. El gradiente hidráulico. La ley de Darcy. Homogeneidad, heterogeneidad, isotropía y anisotropía. Flujo de agua en medios permeables por fisuración. Redes de flujo.
10. Superficies piezométricas. Definición. Determinación de los niveles piezométricos. Obtención e interpretación de mapas de isopiezas. Tipos de superficies piezométricas. Oscilaciones en los niveles piezométricos.

#### Captaciones de aguas subterráneas

11. Captaciones subterráneas. Tipos de captaciones. Construcción de pozos y sondeos. Profundidad. Métodos de perforación: percusión y rotación. Entubado, diámetro, rejillas, desarrollo y protección sanitaria.

#### Hidráulica de captaciones

12. Ensayos de bombeo. Concepto. Régimen permanente y no permanente.
13. Métodos en régimen permanente. Acuíferos cautivos. Acuíferos libres. Acuíferos semiconfinados.
14. Métodos en régimen variable. Acuíferos cautivos. Acuíferos libres. Acuíferos semiconfinados.
15. Métodos de recuperación. Interpretación de la evolución de niveles después de la parada.

#### Relaciones aguas superficiales-aguas subterráneas. Acuíferos costeros

16. Relaciones aguas superficiales-aguas subterráneas. Relaciones acuíferos-ríos. Manantiales. Acuíferos en regiones costeras. Utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas.
17. Los acuíferos en las regiones costeras. Problemas de intrusión marina. Detección y corrección.

#### Hidrogeoquímica

18. Química del agua. Disolución de sales. Características químicas de las sustancias disueltas más comunes. Parámetros que determinan las características físicas, químicas y físico-químicas del agua. Toma de muestras.

19. Evolución geoquímica de las aguas en los acuíferos. Salinización. Índices hidrogeoquímicos. Relaciones litología-composición de las aguas subterráneas. Tiempo de permanencia.
20. Técnicas de estudio. Diagramas hidroquímicos. Mapas hidrogeoquímicos. Clasificación de las aguas. Exploración de aguas subterráneas
21. Exploración hidrogeológica regional. Objetivos y métodos. Inventario de datos hidrogeológicos. Mapas hidrogeológicos. Balance hídrico.
22. Exploración hidrogeológica regional en distintos medios geológicos. Formaciones superficiales y rocas no consolidadas. Rocas plutónicas y metamórficas. Rocas volcánicas. Rocas detríticas, terrenos kársticos. Desiertos. Permafrost
- Planificación, gestión y legislación de aguas.
23. Hidroeconomía y legislación de aguas. Conceptos básicos. Captación y distribución de aguas: costes. Legislación sobre aguas subterráneas.
- Otros aspectos relacionados con la Hidrogeología
24. Modelización matemática e hidrogeología. Tipos de modelos. Procesos de elaboración. Utilidad.
25. Hidrogeología y Geotécnia. Asientos del terreno por bombeo. Drenajes. Embalses.
- Hidrogeología en Asturias
26. Hidrogeología de Asturias. Aguas superficiales: red fluvial y embalses. Aguas subterráneas: principales sistemas acuíferos. Recursos y explotación.

## PRÁCTICAS

### Laboratorio

1. Cálculo de la precipitación en una cuenca.
2. Estimación de la evapotranspiración. Balance hídrico.
3. Análisis de datos de aforos. Construcción e interpretación de hidrogramas.
4. Elaboración de mapas hidrogeológicos.
5. Hidráulica de captaciones: interpretación de ensayos de bombeo.
6. Representación e interpretación de resultados de análisis hidrogeoquímicos.

### Campo

Se realizarán dos salidas de campo de un día: una para elaborar un informe hidrogeológico sobre un macizo kárstico (área de Valporquero) y otra a convenir con una empresa par elaborar un informe sobre la problemática hidrogeológica que dicha empresa esté tratando.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CUSTODIO, E. & LLAMAS, M. R. ed. (1983). Hidrología subterránea. (2a ed). Omega. Madrid.
- DAVIS, S. N. & DE WIEST, R. (1971). Hidrogeología. Ariel.
- FORD, D. & WILLIAMS, P. (1989). Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman.
- FREEZE, R. A. & CHERRY, J. A. (1979). Groundwater. Prentice Hall.
- MANNING, J. C. (1987). Applied Principles of Hydrology. Merrill.
- Mc CUEN, R. (1989). Hydrologic analysis and design. Prentice Hall.
- PULIDO, J. L. (1978). Hidrogeología práctica. URMO, S. A. de Ediciones.

## TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Se realizará un único examen final que incluirá cuestiones teóricas y prácticas, tanto de campo como de gabinete. Una parte de la calificación global se obtendrá a partir del seguimiento continuado y entrega de una memoria sobre las prácticas (campo y gabinete) desarrolladas.

## CONDUCTA MINERAL

Código : 3095400201		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Manuel PRIETO RUBIO		
Teléfono	985103080	e-mail:	mprieto@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.9

### TEORÍA

1. Desorden en minerales. Tipos de desorden. Desorden y entropía. Entropía vibracional, configuracional y electrónica. Cálculo de la entropía configuracional de la albita de alta. Cálculo de la entropía configuracional de un cristal de cordierita de alta temperatura. Cálculo de la entropía electrónica en minerales con  $Ti^{3+}$  y  $Fe^{2+}$ .
2. Energética y estabilidad de minerales estequiométricos. Energía interna, entalpía y energía libre. Capacidad calorífica. El espacio G-T-P. Parámetros termodinámicos y campos de estabilidad entre polimorfos minerales: calcita-aragonito, diamante-grafito, polimorfos de la sílice. Polimorfos del  $Al_2Si_2O_5$ : Incertidumbre en la determinación de los campos de estabilidad entre andalucita, silimanita y cianita.
3. Determinación de cantidades termodinámicas. Medidas experimentales directas. Estudios de equilibrio de fases. Simulaciones. Determinación de la capacidad calorífica a partir de las vibraciones reticulares. Tablas de datos termodinámicos. Cálculo de parámetros termodinámicos a partir de datos tabulados. Cálculo de la entropía vibracional de la albita a partir de medidas de capacidad calorífica. Determinación de la termodinámica de la reacción Jadeita + Cuarzo = Albita.
4. Energética de las soluciones sólidas. Energía libre de las soluciones sólidas. Soluciones sólidas no-ideales: parámetros de exceso, tendencia a la ordenación y tendencia a la desmezcla. Actividad y concentración. Soluciones sólidas regulares y subregulares. Curvas energía libre - composición y diagramas de fases en sistemas binarios simples: rutilo-casiterita,  $MgO-ZnO$ , augita-pigeonita, feldespatos alcalinos, calcita-magnesita, jadeita-diópsido.
5. Mecanismos de transformación mineral. Tipos de transformación. Reversibilidad, irreversibilidad y conductas metaestables. Clasificación termodinámica de las transformaciones minerales. Interfases. Teoría de la nucleación sub-solidus. Nucleación homogénea y heterogénea. Procesos espinoidales y modulación. Estructuras inconmensurables. Topotaxias. Transformaciones martensíticas.
6. Transformaciones estructurales reconstructivas. Características termodinámicas. Polimorfos de la sílice: transformaciones estructurales y conductas metaestables alternativas. Topotaxia tridimita-cristobalita. Transformación olivino-silicato espinela: nucleación y transformación martensítica. Transformaciones a alta presión en el manto terrestre. Transformaciones entre proto-, clino- y ortopiroxenos.
7. Transformaciones estructurales desplazativas. Características termodinámicas. Dominios estructurales asociados con las transformaciones desplazativas. Transición I 1 -P 1 en anortita. Transición C2/m-C 1 en albita desordenada: maclado de transformación. Transformación pigeonita de alta pigeonita de baja: dominios de antifase. Transformación entre cuarzo de alta y cuarzo de baja: dominios de macla y estructura inconmensurable.
8. Desmezclas. Desmezcla por nucleación. Descomposición espinoidal. Límites composicionales de la conducta espinoidal. Desmezcla en la solución sólida augita-pigeonita: coherencia, relaciones de orientación de las interfases e historia térmica. Procesos de desmezcla en espinelas. Desmezcla en rutilos ricos en Fe. Descomposición espinoidal en piroxenos y en feldespatos alcalinos. Efecto de la velocidad de enfriamiento en la escala de las texturas de desmezcla.
9. Transformaciones desorden-orden. Aspectos cristalográficos de la ordenación. Dominios ordenados y sus límites. Grados de orden. Ordenación espinoidal. Ordenación Si-Al en cordierita. Ordenación catiónica y balance local de cargas en onfacitas. Ordenación en feldespato potásico: maclado de

- transformación. Modulaciones en ortosa y adularia. Grados de orden Si-Al en albita. Estructuras inconmensurables de ordenación: plagioclasas, nefelinas y mullitas. Ordenación magnética y ordenación Fe-Ti en la solución sólida hematites-ilmenita.
10. Diagramas TTT. Cinética de nucleación. Curvas TTT para la nucleación heterogénea y homogénea. Curvas TTT para los procesos espinoidales. Velocidades de enfriamiento y curvas TTT. Curvas TTT para las transformaciones por aumento de temperatura.
  11. Cinética de los procesos minerales. El estado activado. Entalpía, entropía y energía libre de activación. Velocidad de un proceso singular activado térmicamente. Teoría general de las velocidades de reacción. Enemiga de activación empírica. Ecuaciones cinéticas y constante cinética para las reacciones heterogéneas. Cinética de cristalización de albita a partir de analcima y cuarzo. Cinética de la descomposición espinoidal augita-pigeonita. Cinética de exsolución de pirrotina a partir de pirrotina.
  12. Transformaciones minerales complejas. Conducta de enfriamiento de soluciones sólidas de feldspatos alcalinos: desmezcla, inversión en las regiones Na-ricas, ordenación en las regiones K-ricas y evolución de la interfase. Conducta de enfriamiento de la solución sólida augita-pigeonita: desmezcla augitapigeonita, inversión de la pigeonita, generación de defectos de apilamiento y ajuste de la interfase. Conducta de enfriamiento de las soluciones sólidas de pirrotina. Enfriamiento de plagioclasas intermedias: estructuras inconmensurables y sus intercrecimientos.

### PRÁCTICAS

- Resolución de problemas de termodinámica mineral mediante el programa ORIGIN.
- Estudio de transformaciones cristalinas mediante difracción de rayos-X. Programas POLVO y CA.R.INE CRYSTALLOGRAPHY.
- Estudio de transformaciones cristalinas mediante difracción de electrones. Programa CA.R.INE CRYSTALLOGRAPHY.
- Tratamiento de datos cinéticos mediante el programa ORIGiN.
- Estudio de texturas de transformación mediante microscopías óptica y electrónica.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- PUTNIS (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press.
- PUTNIS & Mc CONNELL, J.D.C. (1980). Principles of Mineral Behaviour. Blackwell.

### EVALUACIÓN

Asistencia a clases prácticas. Examen parcial y examen final.

## EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Código : 3095400202		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	César SUÁREZ DE CENTI		
Teléfono	985103151	e-mail:	cscenti@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	5.28

### TEORÍA

1. Principios de la Evaluación de Impacto Ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). El hombre, el medio natural y el medio cultural. Prevención de impactos. Situación preoperacional. Establecimiento de medidas correctoras. Medidas compensatorias.
2. Antecedentes y Legislación. La evaluación de impacto como figura administrativa. Legislación de los diferentes ámbitos: internacional, europeo, nacional, y autonómico.
3. Tipos de EIA. Tipos de EIA. Planes, programas o proyectos. Figura administrativa que los regula.
4. Fases de la Evaluación. Análisis de las fases del proceso de evaluación de impacto ambiental.
5. Fase de Consultas Previas. Principios y métodos. Utilidad de la fase de consultas previas.
6. Evaluación Preliminar. Evaluación preliminar de impacto ambiental. Principios y métodos a aplicar. Análisis de los proyectos y planes para los que resulta idónea su aplicación.
7. Evaluación de Planes y Programas. Evaluación de planes, programas y políticas. Análisis de los tipos de planes. Dificultades metodológicas de su establecimiento.
8. Evaluación de Proyectos. Evaluación de proyectos. Principales problemas metodológicos. Utilidad de su aplicación .
9. El medio preoperacional. Inventario. Fase de inventario en la evaluación. Análisis de métodos y criterios de elaboración.
10. Evaluación de Alternativas. Evaluación de alternativas. Análisis de los métodos para su realización.
11. Métodos de Evaluación de Impactos. Principales métodos de realización de evaluaciones.
12. Medidas Correctoras y Compensatorias. Análisis de los diferentes tipos de medidas correctoras y compensatorias aplicables en el sistema de EIA. Problemas asociados a la utilidad de las mismas.
13. Plan de Vigilancia. Contenidos de la elaboración del plan de vigilancia. Relación con el control de los impactos estimados. Utilidad de las medidas correctoras.
14. Principales Tipos de Proyectos. Principales tipos de proyectos que se someten en España a la EIA. Análisis de los métodos de evaluación de impacto. Análisis de los tipos de medidas correctoras y compensatorias que se utilizan en cada uno de ellos.
15. Principales problemas metodológicos. Problemas de tipo metodológico en la EIA: tipo de figura administrativa que los regula. Análisis de los principales problemas. Tipo de soluciones propuestas.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ESTEVAN BOLEA, M. T. (1982). Evaluación del Impacto Ambiental. Fundación MAPFRE.
- GOMEZ OREA, D. (1992). Evaluación de Impacto Ambiental. Agrícola Española.
- ITGE (1991). Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales. Serie Ingeniería GeoAmbiental. Serv. Publ. ITGE.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Se realizará un examen teórico al finalizar la asignatura.

## FACIES Y MEDIOS CARBONATADOS Y EVAPORÍTICOS

Código : 3095400203		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Carmen VERA DE LA PUENTE, Miguel MANJÓN RUBIO		
Teléfono	985103178 985103179	e-mail:	<a href="mailto:cvera@asturias.geol.uniovi.es">cvera@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:mmanjon@asturias.geol.uniovi.es">mmanjon@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	5.21 / 5.29

### TEORÍA

#### Facies y Medios Carbonatados

1. Introducción. Controles de la sedimentación carbonatada. Producción orgánica e intensidad de la sedimentación. Procesos sedimentarios y secuencias de facies.
2. Facies carbonatadas continentales. Facies de exposición subaérea, lacustres, palustres y eólicas. Secuencias y modelos de facies.
3. Facies carbonatadas marinas someras. Facies de llanura mareal., lagoon, playa, isla-barrera y margen de plataforma, secuencias de facies y modelos sedimentarios.
4. Facies carbonatadas pelágicas y carbonatos resedimentados. Secuencias de facies y modelos.
5. Las facies carbonatadas como almacén de recursos útiles. Controles diagenéticos. Ejemplos y modelos de facies con interés económico.

