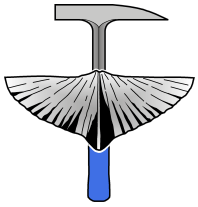
FACULTAD DE GEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE OVIEDO



2.B.- GUÍAS DOCENTES GRADO 17-18

Grado en Geología

Curso Primero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Química	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
García Menéndez José Ruben		jrgm@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
TROBAJO FERNANDEZ MARIA DEL CAMINO		ctf@uniovi.es	
ALVAREZ FIDALGO MARIA ANGELES		maf@uniovi.es	
García Menéndez José Ruben		jrgm@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

3. Requisitos

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

(i) Nomenclatura química.

(ii) Determinación de fórmulas químicas.

(iii) Disoluciones. Formas de expresar su concentración.

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias:

1. Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

2. Diferenciar los modelos fenomenológicos de las teorías basadas en postulados y principios.

3. Distinguir entre sistemas químicos ideales y reales.

4. Adquirir perspectiva histórica sobre el progreso de las teorías científicas y conceptos relativos a la Química.

5. Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y las moléculas constituyentes de la materia.

6. Reconocer la variación de las propiedades periódicas de los elementos químicos.

7. Identificar las características de los diferentes estados de agregación de la materia y las teorías utilizadas para describirlos.

8. Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características.

9. Conocer las normas de higiene y seguridad de un laboratorio de química, incluyendo la organización de espacios, del material y de los reactivos del laboratorio.

10. Conocer los fundamentos de los aparatos, instrumentos y técnicas básicas de un laboratorio químico.

Resultados de aprendizaje:

1. Elaborar y presentar correctamente un informe tanto de forma oral como escrita. Previamente al inicio de las sesiones de prácticas de laboratorio, los estudiantes deberán elaborar una ficha resumen de cada una de ellas. Finalizadas éstas, el trabajo realizado se recogerá en un informe escrito.

2. Plantear y resolver problemas del ámbito de la Química. El desarrollo de las tutorías grupales, en las que se proponen problemas para que el estudiante los resuelva, de manera independiente, fuera de las clases presenciales, así como la realización de exámenes que incluyan problemas, permitirá evaluar la adecuación del resultado de aprendizaje a las competencias propuestas.

3. Demostrar sensibilidad y respeto hacia el medio ambiente. En el desarrollo de las diferentes partes de la asignatura, se prestará especial atención a las implicaciones medioambientales de las actividades objeto de análisis.

4. Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos científicos básicos que se adquieren en esta asignatura. Este resultado de aprendizaje se evaluará a partir de la realización de

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

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

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

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

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

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

5. Contenidos

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

6. Metodología y plan de trabajo

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

a) **Clases expositivas.** El profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y el análisis de la materia expuesta. Con el fin de contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en el aula, será necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada.

b) **Prácticas de laboratorio.** La asistencia será obligatoria (las sesiones se desarrollarán en la Facultad de Química). Los estudiantes dispondrán con anterioridad del guión de la práctica que vayan a realizar y, antes de entrar al laboratorio, deberán haberlo trabajado para proceder a su análisis y discusión.

c) **Tutorías grupales.** La asistencia será obligatoria. Se estimulará el análisis y razonamiento crítico de los alumnos. Para ello, previamente, se propondrá a los alumnos una serie de cuestiones y ejercicios que deberán resolver fuera del aula y presentar en estas sesiones.

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

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

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

Temas	***Horas totales***	*Clase Expositivas*	*Prácticas de aula /Seminarios*	*Prácticas de laboratorio /campo*	*Tutorías grupales*	*Exposición de trabajos en grupos*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
1. Estructura de la materia	18,3	8	--	--	1/3	--	--	8,3	--	10	10
2. Termodinámica	23,4	3	--	4	1/3	--	--	7,4	--	16	16
3. Cinética	22,3	3	--	4	1/3	--	--	7,3	--	15	15
4. Equilibrio	34,3	4	--	9	1/3	--	--	13,3	--	21	21
5. Reacciones en medio acuoso	49,7	9	--	10	2/3	--	--	19,7	--	30	30
6. Evaluación	2	--	--	--	--	--	2	2	--	--	--
Total	**150**	**27**	**--**	**27**	**2**	**--**	**2**	**58**	**--**	**92**	**92**