#### Facies y Medios Evaporíticos

6. Introducción. Los sedimentos evaporíticos. Precipitación química. Secuencias evaporíticas experimentales. Secuencias salinas naturales. Componentes mineralógicos y texturales: clasificación.
7. Facies evaporíticas. Rasgos sedimentarios y diagenéticos generales. Facies de yesos, anhidritas, halitas, facies de yesos secundarios.
8. Evaporitas continentales. Tipos y distribución de facies. Secuencias de "Playa-Lake" . Depósitos evaporíticos lacustres; secuencias. Evaporitas del terciario peninsular.
9. Evaporitas marinas. Facies de precipitación evaporítica. Modelos de cuencas evaporíticas. Ambientes y secuencias evaporíticas de cuencas marinas. Asociaciones evaporíticas arrecifales.
10. Aplicaciones de las evaporitas y depósitos asociados. Evaporitas actuales someras. Depósitos evaporíticos antiguos. Interés económico de las evaporitas.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- 1.- Reconocimiento e interpretación de las microfacies carbonatadas y evaporíticas.
- 2.- Análisis e interpretación genética de secuencias de facies. Estudio de modelos sedimentarios.
- 3.- Reconocimiento y análisis en el campo de facies carbonatadas y evaporíticas. Organización secuencial y evolución.

### BIBLIOGRAFÍA

- ARCHE, A. (Coord.) (1989). Sedimentología. Nuevas tendencias. Vol. I y II. CSIC. Madrid.
- BLATT, M., MIDDLETON, G. and MURRAY, R.C. (1980). Origin of Sedimentary Rocks. Prentice-Hall, Inc.
- BOSELLINI, A. (1991). Introduzione allo studio delle Rocce Carbonatiche. Italo Boloventa edit Ferrara.
- BRAITSCHE, O. (1971). Salt deposits. Their origin and composition. Springer-Verlag.

- CAROZI, A.V. (1989). Carbonate Rock Depositional Models. A Microfacies Approach. Prentice Hall.
- CREVELLO, P.D., WILSON, J.L., SARG, J.F. & READ, J.F. Eds. (1989). Controls on Carbonate Platform and Basin Development. SEPM, Spec. Publ. n° 44.
- DEMICO, R.V. & HARDIE, L.A. (1994). Sedimentary Structures and Early Diagenetic Features of Shallow Marine Carbonate Deposits. SEMP, Atlas Series n° 1.
- ENGSTER, H.P. & HARDIE, L.A. (1978). Saline Lakes. In: A. Lerman (Ed.). Lakes: chemistry, geology, physics. Springer-Verlag.
- FLUGEL, E. (1982). Microfacies Analysis of Limestones. Springer-Verlag.
- HANDFORD, C.R., LOUCKS, R.G. & DAVIS, G.R. Eds. (1982). Depositional and diagenetic spectra of evaporites. SEPM Core Workshop, n° 3. Calgary.
- HSU, K.J. & JENKYN, H.C. Eds. (1974). Pelagic Sediments: on Land and under the Sea. IAS. Spec. Publ. n° 1.
- LOUCKS, R.G. & SARG, J.F. Eds. (1993). Carbonate Sequence Stratigraphy. Recent Developments and Applications. AAPG, Mem.57.
- ORTÍ CABO, F. & SHEARMAN, D.J. (1977). Estructuras y fábricas deposicionales en las evaporitas del Mioceno Superior (Messiniense) de San Miguel de Salinas (Alicante, España). Rev. Inst. Inv. Geol. Dip. Prov. Barcelona, 32.
- PERYT, T. Ed. (1987). Evaporite basins. Lecture Notes in Earth Sciences,13. Springer-Verlag.
- READING, H.G. Ed. (1996). Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy. Blackwell Science.Oxford.
- REZAK, R. & LAVOIE, D.L. Eds. (1993). Carbonate Microfabrics. Frontiers in Sedimentary Geology. Springer-Verlag.
- SCHOLLE, P.A., BEBOUT, D.G. & MOORE, C.H. Eds. (1993). Carbonate depositional Environments. AAPG, Mem. 33.
- SCOFFIN, T.P. (1987). An Introduction to Carbonate Sediments and Rocks. Blackie & Sons.
- TUCKER, M.E., WILSON, J.L., CREVELLO, P.D., SARG, J.R. & READ, F. Eds. (1990). Carbonate Platforms. Facies, Sequences and Evolution. IAS. Spec. Publ. n° 9.
- TUCKER, M.E. & WRIGHT, V.P. (1990). Carbonate sedimentology. Blackwell Scien Publ.
- WALKER, R.G. & JAMES, N.P. Eds. (1992). Facies Models: Response to Sea Level Changes. Geol. Assoc. of Canada.
- WILSON, J.L. (1975). Carbonate Facies in Geologic History. Springer-Verlag.
- WRIGHT, V.P. & TUCKER, M.E. Eds. (1991). Calcretes. IAS, Reprint Series Vol. 2. Blackwell.

## EVALUACIÓN

Examen final de Teoría. Evaluación del aprovechamiento y de los informes elaborados en las prácticas.



## GEOLOGÍA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Código : 3095400204		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Luis Pedro PERNÁNDEZ Juan R. BAHAMONDE		
Teléfono	985103146 985103176	e-mail:	<a href="mailto:lpedro@asturias.geol.uniovi.es">lpedro@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:jrbaham@asturias.geol.uniovi.es">jrbaham@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	3.6 / 5.22

### TEORÍA

1. Introducción: Contexto geodinámico de la Placa Ibérica. Evolución de la placa Ibérica durante el Precámbrico y Paleozoico. Desgarres tardihercínicos y distensión Alpina. La orogenia Alpina.
2. El Precámbrico. Distribución de los afloramientos de rocas precámbricas y paleozoicas en la Península Ibérica: unidades geológicas. El Precámbrico del Macizo Ibérico: 1) Afloramientos al NE del Olla de Sapo (Antiforme del Narcea, Mondoñedo, Sierra de la Demanda, Valle del Jalón); 2) Afloramientos en la zona Centro-Ibérica; 3) Afloramientos de la zona de Ossa-Morena. El Precámbrico de los orógenos alpinos: Los complejos de zócalo del Pirineo. Contexto paleogeográfico y geodinámico de la Península durante el Precámbrico.
3. El Paleozoico Inferior. El Cámbrico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Cámbrico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca cámbrica y su evolución: contexto paleogeográfico y geodinámico. El Ordovícico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Ordovícico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca ordovícica en el Macizo Ibérico: contexto paleogeográfico y evolución. El Silúrico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Silúrico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca silúrica en el Macizo Ibérico: contexto paleogeográfico y evolución.
4. El Devónico. El Devónico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Devónico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca devónica en el Macizo Ibérico: contexto paleogeográfico y evolución sedimentaria.
5. El Carbonífero: evolución sedimentaria y desarrollo de la orogenia hercínica. Introducción: distribución de los afloramientos carboníferos de la Península Ibérica: subdivisión en dominios. La sedimentación carbonífera en la Península Ibérica: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica, Zona de Ossa-Morena y Zona surportuguesa. La estructura del Macizo Ibérico. Caracteres generales: Zona Cantábrica, Zona Asturoccidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica, Zona de Ossa-Morena y Zona surportuguesa. Relaciones tectónica-sedimentación. Paleogeografía, modelos y evolución sedimentaria en relación con el desarrollo de la deformación. Metamorfismo y Plutonismo asociado.
6. Áreas Paleozoicas externas al Macizo Ibérico. El Paleozoico de la Cordillera Ibérica: estructura y características estratigráficas. El Paleozoico de las Cadenas Costeras Catalanas: estructura y características estratigráficas. El Paleozoico de los Pirineos: estructura y características estratigráficas. El Paleozoico de Menorca.
7. El Pérmico. Evolución Tardihercínica. Evolución tectónica tardihercínica y vulcanismo asociado. Descripción de las sucesiones pérmicas de la Península Ibérica: Zona Cantábrica, Cordillera Ibérica, Sistema Central, Portugal y Pirineos.
8. El Mesozoico. El Triásico: introducción; problemática cronoestratigráfica; unidades litoestratigráficas: relaciones y equivalencias. Los Catalánides. El Macizo Ibérico. Evolución de la cuenca. El Jurásico: introducción y afloramientos en la Península Ibérica. Los Catalánides. El Macizo Ibérico. Evolución de la cuenca. El Cretácico: afloramientos en la Península Ibérica. La Zona

- Cantábrica. La Meseta norcastellana. La Sierra de los Cameros. El sistema ibérico nororiental y la Cordillera Costero Catalana. El sistema ibérico meridional. Evolución sedimentaria
9. Orógenos alpinos. Principales orógenos alpinos de la Península Ibérica. El Pirineo, Las Cordilleras Béticas y las Islas Baleares.
  10. El Terciario. Afloramientos de materiales terciarios en la Península Ibérica: Estratigrafía, evolución sedimentaria y relaciones tectónica-sedimentación. Cuencas del Noroeste de la Península Ibérica: Cuenca del Duero y Cuenca del Ebro. Cuencas Mediterráneas septentrionales: Cuencas catalanas, Islas Baleares. Cuencas terciarias de la Meseta meridional: Guadarrama y Somosierra, Cuenca de Madrid, Cuenca occidental del Tajo, Serranía de Cuenca, Cuencas del Júcar y Cabriel, Cuenca de la Mancha, Cuencas de Extremadura.
  11. Geomorfología de la Península Ibérica. Introducción: morfología general y rasgos generales del relieve. Grandes unidades morfoestructurales. Evolución morfológica de la Meseta. Evolución morfológica de las Cordilleras Alpinas. Evolución Morfológica durante el Cuaternario.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ALVARADO, M. (1980). Introducción a la Geología General de España. Bol. Gcol. Min XCI (1), 1-66.
- COMBA, J.A. (Coord.) (1983). Libro Jubilar de J.M. Ríos. Geología de España
- ALVARADO, M., CAPOTE, R., FEBREL, T., FONTBOTE, J.M., JULIVERT, M., RIBA, O., SOLE SABARÍS, L., UDÍAS, A & VIRGILI, C. Eds. T-I y T-II.
- DALLMEYER, R.D. & MARTÍNEZ GARCÍA Eds. (1990). Pre-Mesozoic geology of Iberia. SpringerVerlag.
- GUTIÉRREZ -MARCO, J.C., SAAVEDRA, J. & RÁBANO, I. Eds. (1992). Paleozoico Inferior de IberoAmérica. Univ. Extremadura.
- MOULLADE, M. y NAIRN, A.E.M. Eds. (1978). The Phanerozoic Geology of the World II. The Mesozoic, A. Elsevier.
- MOULLADE, M. y NAIRN, A.E.M. Eds. (Eds.) (1983). The Phanerozoic Geology of the World II. The Mesozoic, B. Elsevier.
- MOULLADE, M. y NAIRN, A.E.M. Eds. (1991). The Phanerozoic Geology of the World I. The Paleozoic, A. Elsevier.
- OZIMA, M. (1987). Geohistory. Global Evolution of the Earth. Springer-Verlar.
- MARTÍNEZ-DÍAZ Ed. (1983). El Carbonífero y Pérmico de España. Inst. Gcol. Min. España.
- POMEROL, Ch. & BABIN, Cl. (1975). Stratigraphie et Paléogéographie. Ere Mézozoiique. Ed. Doin, París.
- POMEROL, Ch. & BABIN, Cl. (1977). Stratigraphie et Paléogéographie. Ere Paléozoiique. Ed. Doin, París.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACION DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Se realizará una prueba escrita al final de las clases teóricas.

## GEOQUÍMICA: BASES TERMODINÁMICAS

Código : 3095400206		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Andrés CUESTA FERNÁNDEZ Jorge ORDAZ GARGALLO		
Teléfono	985103155 985103164	e-mail:	<a href="mailto:acuesta@asturias.geol.uniovi.es">acuesta@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:jordaz@asturias.geol.uniovi.es">jordaz@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.6 / 4.25

### TEORÍA

#### Introducción

1. El comienzo: breve reseña histórica.- Conceptos básicos y términos usuales. Variables geoquímicas extensivas: masa y volumen. Variables geoquímicas intensivas: Presión P, temperatura T....Sistemas geoquímicos .
2. Propiedades de los sistemas. Composición de los sistemas: fases, especies químicas y componentes. Cantidad de un componente en una fase o sistema: aproximación a la cuantificación -unidades-. Valoración numérica de una propiedad. Función de estado. Reacciones químicas: aproximación a la idea de equilibrio. Ley de acción de masas y principio de Chatelier. Términos básicos en termodinámica y su utilización geoquímica.

#### Energía y propiedades relacionadas

3. Ecuaciones de estado. Gases ideales y reales. Temperatura T y escalas de medida. Energía y trabajo: primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica. Entropía. Energía libre. Entalpía y capacidad calorífica.
4. Funciones termodinámicas. Energía libre y funciones de trabajo. Energía libre de Helmholtz y energía libre de Gibbs. Condiciones de equilibrio y cambio espontáneo. Capacidad calorífica a Pcte y Vcte. Ecuaciones termodinámicas de estado. Cantidades molares parciales. Volumen molar parcial. Potencial químico. Determinación de magnitudes molares parciales.

#### Soluciones. Sistemas Simples y Multicomponentes

5. Equilibrios de fase: definiciones. La regla de las fases de Gibbs. Ecuación de Clapeyron. Soluciones: leyes de Raoult y Henry. Potencial químico: propiedades. La relación Gibbs-Duhem y la derivación de la regla de las fases.
6. Soluciones ideales y reales. Potencial químico en soluciones. Fugacidades. Actividades y coeficiente de actividad: funciones en exceso. Soluciones electrolíticas: naturaleza del agua e interacción agua-electrolito. Soluciones sólidas y sus actividades: soluciones ideales en sólidos cristalinos.
7. Constantes de equilibrio: definiciones. Valores de KD; constantes de equilibrio aparente. La ley de Henry y solubilidad de fases. Dependencia de la T del equilibrio constante. Dependencia de la P del equilibrio constante. Aproximación al equilibrio electrolítico: balance de masas. Expresiones del equilibrio constante. Reacciones oxidación reducción: en soluciones acuosas y en sistemas magmáticos .

#### Aplicaciones de la Termodinámica en la Tierra

8. Introducción. Cálculo de actividades en soluciones no ideales. Modelos matemáticos para soluciones reales. Principios de la separación en soluciones: inmiscibilidad y exolución.
9. Ilustración gráfica del equilibrio: Diagramas de fases. Diagramas binarios: P-composición y T-composición. Diagramas para sistemas geológicos reales. Ejemplos. Cálculos termodinámicos en diagramas de fase. Sistemas de tres componentes.
10. Geotermometría y geobarometría. Consideraciones teóricas. Modelos de actividad. Casos prácticos. Modelos empíricos.
11. Modelos termodinámicos de sistemas magmáticos. Estructura de los fundidos silicatados. Propiedades termodinámicas de los fundidos silicatados. Establecimiento de modelos magmáticos.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BROWNLOW, A.H. (1979). Geochemistry. Prentice Hall.
- FLETCHER, Ph. (1993). Chemical Thermodynamics for earth scientists. Longman Scientific & Technical.
- GARRELS, R.M. & CHRIST, Ch.L. (1965). Solutions, Minerals and equilibria. Harper & Row.
- GILL, R. (1989). Chemical fundamentals of Geology. Unwin & Wyman Ltd.
- NORDSTROM, D. & MUÑOZ, J.L. (1985). Geochemical Thermodynamics. Benjamin Cumming Publishing Co.
- RICHARDSON, S.M. & McSWEEN, H.Y. (1989). Geochemistry: pathways and processes. Prentice Hall.
- WHITE, W.M. (1997). Geochemistry. On line text book.: [http://www .geo.cornel l .edu/geology/classes/Chapters](http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Chapters).
- WOOD, B.J. & FRASER, D.J. (1976). Elementary Thermodynamics for Geologists. Oxford Univ Press.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO**

Examen final escrito sobre los contenidos del programa.

## GEOMORFOLOGÍA APLICADA

Código : 3095400205		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Jorge Luis MARQUÍNEZ GARCÍA		
Teléfono	985103110	e-mail:	jmarquin@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica Externa	Despacho	2.26

### TEORÍA

1. Introducción. Los principales ámbitos de aplicación de la geomorfología. La conexión la geomorfología aplicada con otras ciencias y tecnologías. La geomorfología y su aplicación en la normativa legal.
2. Cartografía geomorfológica. Grandes unidades geomorfológicas y fisiográficas. Cartografía de formaciones superficiales. Los mapas de procesos geomorfológicos.
3. Cartografía asistida por ordenador en geomorfología. Modelos Digitales del Terreno y Sistemas de Información Geográfica. La modelización de procesos geomorfológicos .
4. Aplicaciones de la geomorfología en el análisis de suelos. Técnicas de cartografía de propiedades edáficas. Aplicación de isótopos cosmogénicos al estudio de la erosión superficial.
5. Métodos de medida y estimación del riesgo de erosión por arroyada. La USLE,RUSLE y WEPP. Estudios regionales y cartografía de la susceptibilidad a la erosión. Medidas de control y reducción de la erosión de suelos.
6. Los sistemas fluviales. Cálculo del caudal. Análisis de los procesos de transporte y sedimentación. Dinámica de cuencas hidrográficas. Incidencia de embalses y cambios de uso del suelo. Zonificación morfológica del ámbito fluvial.
7. Avenidas fluviales. Estudio y predicción de avenidas. La Ingeniería fluvial en el control de avenidas. Sistemas de alarma. Mapas de riesgo de avenidas. Gestión y planificación de sistemas fluviales.
8. Torrentes. Morfología y procesos geomorfológicos en sistemas torrenciales. Predicción y evaluación del riesgo derivado de estos procesos. Control de torrentes. Sistemas de alarma.
9. Los Estuarios. Procesos geomorfológicos asociados a la dinámica estuarina. Geomorfología e ingeniería en estuarios. Zonificación morfodinámica y gestión del ámbito estuarino.
10. Análisis de laderas: las caídas de rocas. La estabilidad de taludes y escarpes de roca naturales. Análisis de estabilidad y modelos predictivos. Cálculo de la susceptibilidad y peligrosidad para estos procesos. Obras de control y protección frente a las caídas de rocas.
11. Análisis de laderas: Deslizamientos y flujos. Dinámica de estos procesos. Diagnóstico precoz. Análisis de estabilidad y modelos predictivos. Mecanismos de seguimiento y control de movimientos en masa. Mapas de peligrosidad.
12. Procesos litorales. Dinámica y morfología de acantilados. Morfología y dinámica de costas arenosas. Geomorfología aplicada a la Ingeniería de costas. Efectos geomorfológicos y peligrosidad asociada a olas gigantes.
13. Morfología e hidrología kárstica. Definición de cuencas de drenaje. Flujo subterráneo del agua en el karst. Importancia del karst en la conservación de la naturaleza. Ejemplos de aplicaciones de la morfología kárstica en planificación de vertederos, embalses y evaluación de erosión del suelo.
14. los procesos eólicos. Erosión eólica de suelos. Desplazamientos de dunas y movimientos de arena: problemas de ingeniería. Dinámica y morfología de complejos eólicos en el litoral.
15. Seguimiento del manto nival. Dinámica y tipos de aludes de nieve. Cartografía de peligrosidad de aludes. Prevención y control de aludes. Sistemas de seguimiento y alerta.
16. El estudio del Permafrost. Dinámica de los suelos helados periglaciares. Ingeniería en regiones con permafrost.
17. La geomorfología en las carreteras y en la minería. Contribución a la definición de los proyectos y programas de mantenimiento de carreteras. Impacto geomorfológico en la investigación y planes de explotación de minas. Geomorfología y planes de restauración de zonas degradadas.

18. Contribución de la geomorfología a la Ordenación del Territorio. La geomorfología en la planificación urbanística. Geomorfología en la planificación agrícola y forestal. Indicadores geomorfológicos en planeamiento.
19. Contribución de la geomorfología a la definición de los hábitats y el paisaje. Geomorfología y conservación de la naturaleza. Métodos de valoración de elementos geomorfológicos. Indicadores geomorfológicos de cambios ambientales.

### **PRÁCTICAS**

1. Introducción a las técnicas de trabajo en Geomorfología Aplicada.
2. Desarrollo de un trabajo individual aplicado.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- GOUDIE, A. Ed. (1990). Geomorphological Techniques (2nd Ed.)
- GARDINER, V. & DACKOMBE, R. Eds. (1983). Geomorphological Field Manual.
- HAILS, J.R. Ed. (1997). Applied Geomorphology.
- VERSTAPPEN, H. T. Ed. (1983). Applied Geomorphology.
- DE PEDRAZA GILSANZ, J. (1996) Geomorfología: Principios, Métodos y Aplicaciones. Ed: Rueda.
- Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de Erosión. (1994). Ed: Tragsatec.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Teoría. Examen escrito.

Prácticas. Laboratorio: Examen oral. Campo: corrección de informes individuales de las salidas

## PETROGÉNESIS DE ROCAS METAMÓRFICAS

Código : 3095400209		
Curso : 4º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Luis G. CORRETGE CASTAÑÓN		
Teléfono	985103162	e-mail:	corretge@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.27

### TEORÍA

1. Introducción
2. Ampliación del concepto de Facies metamórficas.
3. Magnitudes intensivas y extensivas en el metamorfismo: Presión, volumen, flujo de fluidos durante el metamorfismo.
4. Calor, Temperatura, flujo de calor y metamorfismo.
5. El espacio composicional: análisis gráfico y algebraico.
6. Estudio de las relaciones de fases en el sistema (CKNASH)
7. Relaciones de fases en el sistema (KFMASH) y sus subsistemas: El metamorfismo de pelitas. La anatexia en sistemas pelíticos.
8. Metamorfismo de rocas máficas: Representaciones (ACFN)
9. Metamorfismo en sistemas calcosilicatados.
10. Trayectorias P-T-t y evolución tectónica.

### PRÁCTICAS

Laboratorio y seminarios en los que se tratarán los siguientes aspectos:

1. Cristaloquímica de minerales metamórficos y la utilización de vectores de intercambio.
2. Equilibrio de fases en rocas metamórficas.
3. Análisis de Schreinemakers.
4. Geotermometría y geobarometría en el metamorfismo.

Campo:

Estudio de regiones con metamorfismo de alto grado y fenómenos de anatexia asociados.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BUCHER, K. & FREY, M. (1994). Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer-Verlag.
- PHILPOTTS, A. R. (1990). Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall.
- SPEAR, F. S. (1993). Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Min. Soc. of America. Monograph.
- WILL, T. M. (1998). Phase Equilibria in Metamorphic Rocks. Springer-Verlag.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Examen teórico- práctico al finalizar la asignatura.

## TELEDETECCIÓN

Código : 3095400210		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Jesús Antonio ALLER MANRIQUE, Manuel GUTIERREZ CLAVEROL		
Teléfono	985103119 985103113	e-mail:	<a href="mailto:aller@asturias.geol.uniovi.es">aller@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:claverol@asturias.geol.uniovi.es">claverol@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.24 / 2.20

### TEORÍA

<p><u>Bases físicas de la Teledetección</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generalidades. Ondas electromagnéticas. Interacción entre las ondas electromagnéticas y la materia. El espectro electromagnético. Bandas del E.M. con interés en Teledetección. Características de la imagen: Escala, brillo, contraste, poder de resolución y resolución. Clave de interpretación.</li> </ol> <p><u>Fotografía aérea</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Generalidades. Interacción entre la luz y la material. Las películas. Características generales de las fotos aéreas: Resolución, Punto central, Nadir, Escala, Desplazamiento del relieve, Pares estereoscópicos, Base aérea, Paralaje, Exageración vertical.</li> <li>3. Fotografía con bajo ángulo solar. Fotografía en blanco y negro. Fotografía en color. Reflectancia espectral. Fotografía multispectral. Sistemas de detección. Interpretación de rasgos geológicos.</li> </ol> <p><u>Imágenes multispectrales del visible.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Generalidades. Experiencias precursoras. Sistemas de imágenes Landsat: Imágenes MSS, Imágenes RBV, Imágenes TM.</li> <li>5. Sistema de imágenes Spot. Equivalencia entre bandas de los sensores. Interpretación Áreas de aplicación: Cartografía Geológica, Geología Estructural, Recursos del Subsuelo, Geología Aplicada.</li> </ol> <p><u>Imágenes de infrarrojo térmico.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Generalidades. Región IR del espectro electromagnético. Transmisión atmosférica. Picos de energía radiante y ley del desplazamiento de Wien.</li> <li>7. Propiedades térmicas de los materiales: Ley de Stefan-Boltzmann, Emisividad, Flujo radiante de un material real, Temperatura radiante, Conductividad térmica (K), Capacidad térmica (c), Difusividad térmica (k), Inercia térmica (P), Inercia térmica aparente (ITA).</li> <li>8. Variaciones diurnas de temperatura. Modelos térmicos. Obtención de imágenes de IR térmico: Tipos de radiómetros, Realización de vuelos, Elección de bandas espectrales.</li> <li>9. Distorsión e irregularidades en las imágenes de Ir térmico: Distorsión geométrica, Irregularidades de la imagen, Calibración térmica de las imágenes. Campos de utilización del IR térmico.</li> <li>10. Ejemplos de interpretación de imágenes de IR térmico. Imágenes de Ir térmico desde satélites: HCM, Banda IR Térmica del TM Landsat, TIMS. Conclusiones sobre las imágenes de IR térmico.</li> </ol> <p><u>Imágenes de Radar.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Generalidades. El sistema SLAR. Sistema para la obtención de imágenes desde el aire. Longitudes de onda de del Radar. Polarización. Resolución espacial: Resolución en la dirección de barrido. Resolución en la dirección del azimut. Sistemas de apertura real y apertura sintética.</li> <li>12. Características de la señal recibida: Orientación de la superficie. Constante dieléctrica. Rugosidad de la superficie. Rugosidad y longitud de onda. Rugosidad y ángulo de depresión.</li> <li>13. Algunas características geológicas del terreno en las imágenes de Radar. Distorsiones e irregularidades en las imágenes de Radar: Corrección de las imágenes por el ángulo de depresión. Desplazamiento de la imagen. Bandeado lateral. Retrodispersión por precipitaciones. Movimientos del avión.</li> <li>14. Ventajas de las imágenes de Radar: Iluminación oblicua, Supresión de detalles menores, Independencia de las condiciones atmosféricas. Escaterómetros: Perfiles, Curvas de coeficientes, Curvas de desviación. Sónar.</li> </ol>
---



15. Imágenes de Radar desde satélite: SEASAT, SIR-A, SIR-B, ERS-1. Ejemplos de interpretación de imágenes de Radar.  
Procesado digital de imágenes.
16. Generalidades. Estructura de la imagen. Sistemas de digitalización. Sistemas de producción de imágenes. Formato de las imágenes Landsat.
17. Sistemas de procesamiento de imágenes. Restauración: Fallos cada 6 línea, Corrección de ruido aleatorio, Corrección atmosférica, Correcciones geométricas. Mejora: Aumento del contraste, Resalte de los límites.
18. Sistemas de procesamiento de imágenes. Extracción de información: Imágenes RGB o de falso color, Imágenes IHS, Imágenes de Componente Principal (CP), Imágenes Cociente, Clasificación multispectral, Imágenes de detección de cambios.
19. Combinación con otros datos geológicos o geofísicos. Formas de procesamiento de los datos: Procesado en serie, Procesado interactivo. Tratamiento de imágenes con ordenadores personales.  
Exploración de recursos geológicos.
20. Generalidades. Lineamientos regionales y yacimientos. Zonas de alteración hidrotermal. Exploración minera en zonas con cobertura vegetal. Otros tipos de aplicaciones de la Teledetección: Prospección petrolífera, Energía geotérmica. Integración de datos de prospección geológica en un SIG