Tabla 2. Reparto horario entre las diferentes modalidades docentes

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

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria ordinaria

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Clases expositivas	Resolver problemas numéricos y explicar cuestiones relativas a los contenidos descritos. Estos criterios deben ajustarse al grado de consecución de los objetivos generales planteados para la asignatura.	Prueba escrita (examen).	60%
Prácticas de laboratorio	Participación activa en el desarrollo de las prácticas. Respuesta a cuestiones planteadas por el profesor. Interés, atención y cuidado en el trabajo. En cada práctica, se tendrá en cuenta: - Estructura de la práctica. - Utilización correcta de nomenclatura, convenios y unidades. - Análisis de los resultados. - Conclusiones del trabajo.	El profesor juzgará el grado de cumplimiento de los criterios detallados a la izquierda y realizará una prueba escrita (examen).	30%
Tutorías grupales	Se valorará la participación activa del alumno en las sesiones de tutoría, la preparación del material a tratar en las sesiones y la capacidad para comunicarse con sus compañeros y con el profesor.	En cada sesión de tutorías grupales, cada alumno entregará resueltos los ejercicios propuestos previamente, que serán objeto de evaluación en la misma.	10%

Convocatorias extraordinarias

El examen constará de una prueba escrita, que incluirá aspectos de las clases expositivas (peso = 70%), y una prueba de experimentación en el laboratorio (peso = 30%).

Los alumnos que hayan realizado las prácticas de laboratorio, podrán convalidar la prueba de experimentación en el laboratorio por la nota obtenida previamente en las prácticas ordinarias.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

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

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

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

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

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Matemáticas	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
BOBILLO ARES NILO CARLOS		nilo@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
BOBILLO ARES NILO CARLOS		nilo@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

3. Requisitos

No se establecen requisitos obligatorios. No obstante, es muy recomendable haber cursado las asignaturas de matemáticas en el Bachillerato Científico-Tecnológico.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

5. Contenidos

A.- Funciones de una variable: Concepto de límite. Continuidad y derivabilidad de funciones. Problemas de máximos y mínimos. Integración.

B.- Álgebra lineal: Espacios vectoriales reales. Cambio de coordenadas. Aplicaciones lineales. Matriz asociada a una aplicación lineal. Valores y vectores propios. Diagonalización.

C.- Estadística: Probabilidad. Variables aleatorias discretas: Distribución de Bernouilli. Variables aleatorias continuas: La distribución normal.

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales tendrán lugar en el aula y el pleno aprovechamiento de la asignatura requiere una asistencia continuada a dichas actividades. Se fomentará especialmente la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.

En las tutorías grupales los estudiantes expondrán las dudas y problemas que hayan podido encontrar en la resolución de las tareas propuestas. Parte del tiempo de estas tutorías puede ocuparse en responder a pruebas objetivas.

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
FUNCIONES DE UNA VARIABLE	52	10	9			0		1	20	5	25	30

ALGEBRA LINEAL	49	9	9			1		1	20	5	25	30
ESTADISTICA:	49	9	9			1		1	20	5	25	30
Total	**150**	**28**	**27**			**2**		**3**	**60**	**15**	**75**	**90**

Volumen total de trabajo del estudiante:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.67%	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	27	18%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas			
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,33%	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2%	
No presencial	Trabajo en Grupo	15	10%	90
	Trabajo Individual	75	50%	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Examen escrito (0≤ EE ≤30) dividido en tres partes, cada una correspondiendo a los temas principales de la asignatura, Cálculo Diferencial de una variable (0 ≤ CD ≤ 10), Álgebra Lineal (0 ≤ AL ≤ 10) y Estadística (0 ≤ ES ≤ 10):

EE = CD + AL + ES

Se requiere, para poder aprobar la asignatura, que

CD ≥ 3
AL ≥ 3
ES ≥ 3

Satisfechos estos requisitos, el examen escrito, contribuye con el 80% de la nota final.

Pruebas objetivas y participación durante el curso (0 ≤ PO ≤ 10) contribuye con el 20% restante de la nota final.