### PRÁCTICAS

1. Cartografía de depósitos superficiales a partir de fotos aéreas en la zona de confluencia de los ríos Narcea y Pigüena.
2. Cartografía fotogeológica de materiales subhorizontales en la zona de Sedano.
3. Cartografía fotogeológica de series monoclinales y suavemente plegadas en la zona de Moyuela.
4. Cartografía fotogeológica de materiales paleozoicos plegados y fracturados en la zona de Nocedo de Curueño.
5. Cartografía fotogeológica de materiales paleozoicos plegados y fracturados en la zona de Crémenes.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CHUVIECO, E. (1993). Fundamentos de Teledetección Espacial. Rialp.
- DRURY, S. A. (1987). Image interpretation in Geology. Allen & Unwin.
- ERICKSON, J. (1992). La exploración de La Tierra desde el espacio. McGraw-Hill.
- FRANCIS, P. & JONES, P. (1984). Images of Earth, George Phillip.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1993). Compendio de Teledetección Geológica. Serv. Publ. Universidad de Oviedo.
- JENSEN, J. R. (1986). Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- LILLESAND, T. M. & KIEFER, R. W. (1987). Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley and sons.
- LO, C. P. (1986). Applied Remote Sensing. Longman.
- LOPEZ VERGARA, M. L. (1978). Manual de Fotogeología. Serv. Publ. de la JEN.
- PINILLA, C. (1995). Elementos de Teledetección. RAMA.
- SABINS, F. F. (1987). Remote Sensing. Principles and interpretation. Freeman and Co.
- SCANVIC, J. Y. (1983). Utilisation de la Télédétection dans les Sciences de la Terre. BRGM, Manuels et Méthodes, N° 7.
- SCANVIC, J. Y. (1987). Teledetección Aplicada. Paraninfo.
- SHORT, N. M. (1982). The Landsat Tutorial Workbook. Basis of Satellite Remote Sensing. NASA Sci. and Tech. Information Branch.
- SIEGAL, B. S. & GILLESPIE, A. R. (1980). Remote Sensing in Geology. John Wiley and sons.
- SMITH, R. M. (1984). Images of the world. An Atlas of Satellite Imagery and Maps. Collins-Longman.
- SWAIN, P. H. & DAVIS, S. M. (1978). Remote Sensing. The Quantitative Approach. McGraw-Hill.
- TOWNSHEND, J. R.G. (1981). Terrain Analysis and Remote Sensing. Allen & Unwin.
- VARIOS (1983). Manual of Remote Sensing. Vol. 1 (Ed. Simonett, D. J.) y Vol. 2 (Ed. Estes, J. E.)

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Un examen teórico final da la nota de teoría. Para los alumnos que siguen regularmente el curso, la nota de prácticas se obtiene a partir de la evaluación continua de los trabajos desarrollados durante las prácticas. Para los alumnos que no siguen regularmente el curso, la nota de prácticas la da un examen final de prácticas. La nota final se obtiene a partir de las notas de teoría y prácticas, teniendo en cuenta que las prácticas cuentan el doble que la teoría.

## MINERALOGÍA DE MENAS Y MINERALES INDUSTRIALES

Código : 3095400207		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Carlos José FERNÁNDEZ FDEZ, Mª Antonia Cepedal Hernández	
Teléfono	985103096 985103095	e-mail: <a href="mailto:cjfernan@asturias.geol.uniovi.es">cjfernan@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:mcepedal@asturias.geol.uniovi.es">mcepedal@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología	
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho 7.7 / 7.15

### TEORÍA

1. Introducción a las menas minerales. Procesos metalogénicos de concentración mineral. Menas relacionadas con procesos magmáticos: yacimientos ortomagmáticos en rocas básicas, medias y ácidas.
2. Yacimientos relacionados con procesos hidrotermales. Asociaciones de menas de alta, media y baja temperatura. Menas asociadas a skarns. Menas tipo pórfido. Menas tipo Kuroko. Otras menas asociadas a procesos volcánicos.
3. Menas de Pb-Zn-F asociadas a procesos exhalativos y de reemplazamiento. Menas de Fe tipo BIF e IS. Menas detríticas en rocas sedimentarias.
4. Tratamiento de menas y minerales industriales. Operaciones básicas del procesado mineral: liberación y concentración. Los diagramas de flujo en las plantas de tratamiento mineral.
5. La fragmentación. Teoría. Leyes de Rittinger, Kick, Bond. Estudio comparativo. Trituradoras primarias: de mandíbulas, giratorias, de impactos. Trituradoras secundarias y terciarias: de cono, de rodillos. Elección de máquinas. Circuitos de trituración.
6. La molienda. Teoría de la molienda. Molinos de barras, de bolas, autógenos y semiautógenos. Otros tipos. Elección de las máquinas. Circuitos de molienda.
7. El cribado. Teoría del cribado. Aparatos de cribado industrial: parrillas de barras, cribas curvas, tromeles, cribas vibratorias, clasificador Mogensen. Rendimiento de las cribas.
8. La clasificación. Teoría de la clasificación. Clasificadores mecánicos de tornillo y de rastrillo. Conos clasificadores. Hidrociclones. Rendimiento de los hidrociclones.
9. Concentración por gravedad. Principios. Aparatos industriales: jigs, concentradores de capa fluyente, canales ahusados, conos Reichert, espirales, mesas de sacudidas. Circuitos típicos con concentración gravimétrica. La concentración en medios densos.
10. Concentración magnética. Base física. Separadores magnéticos de baja intensidad: Crockett, de tambor, de banda transversal, de discos. Separadores magnéticos de alta intensidad: rodillo inducido, Grill, Jones. Circuitos típicos con separación magnética.
11. Concentración electrostática. Base física de la separación. Concentradores electro-dinámicos. Concentradores electro-estáticos: de rotor, de placa. Circuitos típicos con separación electrostática.
12. Concentración por flotación y otras separaciones de superficie. Principios de la flotación. Equipos de flotación mecánica y neumática. Química de la flotación. Reactivos de la flotación: colectores, activadores, espumantes, depresores. Circuitos de flotación: celdas de desbaste, de apurado, de lavado, de relavado.
13. Procesos de sedimentación, filtrado y secado. Sedimentación: coagulación, floculación, sedimentación por gravedad. Espesadores: cilíndricos continuos y de placa. Filtrado: el medio filtrante y pruebas de filtración. Filtros: de presión, de placa, de vacío, de disco, de tambor, de banda. Secado: secadores rotatorios. Productos finales de comercialización.
14. Minerales industriales. Introducción. Los minerales industriales agrupados por usos: abrasivos, materias primas cerámicas, materiales de construcción, electrónica, óptica, fertilizantes, filtros y absorbentes, vidrios, refractarios, pigmentos, sondeos.
15. Productos básicos. Asbestos, amiantos y serpentinás. Propiedades físicas y composición química. Tipos de asbestos. Yacimientos y condiciones de formación. Silicatos de aluminio. Aplicaciones y

- usos. Yacimientos y condiciones de formación. Feldespatos. Utilizaciones. Yacimientos. Grafito, propiedades y características. Yacimientos y condiciones de formación.
16. Arcillas. Los diferentes tipos de arcillas industriales. Las bentonitas, características, aplicaciones y yacimientos. Caolín, halosita y otras arcillas refractarias. Propiedades y usos. Yacimientos y condiciones de formación. Otras arcillas de uso industrial (expansibles y absorbentes). Calcita, dolomita y magnesita. Usos y yacimientos.
  17. Talco. Propiedades y usos industriales. Geología y tipos de yacimientos. Yacimientos en la Península Ibérica. Ceolitas, propiedades y aplicaciones. Geología y yacimientos. Otros minerales silicatados de aplicación industrial (wollastonita, estauroлита, olivino, etc.)
  18. Las evaporitas. Situación y características generales. Mineralogía y química. Evolución y génesis. Yacimientos asociados más importantes. Zonación espacial de la secuencia evaporítica. Las sales potásicas. Ejemplos en la Península Ibérica. Depósitos evaporíticos en áreas continentales. Los depósitos de la Meseta Sur española. Los depósitos de celestina y estroncionita, Génesis de estos yacimientos. Los depósitos de las Béticas.

### PRÁCTICAS

1. Microscopía de reflexión. Aplicación al estudio óptico y caracterización de menas minerales. Análisis de las texturas de menas.
2. Estudio mineralógico y texturas de asociaciones de menas según el programa de teoría.
3. Estudio de los diagramas de flujo y de las plantas de tratamiento mineral de yacimientos seleccionados.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BLANC, E.C. (1975). Tecnología de los aparatos de fragmentación y clasificación dimensional. Ed. Rocas y Minerales, t. I,II y III.
- BLAZY, P. (1977). El beneficio de los minerales. Ed. Rocas y Minerales.
- CRAIG, J.R & VAUGHAN, D.J. (1981). Ore microscopy and ore petrology. Ed. John Wiley & Sons.
- EVANS, AM. (1993) Ore geology and industrial minerals. Blackwell Scientific Publications, Geoscience text.
- HARTMAN, H.L. Ed. (1992). SME mining engineering handbook. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc., vols. 1 y 2.
- KELLY, E.G. & SPOTTISHWOOD, D.J. (1982). Introduction to mineral processing. John Wiley & Sons.
- LEFOND, S.T. (1983) Industrial minerals and rocks. American Institute of Mining, t. I y II.
- MACDONALD, E.H. (1983). Alluvial mining, the geology, technology and economics of placers. Chapman & Hall.
- MULAK AL. & BHAPPU, RB. Eds. (1982). Diseño de plantas de proceso de minerales. Ed. Rocas y Minerales, vol.1 y 2.
- WILLS, B.A. (1985). Mineral processing technology. Pergamon Press.
- WOOLLACOTT, L.C. & ERIC, RH. (1994). Mineral and metal extraction: an overview. South African Inst. of Mining and Metallurgy.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Exámenes parciales de teoría con liberación de materia. Examen final de teoría.  
Examen práctico de microscopía. Examen práctico de interpretación de diagramas de flujo de plantas de concentración mineral.

## PALEOBOTÁNICA y PALEOPALINOLOGÍA

Código : 3095400208		
Curso : 4º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Miguel Angel ARBIZU SENOSIAIN		
Teléfono	985103139	e-mail:	marbizu@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Paleontología	Despacho	3.27

### TEORÍA

1. Definición y campo de estudio. El mundo vegetal: organización y reproducción en los vegetales. Sistemática vegetal. Tipos de fósiles vegetales. Papel de los vegetales en la constitución de rocas: métodos de trabajo. Problemas en el estudio de los vegetales fósiles.
2. Procariotas. Bacterios: caracteres y organización. Importancia geológica. Bacterios como formadores de rocas. Cianofitas: caracteres y organización. Importancia geológica. Los estromatolitos: significado biológico y clasificación. Los estromatolitos del Precámbrico Superior.
3. Algas eucariotas. Origen del núcleo. La organización Talo. Ficofitas: caracteres y clasificación. Euglenofitas. Criptofitas. Dinofitas. Histricosferas y Acritarcos. Importancia estratigráfica. Haptofitas. Cocolitoforales y Nannoconos. Importancia geológica y estratigráfica.
4. Algas superiores. Clorofitas: caracteres y organización Clasificación. Codiáceas y Dasicladáceas: caracteres y organización. Importancia estratigráfica. Charales: caracteres y organización. Importancia estratigráfica.
5. Heterocontofitas: caracteres y organización. Xantofíceas. Crisofíceas: Silicoflageladas. Bacilarofíceas o Diatomeas: Caracteres y organización. Importancia ecológica. Feofíceas. Rodofitas: caracteres y organización. Clasificación: Solenoporáceas y Coralináceas. Importancia geológica y estratigráfica.
6. Hongos y Líquenes. El paso de los vegetales del medio acuático al medio terrestre. La organización Cormo. Las Briofitas: caracteres y organización. Musgos y hepáticas.
7. Pteridofitas: caracteres generales. Origen de las Pteridofitas Clasificación. Psilópsidas: morfología y estructura. Clasificación: Riniales y Asteroxilales. Licópsidas: morfología y estructura. Clasificación: Licopodiales, Selaginelales, Lepidodendrales e Isoetales.
8. Esfenópsidas: morfología y estructura. Clasificación: Hieniales, Esfenofilales y Equisetales Calamitáceas y Apocalamitáceas. Filicópsidas: caracteres generales. Morfología de los frondes: Morfogéneros más característicos. Clasificación: Filofores y Afilofores. Filogenia Pteridofitas.
9. Espermatofitas: caracteres y organización. Origen de las Espermatofitas. Prefanerógamas o Pteridospermas: caracteres del grupo. Frondes de Pteridospermas. Clasificación: Lygynopteridáceas, Medulosáceas y Glossopteridáceas.
10. Gimnospermas: caracteres generales. Clasificación: Cicadales, Cordaitales, Ginkgoales, Benetiales, Coniferales, Gnetales y Caytoniales. Tendencias evolutivas y filogenia de Pteridospermas y Gimnospermas s. str.
11. Angiospermas: Caracteres generales. Clasificación. Origen de las Angiospermas. Las floras cretácicas y cenozoicas. División de las épocas geológicas de acuerdo con la flora: Arqueofítico, Paleofítico, Mesofítico y Neofítico.
12. Fitopaleobiogeografía. Distribución de paleofloras y regiones florísticas. Regiones florísticas actuales: El reino florístico holártico. Los reinos florales tropicales. Los reinos florales del hemisferio austral. El reino floral oceánico.
13. Paleopalinología. Técnicas y estudios de muestras. Polen y esporas: caracteres morfológicos. Clasificación. Importancia estratigráfica. Aplicaciones prácticas de la palinología. Diagramas polínicos: la evolución paleoclimática del Cuaternario.

**PRÁCTICAS**Laboratorio

1. Técnicas de estudio en fósiles vegetales.
2. Estudio de láminas delgadas con contenido en algas: Cianofitas, Clorofitas (Codiáceas y Dasicladáceas), Heterocontofitas (Silicoflageladas y Diatomeas) y Rodofitas (Solenoporáceas y Coralináceas).
3. Estudio de muestras de mano y levigados de algas: Dinofitas, Haptofitas Clorofitas (Caráceas) y Rodofitas.
4. Pteridofitas y Pteridospermas: Esfenopsidas, Licópsidas, Filicópsidas y Pteridospermas.
5. Análisis de las asociaciones vegetales características del Carbonífero.

Campo

Estarán previstas dos salidas de campo. La primera de ellas se realizaría una vez explicadas las talofitas, visitándose localidades donde se pueden observar sobre el terreno asociaciones de algas fósiles y actuales. En la segunda salida de campo está previsto realizar una visita a una localidad de la Cuenca Carbonífera de Asturias donde se estén realizando extracciones a cielo abierto por su gran contenido en paleoflora. Si no es posible el acceso a este tipo de explotaciones, se visitará el estefaniense de Garaño, próximo a La Magdalena en el N. de León.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ARCHANGELSKI, S. (1970). Fundamentos de Paleobotánica. Universidad Nacional de La Plata. Serie Técnica y Didáctica nº 11.
- BOUREAU, E. Traité de Paléobotanique. Masson. (4 vols)
- DARRAH, W.C. Principles of Paleobotany. Roland Press Co.
- DILCHER, D. & TAYLOR, T.N. Eds. (1980). Biostratigraphy of fossil plants. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- EMBERGER, L. (1968). Les plants fossiles. Les Vegetaux vivants. Masson et Cie.
- FONT QUER, P. Diccionario de Botánica. Sa Reimpresión. Editorial Labor.
- GIFFORD, E. M. & FOSTER, A. Morphology and Evolution of Vascular Plants. Freeman & Co. 3rd ed.
- MORET, L. (1964). Manuel de Paléontologie Végétale. Masson.
- RIDING, R. Ed. (1991). Calcareous Algae and Stromatolites. Springer-Verlag.
- SAENZ DE RIVAS, C. (1978). Polen y esporas. Ediciones Blume.
- SCOT, D.H. (1963). Studies in Fossil Botany. Haffner Publishing Company. (4 Vols.).
- STASBURGER, E. Tratado de Botánica. 8ª Edición española. Ediciones Omega S.A.
- TRAVERSE, A. (1988). Paleopalynology. Unwin Hyman Ltd.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Dos exámenes de teoría (1º- talofitas; 2º- Cormofitas y palinología) y uno práctico.

## 4.5 Quinto curso

## PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOQUÍMICA

Código : 3095500001		
Curso : 5º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Daniel ARIAS PRIETO		
Teléfono	985103109	e-mail:	darias@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.2

### TEORÍA

#### Panorama del Sector Minero Nacional e Internacional

1. Conceptos básicos en la prospección y explotación de los recursos minerales.
2. La producción minera española y mundial.

#### La Legislación Minera Española

3. Disposiciones legales.
4. Regulación de los aprovechamientos de recursos de las secciones A y B de la vigente Ley de Minas.
5. Regulación de los aprovechamientos de recursos de las secciones C y D de la vigente Ley de Minas.
6. Terminación de expedientes, cancelación de inscripciones y caducidades. Protección del espacio natural.

#### Planteamiento y desarrollo de una campaña de exploración

7. Naturaleza y morfología de los principales tipos de yacimientos.
8. Fases de un proyecto de exploración minera.

#### Modelos geológicos de exploración de yacimientos

9. Factores geológicos de prospección.
10. Modelos geológicos de exploración de metales base (Pb, Zn y Cu).
11. Modelos geológicos de exploración de metales preciosos (Au y Ag).

#### Prospección Geoquímica

12. Definición de prospección geoquímica: la anomalía geoquímica.
13. Metodología de trabajo en prospección geoquímica.
14. Geoquímica de suelos.
15. Geoquímica de sedimentos.
16. Geoquímica de rocas.
17. Geoquímica de plantas. Geoquímica de aguas. Geoquímica de gases.
18. Preparación de muestras geoquímicas.
19. Proceso analítico.
20. Tratamiento estadístico de datos geoquímicos.
21. Correlación de poblaciones geoquímicas.
22. Desarrollo de modelos conceptuales en exploración geoquímica.

#### Prospección Geofísica

23. Principios y limitaciones de los métodos geofísicos.
24. El método sísmico.
25. Principios básicos de la gravimetría.
26. Principios básicos de la magnetometría.
27. Los métodos eléctricos.
28. Principios básicos de los métodos electromagnéticos.
29. Medidas radimétricas.

#### Ejecución y Testificación de Sondeos

30. Procedimientos de sondeos.
31. Control geológico de una campaña de sondeos.

32. Presentación de resultados.  
Proyectos de Viabilidad Minera  
 33. Contenido de un estudio de viabilidad.  
 34. Métodos de cubicación de yacimientos.  
Control Geológico de una Explotación Minera  
 35. Cartografía geológica de labores mineras.  
 36. Métodos de explotación de yacimientos.

### PRÁCTICAS

1. Gestión de derechos mineros.
2. Modelización de yacimientos.
3. Geoquímica de sedimentos.
4. Geoquímica de suelos.
5. Exploración geofísica.
6. Interpretación de una campaña de sondeos de exploración.
7. Interpretación de una campaña de sondeos mineros.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ARDIZONE, J., MEZCUA, J & SOCÍAS, I. (1989). Mapa aeromagnético de España peninsular. Inst. Geográfico Nacional.
- ARIAS, D. (1996). A case of successful soli geochemistry: the Rubiales Zn-Pb orebody (NW Spain). *J. Geoch. Explor.*, 56.
- CANDIL, J. (1989). Conceptos económicos-financieros de la evaluación económica de proyectos de inversión. I.T.G.E.
- CARBÓ, A. (1984). Prospección geofísica. En: R. Lunar y R. Oyarzun Eds. *Yacimientos Minerales*, Centro de Estudios Ramón Areces.
- EVANS, A.M. (1993). *Ore geology and industrial minerals*. Blackwell Sci. Pub.
- EVANS, A.M. (1997). *An introduction to economic geology and its environmental impact*. Blackwell Sci. Pub.
- GARCÍA GUINEA, J. & MARTÍNEZ FRÍAS, J. (1992). Recursos minerales de España. colección textos universitarios nº 15. C.S.I.C.
- GOCHT, W.R., ZANTOP, H. & EGGERT, R.G. (1988). *International mineral economics*. Springer-Verlag.
- GUITIÁN, F. (1984). *Atlas geoquímico de Galicia*. Xunta de Galicia.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. & LUQUE, C. (1993). Recursos del subsuelo de Asturias. *Serv. Publ. Univ. Oviedo*.
- I.T.G.E. (1991). *Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión*. I.T.G.E.
- KEARY, P & BROOKS, M. (1991). *An introduction to geophysical exploration*, 2ª ed. Blackwell Sci. Pub.
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de minas.
- Ley 54/1980, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de minas.
- OHLE, E.L. & BATES, R.L. (1981). Geology, geologists, and mineral exploration. En: B.J. Skinner (Ed.), *Econ. Geol. 75<sup>th</sup> anniversary volume*, 766-774.
- OYARZUN, R. (1984). Prospección geoquímica: conceptos básicos. En: R. Lunar y R. Oyarzun (Eds.), *Yacimientos Minerales*, Centro de Estudios Ramón Areces.
- OYARZUN, J. & OYARZUN, R. (1984). Geoquímica de suelos, sedimentos fluviales, aguas, biogeoquímica y geobotánica. En: R. LUNAR & OYARZUN, R. EDS. *Yacimientos Minerales*, Centro de Estudios Ramón Areces.
- PELLICER, M.J. (1994). Geoquímica de rocas. En: R. Lunar y R. Oyarzun (Eds.), *Yacimientos Minerales*, Centro de Estudios Ramón Areces.
- PLÁ, F. (1994). *Fundamentos del laboreo de minas*. E.T.S.I.M.M.
- R.D. 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el reglamento general para el régimen de la minería.
- ROBERTS, R.G. & SHEAHAN, P.A. (1988). *Ore deposits models*. Geoscience Canada, Reprint Series 3.



- ROSE, A.W., HAWKER, H.E. & WEBBS, J.S. (1979). Geochemistry in mineral exploration. Academic Press.
- SHEANAN, P.A. & CHERRY, M.E. (1993). Ore deposits models II. Geoscience Canada, Reprint Series 6.
- SINCLAIR, A.J. (1991). A fundamental approach to threshold estimation in exploration geochemistry: probability plots revisited. J.Geoch. Explor., 41.
- THE AUSTRALIAN DRILLING INDUSTRY TRAINING COMMITTEE (1997). Drilling: the manual of methods, applications, and management. The australian drilling industry training committee, Ltd. Lewis Pub.

#### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Se realizará un examen teórico y uno práctico, siendo la nota final la media de los dos. Para poder hacer media debe obtenerse una nota superior a 3,5.

## TECTÓNICA COMPARADA

Código : 3095500002		
Curso : 5º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Alberto MARCOS VALLAURE		
Teléfono	985103117	e-mail:	marcos@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.6

### TEORÍA

#### Geodinámica de Cuencas Sedimentarias

1. Las cuencas en el contexto de la tectónica de placas. Qué son las cuencas sedimentarias y por qué se forman. Mecanismos litosféricos que intervienen en su formación. Generalidades sobre relaciones tectónica-sedimentación. Revisión de la estructura de la Tierra: zonación composicional y reológica de la Tierra.
2. Mecánica de la litosfera. Esfuerzos en la litosfera. Isostasia. La deformación en la litosfera: flexión bending por sobrecarga litosférica. El flujo de calor en la litosfera. Expansión y contracción térmica y sus consecuencias isostáticas.
3. Procesos y modelos de extensión litosférica. Esfuerzos desviatorios causados por el levantamiento. Relación entre el flujo de calor, el levantamiento continental y el adelgazamiento litosférico. Movimientos verticales causados por el adelgazamiento litosférico. Modelo de Mc Kenzie: extensión homogénea. Los efectos del tiempo de rifting y de la conducción lateral de calor. Extensión no homogénea: discontinua o continua heterogénea. Adelgazamiento discontinuo asimétrico.
4. Tipos de cuencas relacionadas con estiramiento litosférico. Combamientos (sags) intracratónicos. Rifts intracontinentales actuales y antiguos abortados (aulacógenos). Cuencas de márgenes continentales pasivos.
5. La flexión de la litosfera: procesos involucrados y modelos reológicos. Flexión de la litosfera oceánica. Flexión de la litosfera continental.
6. Cuencas originadas en límites convergentes. Cuencas de antepaís. Otras cuencas asociadas a límites de placas convergentes.
7. Geometría de las estructuras asociadas a zonas con deformación strike slip. Cuencas formadas en zonas con deformación de strike slip.

#### Orógenos

8. Sistemas orogénicos activos (I). Arcos de islas intraoceánicos. Sistemas transformantes. Sistemas de margen continental: los Andes.
9. Sistemas orogénicos activos (II). Sistemas colisionales: el Himalaya. El modelo ideal de una cordillera de colisión.
10. Modelos de cordilleras a lo largo de la historia de la Tierra. Variaciones en el comportamiento de la corteza terrestre. La formación de la corteza primitiva. Sistemas orogénicos arcaicos. Asociaciones granitos/greenstones. Asociaciones gneises/granulitas.
11. Sistemas orogénicos proterozoicos. La transición arcaico-proterozoico. Las grandes estructuras de la corteza durante el proterozoico. Cuencas marginales y cinturones orogénicos. Zonas móviles. Aulacógenos.
12. Sistemas orogénicos fanerozoicos (I): la Cordillera Caledoniana. La cordillera Caledoniana en Gran Bretaña.
13. Sistemas orogénicos fanerozoicos (II): la Cordillera Herciniana europea. El Macizo Ibérico.
14. Sistemas orogénicos fanerozoicos (III): la Cordillera Alpina. Cordilleras alpinas en la Península Ibérica. Cordillera Bética. Los Pirineos.

**PRÁCTICAS**Laboratorio

Análisis tectónico de la Cordillera pirineica. Evolución geodinámica de sus cuencas pre y sinorogénicas.

Campo

Transversal desde la Zona Cantábrica a la Zona Asturoccidental-leonesa del Macizo Ibérico: límite zonas externas-internas en una cordillera.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ALLEN, P.A. & ALLEN, J.R. (1990). Basins analysis. Blackwell.
- ALLEN, P.A. & col. (1986). Foreland basins. Int. Ass. Sedimtol., Spec Pub 8.
- BUSBY, C.J. & INGERSOLL, R.V. (1995). Tectonics of Sedimentary Basins. Blackwell Sc.
- CONDIE, K.C. (1989). Plate tectonics and Crustal evolution. Pergamon Press.
- COWARD, M.R. & RIES, A.C. Eds. (1986). Collision tectonics. G.S.A. Spec Pub 19.
- HANCOCK, P.L. Ed. (1994). Continental deformation. Pergamon Press.
- HARRIS, A.L. & FETTES, D.J. Eds. (1988). The Caledonian-Appalachian Orogen. Geol Soc London Sp Pub 38.
- KEAREY, P. & VINE, F.J. (1990). Global tectonics. Blackwell.
- MCCLAY, K.R. & PRICE, R.A. Eds. (1981). Thrust and nappe tectonics. Geol Soc London Sp Pub 9.
- MEDARIS, L.G. JR., BYERS, C.W., MICKELSON, D.M. & SHANKS, W.C. (1983). Proterozoic Geology: Selected Papers from an International Proterozoic Symposium. Geol. Soc. Am. Memoir, 161.
- MOORES, E.M. & TWISS, R.J. (1995). Tectonics. Freeman.
- NICOLAS, A. (1989). Structures of ophiolites and dynamics of oceanic lithosphere. Kluwer.
- PARK, R.G. (1988). Geological structures and moving plates. Blackie.
- READ, H.D. & WATSON, J. (1975). Early Stages of Earth History. MacMillan Press.
- SALOP, L.J. (1983). Geological evolution of the Earth during the Precambrian. Springer-Verlag.
- TARLING, D.H. & RUNCORN, S.K. Ed. Implications of continental drift to the Earth Sciences, Academic Press.
- TAYLOR, B. & NATLAND, J. Eds. (1995). Active margins and marginal basins of the western Pacific. Am. Geophys Union, Mon 88.
- WINDLEY, B.F., Ed. (1976). The early history of the Earth, Wiley-Interscience.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

A lo largo del cuatrimestre podrán realizarse pruebas de tipo test para evaluar el progreso de conocimientos. Se realizará un examen parcial de tipo teórico-práctico al finalizar la parte A, cuya superación liberará esta materia. El examen final será también de tipo teórico-práctico y afectará solamente a la parte B para aquellos estudiantes que hayan superado la parte anterior.