La nota final (0≤ NF ≤10) es:

NF = (2/10) PO + (8/10)(1/3) EE

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía:

Matemáticas para ciencias
Claudia Neuhauser.
Ed: Prentice-Hall, 2004. ISBN: 84-205-4253-9.

Cálculo
Apostol.
Ed: Reverté.

Probabilidad y aplicaciones estadísticas
Paul L. Meyer
Ed: Addison-Wesley

---

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Física	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
GARCIA SUAREZ VICTOR MANUEL		garciavictor@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
ALVAREZ PRADO LUIS MANUEL		lmap@uniovi.es	
GARCIA SUAREZ VICTOR MANUEL		garciavictor@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

3. Requisitos

Ninguno.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

1. Generales o transversales

- CG3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CG7. Capacidad de resolución de problemas.
- CG9. Facilidad para el trabajo en equipo, tanto en trabajos geológicos, como multidisciplinares.
- CG14. Compromiso ético.
- CG15. Aprendizaje autónomo.
- CG16. Facilidad de adaptación a nuevas situaciones.

2. Específicos

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

5. Contenidos

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

-Tema 1. Cinemática. Leyes de Newton. Trabajo y Energía.

-Tema 2. Sistemas de partículas. Colisiones.

-Tema 3. Sólido rígido: estática y rotación.

Bloque 2: *Mecánica de fluidos*.

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

-Tema 5. Fluidos en movimiento. Viscosidad.

Bloque 3: *Movimiento oscilatorio y ondulatorio*.

-Tema 6. Ley de Hooke. Deformaciones elásticas.

-Tema 7. Movimiento armónico simple.

-Tema 8. Descripción de las ondas. Reflexión, refracción y difracción. Interferencias.

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

-Tema 9. Interacción gravitatoria. Leyes de gravitación.

-Tema 10. Interacción eléctrica. Naturaleza eléctrica de la materia.

-Tema 11. Interacción magnética. Materiales magnéticos.

6. Metodología y plan de trabajo

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

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

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

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

Volumen de trabajo estimado para el estudiante

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

Plan de Trabajo Orientativo

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

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

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

1. Los instrumentos de evaluaciónque se emplearán en la asignatura son los siguientes:

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

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

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

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Biología	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
PROFESORADO		**EMAIL**	
LASTRA LOPEZ CARLOS GONZALO		clastra@uniovi.es	
ANADON ALVAREZ MARIA ARACELI		aanadon@uniovi.es	
NORES QUESADA CARLOS IGNACIO		cnores@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

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

3. Requisitos

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura los alumnos deben ser capaces de:

1. Conocer y utilizar conceptos y principios relativos a la Evolución y la Biología Sistemática.

2. Conocer los procesos de desarrollo animal y los niveles de organización alcanzados.

3. Conocer los planes estructurales de los principales grupos animales.

4. Entender y explicar modelos de distribución de los seres vivos.

5. Interpretar la evolución de las principales líneas evolutivas y mostrar su radiación adaptativa.

Habilidades y destrezas que se deben alcanzar:

1. Determinar algunos grupos animales mediante el uso de claves.

2. Reconocer “de visu” diferentes especies.

3. Saber realizar el encuadre taxonómico de las mismas, basado en su organización corporal.

4. Interpretar datos gráficos y visuales.

5. Relacionar aspectos de las distintas partes del temario.

6. Obtener información sobre un tema a partir de diversas fuentes.

7. Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica.

8. Reseñar la bibliografía utilizada de forma adecuada.

9. Estar entrenados en el trabajo en equipo.

5. Contenidos

Bloque 1. Conceptos fundamentales de la Evolución orgánica.

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

Bloque 3. Los dominios de los seres vivos.

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

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

Bloque 6. Elementos de Biogeografía.

6. Metodología y plan de trabajo

6.1. Actividades presenciales.

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

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

1. Caracteres de los seres vivos. La Biosfera. Disciplinas biológicas. Diversidad biológica y evolución. La Biosfera.

2. Darwin y el darwinismo. Teoría sintética de la evolución. La selección natural; tipos. Equilibrio génico y cambio evolutivo. Mecanismos de cambio, alometría, heterocronías, desarrollo.

3. El concepto biológico de especie. Variabilidad intraespecífica, clinas, especies politípicas. Mecanismos de aislamiento reproductor. Especiación: modos y modelos espaciales y temporales. Radiación, coevolución. Extinción.

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

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

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

5. El origen de los seres vivos. Un planeta de bacterias: Características de Arqueobacterias y Eubacterias. Los primeros organismos fotosintéticos.

6. El origen de la célula eucariota. Origen y ventajas evolutivas del sexo. La diversificación de los eucariotas: “protistas”, plantas, hongos y animales. Origen de los Metazoos.

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

7. La organización corporal de los animales. Diblásticos, triblásticos. Radiados, Bilaterales. Acelomados, blastocelomados, celomados. Metamería. Funciones mecánicas: tegumento, esqueletos y locomoción. Alimentación y digestión. Respiración y circulación. Excreción y osmorregulación.

8. Reproducción asexual y sexual; anfigonia y partenogénesis. Desarrollo embrionario animal: segmentación, blástula, gástrula. Blastoporo: Protóstomos y Deuteróstomos. Desarrollo postembrionario. Ciclos indirectos.

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

9. Clasificación de los Metazoos. Cladograma. Filo Poríferos (esponjas): biología. Filo Cnidarios: biología; los arrecifes.

10. Bilaterales I: Protóstomos. Los Lofotrocozoos. Biología y clasificación de Moluscos y Anélidos.

11 Lofoforados. Filos Braquiópodos y Briozoos: Biología.

12. Los Ecdisozoos. Filos Priapúlidos, Nematodos y Onicóforos.

13. El gran filo Artrópodos. Diagnosis. El tegumento y la muda. Los tagmas y los apéndices. Desarrollo postembrionario epimórfico y anamórfico. Clasificación.

14. Los Miriápodos y los Queliceromorfos. Biología de Arácnidos.

15. Los Crustáceos. Diagnosis y clasificación. La larva nauplius y el desarrollo postembrionario. Ostrácodos, Cirrípedos, Copépodos y Branquiópodos. La clase Malacostráceos: Decápodos, Anfípodos e Isópodos. Los Remipedios.

16. Los Hexápodos. Adaptación a la vida terrestre. Caracteres externos e internos. Desarrollo postembrionario.

17. Clasificación de los Hexápodos: cladograma. Los Hexápodos no Insectos. Tisanuros e Insectos Pterigotas. Paleópteros y Neópteros. Los Ortopteroides y los Hemipteroides.

18. La holometabolia y su éxito. Biología de Coleópteros, Lepidópteros, Dípteros e Himenópteros.

19. Bilaterales II. Los animales Deuteróstomos. Filo Equinodermos.

20. Los Cordados; diagnosis y caracteres exclusivos. Los Vertebrados: su organización. El tegumento; el esqueleto: elementos. Corazas y escamas.

21. Los vertebrados pisciformes. Cladograma. Agnatos. La aparición de las mandíbulas: las clases Placodermos, Condrictios, Acantodios y Osteictios. Su radiación.

22. Origen y evolución de los vertebrados Tetrápodos. Cladograma. La conquista de las tierras emergidas. Los Anfibios; reproducción.

23. Los Amniotas. Las envueltas extraembrionarias de los verdaderos vertebrados terrestres. Cladograma de Amniotas. Los Reptiles actuales: Quelonios, Rincocéfalos, Escamosos y Crocodilios.

24. Las Aves. Su origen y sus adaptaciones al vuelo. Metabolismo y endotermia. Su radiación.

25. Los Mamíferos. Diagnosis. Su grupo troncal. Reproducción. Los Prototerios y los Marsupiales. Los Euterios. La placenta y la radiación de los mamíferos actuales.

Bloque 6. **Elementos de Biogeografía.**

26. Biogeografía I. Heterogeneidad espacial de la biodiversidad. Modelos de distribución: áreas, barreras, vías. Reconstrucción de historias biogeográficas: vicarianza de especies. Comunidades, ecosistemas y biomas.

27. Biogeografía II. Las regiones fitogeográficas y zoogeográficas actuales. Semejanzas y diferencias entre ellas. La biodiversidad marina. Mares someros y océanos profundos: zonas. La distribución de las especies marinas. Biogeografía de islas.