## ANÁLISIS DE CUENCAS

Código : 3095500003		
Curso : 5º	Tipo : Troncal	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	José Carlos MARTÍNEZ GARCÍA- RAMOS		
Teléfono	985103180	e-mail:	jcgramos@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	3.9

### TEORÍA

1. Cuencas sedimentarias. Generalidades. Tectónica y sedimentación. Tipos de cuencas y su evolución.
2. Cambios relativos y cambios eustáticos en el nivel del mar. Influencia relativa de los procesos glacio-eustáticos y geoid-eustáticos. Procesos tectónicos de ámbito regional y local y su control sobre los cambios relativos en el nivel marino.
3. Estudio del grado de subsidencia en cuencas sedimentarias. Construcción de curvas tiempo/profundidad e interpretación. Subsidencia de control tectónico y subsidencia sedimentaria por carga.
4. Paleobatimetría. Morfología general del fondo de la cuenca. Paleobatimetría relativa. Métodos de paleobatimetría absoluta. Indicadores litológicos y orgánicos.
5. Paleoclimatología: generalidades. Evolución climática de la Tierra a lo largo de los tiempos geológicos. Métodos de reconstrucción paleoclimática. Indicadores litológicos, biológicos y geoquímicos. Tipos de variaciones climáticas. Principales indicadores de climas fríos, cálidos, áridos y húmedos.
6. Correlaciones en cuencas sedimentarias. Métodos litoestratigráficos, bioestratigráficos, magnetoestratigráficos, radiométricos, sísmicos y geoquímicos. Los eventos y sus variedades según su origen, duración y periodo de recurrencia.
7. Estratigrafía secuencial aplicada al análisis de cuencas: secuencias deposicionales y ciclos. Origen y aplicación a la interpretación de cuencas sedimentarias. Controles climático-orbitales (ciclos de Milankovitch), sedimentarios, tectónicos y eustáticos. Aplicación de la estratigrafía secuencial a sucesiones siliciclásticas y carbonatadas. Estratigrafía secuencial en sucesiones continentales.
8. Criterios paleoecológicos y tafonómicos en el análisis de cuencas. Papel de los organismos en la interpretación ambiental de cuencas sedimentarias. Acumulación, resedimentación y reelaboración de cuerpos fósiles: criterios de reconocimiento y aplicación a la datación de sucesiones. Aplicaciones de la icnología (vertebrados e invertebrados) y de los cuerpos fósiles en la estratigrafía secuencial.
9. La historia de la Tierra y su evolución paleogeográfica a través de los tiempos, desde el Precámbrico hasta la actualidad. Análisis detallado de la evolución tectosedimentaria de las cuencas del Atlántico Norte.
10. Génesis y evolución de diversas cuencas sedimentarias comprendidas en el ámbito de la Cordillera Cantábrica. Ejemplos del Cambro-Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero, Pérmico, Jurásico y Terciario.

### PRÁCTICAS

#### Gabinete

1. Estudio de la paleogeografía y de la evolución tecto-sedimentaria del Terciario continental en el borde N de la Cuenca del Duero. Tránsito a las facies del centro de la cuenca.
2. Métodos de estudio de una cuenca sedimentaria aplicando la estratigrafía secuencial. Reconocimiento de secuencias deposicionales y sus límites, cortejos sedimentarios, superficies de máxima inundación, regresiones forzadas, etc.

**Campo**

1. Aplicaciones de la estratigrafía secuencial y de la paleoecología al análisis de una cuenca del Devónico Medio. Fm. Naranco en la sección de El Tranqueru (Carreño). Duración: media jornada.
2. Estudio de un borde de cuenca del Jurásico y Cretácico en Salinas (Castrillón). Duración: media jornada.
3. Análisis de la evolución de una cuenca sometida a un proceso de rifting. Ejemplos del Jurásico de Asturias. Duración: una jornada.

**BIBLIOGRAFIA**

- ALLEN, P.A. y ALLEN, J.R. (1992). Basin Analysis. Principles and applications. Blackwell, Oxford, 451 p.
- CONDIE, K.C. y SLOAN, R.E. (1998). Origin and evolution of Earth, Prentice Hall, London, 498 p.
- DOYLE, P. y BENNETT, M.R. Eds. (1998). Unlocking the stratigraphical record. Advances in modern stratigraphy, John Wiley & Sons, Chichester, 532 p.
- ENSELE, G. (2000) Sedimentary basins. Evolution, facies and sediment budget., Springer, Berlin 2ª ed., 700 p.
- EMERY, D. y MYERS, K.J. Eds (1996). Sequence stratigraphy, Blackwell, Science, Oxford, 297 p.
- FRAKES, L.A., FRANCIS, J.E. y SYKTUS, J.Y. (1992). Climate modes of the Phanerozoic, Cambridge Univ. Press. Cambridge 274 p.
- GALLOGUAY, W.E. y HOBDDAY, D.K. (1996). Terrigenous plastic depositional systems. Applications to fossil fuel and groundwater resources, Springer, Berlin 2ª ed. 289 p.
- HALLAM, A. (1999) Phanerozoic sea-level changes, Columbia Univ. Press, New York, 226 p.
- LOUCKS, R.G. y SARG J.F. Eds. (1993). Carbonate sequence stratigraphy. Recent developments and applications, AAPG, mem.57,545p.
- MIALL, A.D. (1997) The geology of stratigraphic sequences, Springer Berlin, 433 p.
- MIALL A.D. (2000) Principles of sedimentary basin analysis, 3ª ed. Springer, Berlin 616 p.
- PARRISH, J.T. (1998) Interpreting Pre-Cuaternary climate from the geologic record. Columbia Univ. Press, New York 338p.
- POSAMENTIER, H.W. y ALLER, G.P. (1999) Siliciclastic sequence stratigraphy concepts and applications, SEPM, concepts in sedimentol and paleontol., Tulsa Oklahoma 210p.
- READING, H.G. De. (1998) Sedimentary environments: processes, facies and stratigraphy, 3ª ed., ed. Blackwell Science, Oxford, 688p
- WALKER R.G. y HAMES, N.P., Eds (1992) Facies models. Response to sea level change, geol. assoc. Canada, 409 p.
- ZIEGLER, P.A. (1988). Evolution of the Arctic-North Atlantic and the Western tethys, AAPG Mem, 43,198p.
- ZIEGLER P.A. (1990). Geological Atlas of Western and central Europe, 2ª ed. Shell Intern. Petrol Maats; 2 vol.239p.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACION DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Evaluación de conocimientos previos al comienzo del curso (sin calificar). Se realizará un único examen final y una evaluación continua del seguimiento de las prácticas. Al final se entregará una memoria de las prácticas de gabinete.

## PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA

Código : 3095500101		
Curso : 5º	Tipo : Obligatoria	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Jenaro GCÍA ALCALDE FDEZ.		
Teléfono	985103133	e-mail:	jalcalde@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Paleontología	Despacho	3.23

### TEORÍA

1. Paleontología Estratigráfica. Ámbito y aplicación. Bioestratigrafía. Unidades bioestratigráficas. Cronoestratigrafía. Unidades cronoestratigráficas. Escala cronoestratigráfica.
2. Correlación estratigráfica. Principales métodos.
3. Macrofósiles animales con excepcional valor estratigráfico en el Paleozoico. Arqueociatos. Trilobites. Graptolitos. Dacrioonáricos.
4. Macrofósiles animales con excepcional valor estratigráfico en el Paleozoico y Mesozoico. Cefalópodos.
5. Macrofósiles animales con excepcional valor estratigráfico en el Cenozoico. Vertebrados.
6. Bioestratigrafía del Fanerozoico.

### PRÁCTICAS

#### Laboratorio

1. Reconocimiento de especies estratigráficamente significativas de Trilobites y Graptolitos (6 horas, dos sesiones).
2. Reconocimiento de especies estratigráficamente significativas de Dacrioonáricos (3 horas, una sesión).
3. Reconocimiento de especies estratigráficamente significativas de Cefalópodos (11 horas, cuatro sesiones).

#### Campo

Campamento. Actividad: Correlación estratigráfica en áreas faciales diferenciadas mediante macrofósiles. Caso de estudio: El Devónico Inferior (Grupo La Vid y Fms. Lebanza y Abadía) en las provincias de León (2 días) y Palencia (2 días).

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Un examen final de teoría y prácticas de laboratorio y evaluación de un trabajo de campo.

## ALTERACIÓN, DURABILIDAD Y CONSERVACIÓN DE MATERIALES ROCOSOS

Código : 3095500201		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 5	Créditos ECTS : 5	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Rosa Mª ESBERT ALEMANY Jorge ORDAZ GARGALLO		
Teléfono	985103163 985103164	e-mail:	<a href="mailto:resbert@asturias.geol.uniovi.es">resbert@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:jordaz@asturias.geol.uniovi.es">jordaz@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.23 / 4.25

### TEORÍA

1. Introducción y objetivos. Significación de la alteración en los diversos ámbitos de utilización de las rocas como materiales.
2. Concepto de alteración. Formas, agentes, procesos y mecanismos. La cartografía digital en el inventario de las formas de alteración.
3. Metodología de muestreo del material alterado. Preparación de muestras. Análisis químicos. Técnicas de observación y análisis.
4. Agentes de alteración: el agua. Distribución y movimiento del agua en las rocas. Procesos y mecanismos de alteración relacionados con el agua. Daños ocasionados por el agua en las rocas.
5. Agentes de alteración: contaminantes atmosféricos. Fuentes y tipos de contaminantes. Deposición seca y húmeda de contaminantes. Partículas sólidas de contaminación. Acción de los contaminantes sobre las rocas.
6. Agentes de alteración: sales solubles. Origen y tipos de sales. Mecanismos de deterioro. Diferencias entre sales. Efectos de las sales solubles entre rocas.
7. Formas y mecanismos de alteración de distintos tipos rocosos: calizas areniscas, granitos, pizarras, mármoles.
8. Conceptos de alterabilidad y durabilidad de materiales rocosos. Ensayos para su evaluación: ciclos de humedad-sequedad, hielos-deshielo, cristalización de sales. Ciclos térmicos. Niebla salina y atmósferas especiales.
9. Valoración de los resultados de los ensayos de durabilidad. Correlación entre los resultados obtenidos y las características petrofísicas de los materiales ensayados.
10. Criterios de conservación de los materiales pétreos en edificación. Diagnóstico de lesiones de la piedra. Relación entre fábrica, lesiones, materiales y ambiente. Planteamiento de las etapas de intervención.
11. Limpieza: criterios generales. Tipos, métodos y productos. Desalinización. Pruebas "in situ".
12. Consolidación y protección de la piedra de edificación: criterios generales. Productos de tratamiento y métodos de aplicación. Ensayos de laboratorio para evaluar la idoneidad y eficacia de los productos.
13. Substitución y reintegración: criterios para seleccionar los materiales naturales y artificiales más idóneos. Morteros de restauración. Mantenimiento y conservación preventiva.

### PRÁCTICAS

- Incluye prácticas de laboratorio, gabinete e "in situ":
1. Análisis químicos de materiales rocosos. Interpretación de resultados.
  2. Determinación de propiedades físicas relacionadas con el deterioro y conservación de las rocas.
  3. Ensayos de durabilidad. Interpretación de los resultados.
  4. Cartografía de lesiones. Muestreo y preparación de muestras.
  5. Técnicas de apoyo a la diagnosis.

6. Empleo metodológico.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ASHURT, J. & DIMES, F.G. (1990). Conservation of Building and Decorative Stone. Vol. 1 y 2.
- CARROLL, D. (1974). Rock Weathering. Plenum Press.
- ESBERT, R.M. & MONTOTO, M. (1999). La petrofísica y su aplicación a los estudios de las patologías de la piedra. Curso de Patología, Conservación y Restauración de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Vol. I.
- ESBERT, R.M., ORDAZ, J., ALONSO F.J., MONTOTO, M., GONZÁLES, T. & ALVÁREZ del BUERGO, M. (1997). Manual de diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos. Col.legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.
- ORDAZ, J. & ESBERT, R.M. (1988). Glosario de términos relacionados con el deterioro de las piedras de construcción. Materiales de construcción, Vol. 38, n. 209.
- VICENTE, M.A., MOLINA, E. & RIVES, V. eds. (1993). Alteración de granitos y rocas afines empleados como materiales de construcción. CSIC.
- WINKLER, E.M. (1997). Stone in Conservation. Properties. Durability. Springer.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Examen final teórico-práctico.  
Trabajos personalizados: presentación y discusión en seminarios.



## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Código : 3095500202		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 8	Créditos ECTS : 8	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Alberto MARCOS VALLAURE Juan Luis ALONSO ALONSO		
Teléfono	985103117 985103127	e-mail:	<a href="mailto:marcos@asturias.geol.uniovi.es">marcos@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:jlalonso@asturias.geol.uniovi.es">jlalonso@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.6 / 3.25

### TEORÍA

#### A. Análisis Micro y Mesoestructural

1. Deformación progresiva y flujo: conceptos básicos. Mecanismos de deformación. Mecanismos de deformación de algunos minerales comunes en las rocas: datos experimentales. Leyes de flujo y mapas de mecanismos de deformación.
2. Foliaciones y lineaciones. Mecanismo de formación. Orientación preferente de minerales. Deformaciones de foliaciones t lineaciones.
3. Zonas de cizalla. Rocas de falla. Milonitas. Determinación del sentido de cizalla.

#### B. Mecánica de Cabalgamientos y Construcción de Cortes Geológicos

4. Mecánica de los sistemas de cabalgamientos. La paradoja mecánica. Las soluciones ala paradoja mecánica: la presión de fluidos, la capa basal de baja viscosidad, colapso gravitacional, los modelos de cuña orogénicos.
5. Cortes geológicos: tipos y objetivos. Cortes transversales y longitudinales. Cortes geológicos verticales y perfiles de rocas plegadas. Cortes compensados. Reconstrucciones palinspásticas.
6. Construcción de cortes geológicos. Recopilación e integración de datos básicos. Métodos de proyección de los datos en cortes verticales y perfiles. Prolongación de cortes en profundidad: extrapolación de los datos estructurales por los métodos de Busk, Kink y de las isogonas.
7. Cortes compensados. Principios generales y terminología. Líneas de referencia y restricciones generales. La construcción del corte transversal en el estado deformado. La restauración del corte: restauración basada en la longitud de las capas y en las áreas. Evaluación y mejora de un corte transversal. Cálculos de la profundidad de los despegues y del acortamiento regional.

### PRÁCTICAS

#### Laboratorio

Análisis de texturas de rocas metamórficas. Extrapolación de cortes en profundidad. Construcción de cortes compensados.

#### Campo

Análisis estructural en las rocas del Complejo de Cabo Ortegal y su autóctono.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

#### A. Análisis Microestructural

- BARD, J.P. (1986). Microtextures of igneous and metamorphic rocks. Reidel.
- BARKER, A.J. (1990). Metamorphic textures and microstructures. Blackie.
- HOBBS, B.E., MEANS, W.D. & WILLIAMS, P.F. (1976). An outline of structural geology. Wiley.
- KNIPE, R.J. & RUTTER, E.H. Eds. (1990). Deformation mechanism, rheology and tectonics. Geol. Soc. Spec. Publ.

- PASSCHIER, C.W. & TROUW, R.A.J. (1996). Microtectonics. Springer-Verlag.
- PASSCHIER, C.W., MYERS, J.S. & KRÖNER, A. (1990). Field geology of high-grade gneiss terrains. Springer.
- POIRIER, J.P. (1985). Creep in crystals: high-temperature deformation processes in metals, ceramics and minerals. Cambridge University Press.
- SPRAY, A. (1969). Metamorphic textures. Pergamon Press.
- TURNER, F.J. & WEISS L.E. (1963). Structural analysis of metamorphic tectonites. McGraw-Hill.
- TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. Freeman.
- WENK, R.H. (1985). Preferred orientation in deformed metals and rocks: an introduction to modern texture analysis. Academic Press.

#### B. Mecánica de Cabalgamientos y Construcción de Cortes Geológicos

- BAYLY, B. (1992). Mechanics in Structural Geology. Springer-Verlag
- MANDL, G. (1993). Mechanics of tectonics faulting. Models and basic concepts. Elsevier.
- MARSHAK, S. & WOODWARD, N. (1988). Introduction to cross-section balancing. In Marshak S. and Mitra G. Basic Methods in Structural Geology. Prentice Hall.
- MERLE, O. (1998). Emplacement mechanisms of Nappes and Thrust Sheets. Kubler Academic Publishers.

### **TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

A lo largo del cuatrimestre podrán realizarse pruebas de tipo test para evaluar el progreso de conocimientos. Se realizará un examen parcial de tipo teórico-práctico al finalizar la parte A, cuya superación liberará esta materia. El examen final será también de tipo teórico-práctico y afectará solamente a la parte B para aquellos estudiantes que hayan superado la parte anterior.

## FACIES Y MEDIOS TERRÍGENOS

Código : 3095500204		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Luis P. FERNANDEZ GONZALEZ		
Teléfono	985103146	e-mail:	lpedro@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Estratigrafía	Despacho	3.6

### TEORÍA

1. Origen de los sedimentos terrígenos. Área fuente. Meteorización.
2. Tipos de transporte y facies. Flujos unidireccionales, oscilatorios y combinados. Flujos tractivos y gravitatorios.
3. Sistemas aluviales: elementos arquitecturales, facies, asociaciones de facies y secuencias. Criterios de reconocimiento. Importancia económica de los depósitos aluviales y ejemplos.
4. Sistemas lacustres-palustres: facies, asociaciones de facies y secuencias. Criterios de reconocimiento. Importancia económica de sus depósitos y ejemplos.
5. Sistemas eólicos y glaciares: facies, asociaciones de facies y secuencias. Criterios de reconocimiento. Importancia económica de sus depósitos y ejemplos.
6. Sistemas deltaicos: facies, asociaciones y secuencias. Criterios de reconocimiento. Importancia económica de sus depósitos y ejemplos.
7. Costas y plataforma dominadas por el oleaje: facies, asociaciones de facies y secuencias. Criterios de reconocimiento. Importancia económica de sus depósitos y ejemplos.
8. Costas y plataformas dominadas por mareas: facies, asociaciones de facies y secuencias. Criterios de reconocimiento. Importancia económica de sus depósitos y ejemplos.
9. Medios marinos profundos: facies, asociaciones de facies y secuencias. Criterios de reconocimiento. Importancia económica de sus depósitos y ejemplos.
10. Cambios relativos del nivel del mar y relaciones entre las facies. Ejemplos.

### PRÁCTICAS

#### **Laboratorio y Microscopía**

Estudio coordinado de dos secuencias de relleno de una cuenca sedimentaria: análisis de facies, estudios de procedencia.

#### **Campo**

Estudio del relleno de una cuenca sedimentaria: identificación y relación entre los medios sedimentarios. Organización secuencial: jerarquías, identificación de los factores determinantes.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ARCHE, A. (1989). Sedimentología. CSIC, col. Nuevas Tendencias.
- EMERY, D. & MEYERS, K.J. Eds. (1996). Sequence Stratigraphy. Blackwell Science.
- LEEDER, M., (1999). Sedimentology and Sedimentary Basins. From Turbulence to Tectonics. Blackwell Science.
- READING, H.G. Ed. (1996). Sedimentary Environments and Facies: Processes, Facies and Stratigraphy. Blackwell Science.
- WALKER, R.G. & JAMES, N.P. Eds. (1992). Facies Models. Response to Sea Level Change. Geol. Assoc. Canada.

## GEOTÉCNIA

Código : 3095500205		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Miguel TORRES ALONSO		
Teléfono	985109546	e-mail:	Miguel.torres@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	1.6

### TEORÍA

#### **Introducción**

1. Concepto de Geotécnia. Proceso histórico. Su relación con la Geología, la Geología Ingenieril, la Mecánica de suelos, la Mecánica de rocas y la Ingeniería Geológica.
2. Metodología de trabajo e investigación: los estudios geológicos, los estudios geotécnicos y los estudios económicos.
3. La planificación de los estudios geotécnicos. Las escalas de trabajo. Fases de planificación: estudios de Viabilidad, Anteproyectos, Proyectos, Construcción y Conservación.

#### **Aspectos Geológicos**

4. Las unidades geológicas. El recubrimiento superficial: los depósitos antrópicos y los suelos. El substrato rocoso: las rocas competentes, las rocas blandas y las rocas alteradas.
5. La naturaleza de los materiales. Su influencia en la capacidad portante y estabilidad del terreno. Los accidentes tectónicos y su incidencia negativa en las obras de Ingeniería Civil.
6. Distribución de agua en el terreno: Detección y control. Drenaje y sus modalidades. Aspectos negativos de la presencia de agua en obras.

#### **Aspectos Geotécnicos**

7. Los métodos de reconocimiento del terreno. Programación y tipos de reconocimientos: generales, lineales y puntuales. La profundidad en la prospección del terreno.
8. Ensayos geotécnicos de suelos y rocas blandas: ensayos de identificación y mecánicos. Las rocas competentes: estudios mineralógicos, petrográficos y ensayos mecánicos.
9. La excavación del terreno: métodos y maquinaria. Las excavaciones a cielo abierto: excavar, escarificar, ripar, rompedor. Las excavaciones subterráneas: escudos, rozadoras, tuneladoras y explosivos.
10. Los geosintéticos y sus aplicaciones. Funciones de los geotextiles: elementos filtrantes, drenantes, separadores, de refuerzo y protección. Geomallas y geomembranas.

#### **La Problemática en Obras de Ingeniería Civil**

11. Las cimentaciones y sus tipos. Las deformaciones del terreno de fundación. Procesos de mejora del terreno natural: métodos de consolidación, saneamiento y sustitución.
12. Cimentaciones: problemas de estabilidad y saneamiento. Métodos de excavación. Técnicas de sostenimiento. Soluciones constructivas.
13. Movimientos en laderas y taludes. El estudio de los movimientos del terreno y sus modalidades. Tipos de taludes: naturales y artificiales.
14. Los taludes en rocas competentes y su tratamiento. Los taludes en suelos y rocas blandas, su tratamiento. Los deslizamientos en los depósitos antrópicos y su tratamiento.
15. Presas y embalses, sus tipos. La cerrada: resistencia, estanqueidad y tratamientos de mejora del terreno. El vaso: estanqueidad, estabilidad de laderas, colmatación y corrección del terreno.
16. Las obras subterráneas y sus tipos. Zonas de emboquillado. Tramos de trazado subterráneo. La excavación y sus modalidades. La excavación en terrenos acuíferos y movedizos.
17. Obras subterráneas: el sostenimiento transitorio y sus modalidades. El sostenimiento definitivo: revestimiento. Patología de los túneles.
18. Las obras superficiales lineales: las carreteras y sus tipos. Los desmontes y su tratamiento. Los terraplenes, su fundación y construcción. Las grandes estructuras y su cimentación. Los ferrocarriles y las conducciones hidráulicas.

19. Las obras marítimas y costeras. Los puertos, su construcción y defensa. Morfología litoral, defensa y conservación. Las playas, recuperación y conservación.
20. El riesgo sismotectónico y su aplicación en la geotécnica. Las edificaciones en áreas de riesgo sismotectónico. Las instalaciones industriales de alto riesgo: las centrales nucleares.

## PRÁCTICAS

### Laboratorio

1. Modelos de mapas geotécnicos
2. Levantamiento de perfiles geotécnicos.
3. Memorias e informes geotécnicos.
4. Resolución de casos prácticos de prospecciones.
5. Cálculo de cimentaciones y taludes.

### Campo

1. Elaboración y redacción del estudio de un anteproyecto de una obra de ingeniería civil.
2. Visita a obras de cimentaciones especiales.
3. Visita a presas y embalses.
4. Visita a obras lineales.
5. Visita a obras subterráneas.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BARTON, N. & STEPHANSSON, O. (1990). Rock joints. Balkena. 814 pp. Rotterdam
- BIELZA FELIU, A. (1999). Manual de técnicas de tratamiento del terreno. Ed. C. López Jimeno. 432 pp. Madrid
- Comité Español de Grandes Presas (1993): La cimentación de presas en macizos rocosos. Colegio de Ingenieros de C.C.P. Monografía nº 15, 176 pp. Madrid.
- FERRER, M. Y GONZALEZ DE VALLEJO, L (1999): Manual de campo para la descripción de macizos rocosos en afloramientos. Instituto Tecnológico y Geominero de España. 83 pp. Madrid.
- FRANKLIN, J.A. & DUSSEAU, M.B. (1989). Rock Engineering. Ed. McGraw-Hill. 600 pp.
- JIMÉNEZ SALAS J.A. Y JUSTO ALPAÑÉS. (1971). Geotécnica y cimientos (I. Propiedades de los suelos y de las rocas). Ed. Rueda. 466 pp. Madrid.
- JIMÉNEZ SALAS J.A. & OTROS. (1980). Geotécnica y cimientos (II. Mecánica de suelos y de las rocas). Ed. Rueda. 1.188 pp. Madrid.
- JIMÉNEZ SALAS J.A. & OTROS (1981). Geotécnica y cimientos (III. Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia). Ed. Rueda. 2 vol. y 2.104 pp. Madrid.
- LOPEZ MARINAS, J. (2000): Geología Aplicada a la Ingeniería civil. Ed. Dossat 2000, 556 pp. Madrid.
- LÓPEZ JIMENO, C. & OTROS (1997). Manual de túneles y obras subterráneas. Ed. Entorno Gráfico. 1082 pp. Madrid.
- LÓPEZ JIMENO, C. & OTROS (1999). Ingeo túneles. Ed. Entorno Gráfico. 494 pp. . Madrid
- LÓPEZ JIMENO, C. & OTROS (1999). Manual de estabilización y revegetación de taludes. Ed. Entorno Gráfico. 704 pp. Madrid.
- RUIZ VAZQUEZ, M. & GONZALEZ HUESCA, S. (2000): Geología aplicada a la ingeniería civil. Ed. Limusa. 256 pp. México

## TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Examen de teoría.  
Control de prácticas de gabinete y campo.  
Evaluación del proyecto de una obra de Ingeniería Civil.

## INTERPRETACIÓN ESTRUCTURAL DE MAPAS GEOLÓGICOS

Código : 3095500207		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Josep POBLET ESPLUGAS Pedro J. FARIAS ARQUER		
Teléfono	985103109 985103191	e-mail:	<a href="mailto:joplet@asturias.geol.uniovi.es">joplet@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:pfarias@asturias.geol.uniovi.es">pfarias@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Geodinámica	Despacho	2.2 / 2.3

### TEORÍA

1. Mapas geológicos en regiones con fallas normales y cuencas extensionales. Cinemática de los sistemas de fallas normales y pliegues asociados en cuencas extensionales: consecuencias en la geometría de los cuerpos sedimentarios sintectónicos. Métodos para estimar la cantidad de extensión. Métodos para estimar la profundidad del despegue. Técnicas de reconstrucción de la geometría de fallas normales.

2. Mapas geológicos en regiones con sistemas de cabalgamientos. Cinemática de los sistemas de cabalgamientos y pliegues asociados: consecuencias en la geometría de los cuerpos sedimentarios sintectónicos. Secuencias de cabalgamientos. Rejuvenecimiento de estructuras. Inversión tectónica.

### PRÁCTICAS

Interpretación de mapas geológicos en regiones con estructuras extensionales y compresionales. Realización de mapas estructurales y cortes geológicos.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ALLEN, P.A. & HOMEWOOD, P. (1986). Foreland Basins. Spec. Publ. Int. Ass. Sed. 8, Blackwell.
- BUCHANAN, J.G. & BUCHANAN P. (1995). Basin Inversion. Spec. Publ. Geol. Soc. London. 88.
- COOPER, M.A. & WILLIAMS G. D, (1989). Inversion Tectonics. Spec. Publ. Geol. Soc. London. 44.
- ROBERTS, A.M., YIELDING, G. & FREEMAN, B. (1991). The Geometry of Normal Faults. Spec. Publ. Geol. Soc. London. 56.
- SUPPE, J., CHOU, G.H. & HOOK, S. C. (1992). Rates of folding and faulting determined from growth strata. In: K. R. Mc Clay (ed). Thrust Tectonics. 105-121. Chapman & Hall.

### TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

El examen final será de tipo teórico-práctico, evaluándose conjuntamente los conocimientos adquiridos en ambos tipos de clases. Podrá realizarse previamente algún "test" o examen parcial no sancionador, con el objetivo de que el alumno conozca y se habitúe al tipo de evaluación al que va a ser sometido en el examen final. Los ejercicios correspondientes a las prácticas de gabinete serán recogidos y sometidos a evaluación.

## PETROGÉNESIS DE ROCAS ÍGNEAS

Código : 3095500210	
Curso : 5º	Tipo : Optativa
Créditos : 9	Periodo de docencia : C1
Créditos ECTS : 9	
Estudios : Geología	
Especialidad :	

Profesor/es y tutorías	Luis Guillermo CORRETGÉ		
Teléfono	985103162	e-mail:	corretge@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.27

### TEORÍA

1. Principios físico-químicos y su aplicación a los procesos ígneos: el equilibrio en las rocas ígneas.
2. Introducción a la petrología ígnea experimental.
3. Génesis de magmas: aspectos generales.
4. Procesos de fusión parcial en el manto superior.
5. La corteza continental como fuente de magmas.
6. Procesos que modifican la composición de los magmas primarios.
7. Magmatismo en bordes de placa constructivos.
8. Magmatismo en bordes placa destructivos.
9. Magmatismo intraplaca.
10. Procesos físicos en la evolución de magmas.
11. Estudio avanzado de sistemas petrológicos mediante diagramas de fases.
12. Sistemas binarios. Ne-SiO<sub>2</sub>.
13. Aproximación binaria a la génesis de basaltos.
14. Di-An y regla de las fases.
15. Sistemas ternarios y su extensión cuaternaria.
16. Fo-Di-An; Fo-An-Sil.
17. Aplicación de los sistemas al estudio de intrusiones bandeadas.
18. Sistemas Q-Ne-Ks. Sistemas graníticos y sistemas subsaturados.
19. Los procesos de fusión a alta presión. Efectos de H<sub>2</sub>O a altas presiones.
20. Actividades de Oxígeno y Sílice en magmas máficos.

### PRÁCTICAS

1. Seminarios.
2. Observaciones microscópicas de procesos petrogenéticos.
3. Utilización de hojas de cálculo y programas de ordenador en la modelización de procesos ígneos.
4. Se realizará un campamento de prácticas en el Sistema Central-Extremadura.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- PHILPOTTS, A.R. (1990). Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall.
- MORSE, S.A. (1980). Basalts and Phase Diagrams. Springer-Verlag.
- NICHOLLS, J. & RUSSELL, J.K. Eds. (1990). Modern Methods of Igneous Petrology: Understanding Magmatic Processes. Reviews in Mineralogy, 24; Min Soc of America.
- WILSON, M. (1989). Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman.

**TIPO DE CONTROL Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO**

Los exámenes serán de carácter teórico-práctico y en ellos se permitirá el uso de todo tipo de bibliografía y documentación. En la calificación se tendrán en cuenta las normas del programa de clases de prácticas así como el rendimiento en los trabajos que se realicen en el curso y en las prácticas de campo.



## MECÁNICA DE SUELOS

Código : 3095500208		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Vicente GÓMEZ RUIZ DE ARGANDOÑA		
Teléfono	985103168	e-mail:	vgargand@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Petrología y Geoquímica	Despacho	4.3

### TEORIA

**Tema 1.- La mecánica de suelos.-** Definición, orígenes y evolución. Problemas planteados por el terreno en la ingeniería civil. Estudio del terreno: metodología de trabajo.

**Tema 2.- Prospección de suelos.-** Características de identificación de suelos en el campo: granulometría, compacidad, estructura, cohesión, plasticidad, consistencia, dilatancia, resistencia, alteración, color, olor y tacto. Ensayos básicos. El muestreo y tipos de muestras: alteradas e inalteradas. Normas de ensayo.

**Tema 3.- Los estudios de laboratorio.-** Planificación de los estudios de laboratorio: diagramas de estudio y programa de estudios. Descripción y preparación de las muestras para los diferentes ensayos. Normas de ensayos. Suelos granulares y cohesivos.

**Tema 4.- Propiedades físicas de los suelos.-** Modelo del suelo. Relación de vacíos. Porosidad. Volumen específico. Grado de saturación. Relación aire - vacíos. Densidad de las partículas. Contenido en humedad. Densidades de los suelos. Índice de densidad. Relación entre los parámetros que definen un suelo.

**Tema 5.- Ensayos de identificación de suelos (I).-** Comportamiento de los suelos granulares y cohesivos. Obtención de las propiedades físicas en los suelos granulares y cohesivos: densidades, relación de vacíos, porosidad, contenido en humedad y granulometría. Normas de ensayos.

**Tema 6.- Ensayos de identificación de suelos (II).-** Ensayos propios de suelos granulares: equivalente de arena e índice de densidad. Normas de ensayo. Ensayos propios de suelos cohesivos: análisis mineralógico, actividad de un suelo, límites de Atterberg, contracción lineal e índices de fluidez y consistencia. Normas de ensayos. Ensayos de calidad: sulfatos, carbonatos, materia orgánica y Ph. Normas de ensayos.

**Tema 7.- Hidráulica de los suelos (I).-** Introducción. El agua capilar. Succión del suelo. Presión de poro y esfuerzo efectivo. Presión de poro en suelos parcialmente saturados. Coeficientes de presión de poro. Contenido en humedad de equilibrio.

**Tema 8.- Hidráulica de los suelos (II).-** Permeabilidad y ley de Darcy. Velocidad y presión de infiltración. Flujo bidimensional. Ecuaciones generales de flujo. Redes de flujo: construcción, condiciones límite y propiedades. Gradiente crítico y fenómeno de sifonamiento. El agua y las cimentaciones. Procesos de lavado, disolución e hinchamiento. El ensayo Lambe.

**Tema 9.- Hidráulica de los suelos (III).-** Métodos de medida de la permeabilidad en el laboratorio: prueba de carga constante, carga variable y celda de Rowe. Fórmulas matemáticas. Métodos de medida de la permeabilidad en el campo: ensayos asociados y no asociados a sondeos. Piezómetros.

**Tema 10.- Drenaje de los suelos.-** Introducción. Importancia del drenaje. Formas de drenaje: rebajamiento del nivel freático y electroósmosis. Bombes abiertos: sumideros, drenes, pozos punta, well-point, pozos profundos, drenes de arena. Capacidad de bombeo. Estudios previos al drenaje.

**Tema 11.- La mecánica de los medios continuos aplicada a los suelos.-** Introducción. Leyes de comportamiento de los suelos: del agua y del esqueleto sólido. Comportamiento de los suelos granulares. Comportamiento de los suelos cohesivos. Ensayos de laboratorio para determinar la ley del comportamiento (ensayos de corte directo, triaxial, edométrico y compresión).

**Tema 12.- Resistencia al corte.-** Modelo de fricción. Envoltentes de resistencia. Falla al esfuerzo cortante y sus parámetros. Resistencia al corte sin drenado y cohesión. Resistencia al corte de los suelos granulares y cohesivos. Clasificación de los suelos según la ley de corte. Tipos de pruebas de corte directo: laboratorio y campo. El ensayo triaxial, tipos. Ventajas y desventajas del corte directo.

**Tema 13.- Compresibilidad y asentamiento de suelos (I).-** Introducción. Tipos de movimientos de suelo y causas de asentamiento. Compresibilidad. Asentamiento por consolidación. El ensayo edométrico. Índice de compresión. Coeficiente de compresibilidad volumétrica. Coeficiente y grado de consolidación. Métodos de Taylor y de Casagrade. Pruebas de carga continua. Validez y fiabilidad del ensayo edométrico. Cálculo del tiempo de asentamiento.

**Tema 14.- Compresibilidad y asentamiento de suelos (II).-** Resistencia y capacidad portante. Método del CBR. Ensayos de penetración en el campo y pruebas de carga. Modalidades de cimentaciones en suelos. Componentes del asiento. Cálculo del asiento: métodos edométrico, Skempton-Bjerrum, presiómetro, de placa de carga, Alpan, penetrómetro, standard penetration test (SPT), Schmertmann (CPT) y Janbu. Asientos admisibles.

**Tema 15.- Estabilidad de taludes (I).-** Introducción. Tipos de movimientos. Deslizamientos por translación en una pendiente infinita: sin drenado y drenada. Factores de seguridad. Mecanismo de falla en suelos cohesivos. Estabilidad sin drenado (análisis del esfuerzo total). Grietas de tensión. Localización del círculo más crítico. Cálculos de estabilidad de taludes (análisis del esfuerzo efectivo). Factores de diseño de pendientes y seguridad.

**Tema 16.- Estabilidad de taludes (II).-** Métodos de estabilidad. Remodelado de la geometría del talud. Muros: presión lateral de tierra, estados activos y pasivos de Rankie, estabilidad. Drenajes: superficiales y profundos. Refuerzos. Tratamientos del terreno (químicos, eléctricos y térmicos).

**Tema 17.- Contaminación y depuración de suelos.-** Introducción. Ensayos y análisis en suelos contaminados. Técnicas de recuperación de suelos contaminados.

**Tema 18.- Mejoramiento de suelos .-** Introducción. Procesos de mejora del terreno: consolidación, sustitución y otros. Procesos y métodos de compactación (laboratorio y campo). Estabilización mediante aditivos. Geotextiles y geomembranas (refuerzo y separación).

## PRACTICAS

### A- Prácticas de campo (1 crédito)

1- 2 Salidas de campo de 1 día: Identificación de suelos. Muestreo de suelos inalterados y alterados. Determinación de propiedades de suelos en el campo. Cartografía de suelos.

### B- Practicas de laboratorio (2 créditos)

- 1- Descripción de muestras en mecánica de suelos.
- 2- Preparación de las muestras para los ensayos.
- 3- Determinación de humedad natural, densidad seca, natural y de los granos minerales.
- 4- Determinación de carbonatos, sulfatos y materia orgánica.
- 5- Análisis granulométrico (tamizado y sedimentación).
- 6- Determinación de los límites de Atterberg.
- 7- Clasificación de suelos.

- 8- Ensayo Próctor modificado, edómetro y permeámetro de carga constante.  
9- Resolución de problemas de mecánica de suelos (propiedades físicas, flujo de agua, taludes, asientos y cementaciones.  
10- Elaboración de una Memoria con los estudios de campo y laboratorio de una zona de trabajo (comprende los apartados siguientes: A1, B1, B2, B3, B4, B5, B6 y B7.

### BIBLIOGRAFIA

- Atkinson , J. (1993).- The mechanics of soils and foundations. Mc Graw-Hill. Londres (Inglaterra). 337 pp.  
Ayala Carcedo F.J. et al. (1991).- Manual de taludes. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid . 456 pp.  
Bell, F.G. (1992).- Engineering properties of soils & rocks. Butterworth Heinemann. Oxford (Inglaterra). 345 pp.  
Bell, F.G. (1993).- Engineering treatment of soils. E & FN SPON (Chapman & Hall). Londres (Inglaterra). 302 pp.  
Berry, P.L. y Reid, D. (1993).- Mecánica de suelos. Mc Graw-Hill Interamericana. Santafé de Bogotá (Colombia). 415 pp.  
Biarez, J. & Hicher, P.-Y. (1994).- Elementary mechanics of soil behaviour. A.A.Balkema. Rotterdam (Holanda). 208 pp.  
Jimenez Salas , J.A. et al. (1981).- Geotecnia y Cimientos (I, II, III). Editorial Rueda. Madrid.  
Lambe, T. W. y Whitman, R.V. (1998).- Mecánica de suelos. Limusa-Editorial Noriega. México. 582 pp.  
Liu, Ch. y Evett, J.B. (1990).- Soil properties. Prientice Hall International. Londres (Inglaterra). 375 pp.  
Sutton, B.H.C. (1989).- Problemas resueltos de mecánica de suelos. Librería Editorial Bellisco. Madrid. 293 pp.  
Terzaghi, K. y Peck, R.B. (1973).- Mecánica de suelos en la ingeniería práctica. Editorial El Ateneo. Buenos Aires (Argentina). 722 pp.

### EVALUACION

Examen final integrado por una parte teórica y otra práctica. Evaluación de la Memoria del trabajo de campo y de laboratorio.

## PALEOECOLOGÍA Y PALEOBIOGEOGRAFÍA

Código : 3095500209		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C1
Créditos : 6	Créditos ECTS : 6	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Jenaro GARCÍA ALCALDE, Luis Carlos SÁNCHEZ DE POSADA		
Teléfono	985103133 985103134	e-mail:	<a href="mailto:jalcalde@asturias.geol.uniovi.es">jalcalde@asturias.geol.uniovi.es</a> <a href="mailto:lposada@asturias.geol.uniovi.es">lposada@asturias.geol.uniovi.es</a>
Departamento	Geología		
Area	Paleontología	Despacho	3.23 / 3.10

### TEORÍA

1. Paleocología de los distintos ambientes sedimentarios.
2. La evolución en el contexto paleoecológico. Rasgos morfológicos con valor adaptativo. Estructura de comunidades fósiles.
3. Paleobiogeografía. Factores bióticos y abióticos del medio. Factores dinámicos.
4. Provincias paleobiogeográficas. Mapas paleobiogeográficos.

## CAMPAMENTO DE YACIMIENTOS MINERALES

Código : 3095500203		
Curso : 5º	Tipo : Optativa	Periodo de docencia : C2
Créditos : 3	Créditos ECTS : 3	
Estudios : Geología		
Especialidad :		

Profesor/es y tutorías	Agustín MARTÍN IZARD Carlos J. FERNANDEZ FDEZ. MªAntonia CEPEDAL HERNANDEZ		
Teléfono	985103095 985103096 985103095	e-mail:	amizard@asturias.geol.uniovi.es <a href="mailto:cjfernan@asturias.geol.uniovi.es">cjfernan@asturias.geol.uniovi.es</a> mcepedal@asturias.geol.uniovi.es
Departamento	Geología		
Area	Cristalografía y Mineralogía	Despacho	7.15/ 7.7/ 7.15

### PROGRAMA

Trabajos básicos e integrados de Geología de yacimientos sobre el terreno.
--

## **5 Información complementaria del centro**

Se dispone de bolsa de trabajo para recién licenciados y se gestionan becas para prácticas con empresas para estudiantes de último curso de carrera.