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

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

· Selección sexual. Ley de Hardy Weinberg.

. Biogeografía. Comentario sobre un capítulo de “El origen de las especies” de Darwin.

· Evolución de los Vertebrados terrestres.

. Modelos, recapitulación, preguntas de preparación al examen teórico.

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

1. Análisis cladístico.

2. Identificación de los principales taxones animales.

3. Anatomía de Moluscos: disección de *Mytilus edulis*.

4. Anatomía de Crustáceos: disección de *Carcinus maenas*.

5. Anatomía de Insectos: disección de *Leptinotarsa decemlineata*.

6. Diversidad de Artrópodos.

7. Anatomía y diversidad de Equinodermos.

8. Anatomía de Osteictios y diversidad de Vertebrados.

Práctica de campo

1. Salida de campo de 5 horas. Estudio de los horizontes y de la fauna del sistema intermareal rocoso.

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

. Diversidad de Moluscos.

. El cráneo de los Vertebrados.

6.1.5. **Sesiones de evaluación**.

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

6.2. **Actividades no presenciales.**

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

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

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

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	17,33	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,66	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,33	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13,33	92
	Trabajo Individual	72	48	
	Total	150	99,97	150

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

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

· Preguntas cortas.

· Una(s) hoja con dibujos en la que habrá que reconocer aquellos elementos que se indiquen. ·

. Un examen de tipo test.

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

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

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

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

7.5 **Examen de prácticas.** Se realizará un examen correspondiente a las prácticas de laboratorio a aquellos alumnos que no hayan asistido o no hayan realizado el 70% de dichas prácticas.

A los alumnos a los que se les ha concedido la evaluación diferenciada se aplicarán las mismas condiciones que se aplican en las convocatorias extraordinarias y el punto 7.5 sobre el examen de prácticas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

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

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

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

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

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

BRUSCA, R.C. y G.J. BRUSCA, 2005. “Invertebrados”(2ª edición). McGraw-Hill Interamericana. DAVIES, R.G., 1991. “Introducción a la Entomología”. Mundiprensa. 448 pp.

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

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

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

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

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

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

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

8.3. GUÍAS DE CAMPO.

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

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

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

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cristalografía	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Marcos Pascual Celia		cmarcos@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Marcos Pascual Celia		cmarcos@uniovi.es	
FUERTES FUENTE MARIA MERCEDES		mercedf@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

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

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

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

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

3. Requisitos

NINGUNO

4. Competencias y resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS GENERALES:

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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

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

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

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

RESULTADOS

Se espera que el alumno:

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

5. Contenidos

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

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

PROGRAMA

BLOQUE I.- CRISTALOGRAFÍA GEOMÉTRICA

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA

Cristalografía. Concepto de cristal.

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

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

TEMA 3.- SIMETRÍA

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

TEMA 4.- SIMETRÍA PUNTUAL

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

TEMA 5.- SIMETRÍA ESPACIAL

Grupos espaciales. Posiciones equivalentes generales y especiales. Multiplicidad

BLOQUE II.- CRISTALOQUÍMICA

TEMA 6.- ESTRUCTURAS CRISTALINAS.

Empaquetados compactos. Coordinación.

TEMA 7.- MODELOS ESTRUCTURALES BÁSICOS

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

TEMA 8.- DEFECTOS

Cristal real. Defectos. Isomorfismo

TEMA 9.- POLIMORFISMO

Polimorfismo y transformaciones polimórficas. Transformaciones orden-desorden.

BLOQUE III.- CRISTALOFÍSICA

TEMA 10.- SIMETRÍA Y PROPIEDADES FÍSICAS

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

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

Propiedades ópticas. Cristales isótropos. Cristales anisótropos.

TEMA 12.- EL MICROSCOPIO DE POLARIZACIÓN

12.1 Microscopio de polarización. Preparación de muestras.

TEMA 13.- PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS CRISTALES TRANSPARENTES.

Estudio sistemático con el microscopio de polarización.

TEMA 14.- PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS CRISTALES OPACOS.

Estudio sistemático con el microscopio de polarización.

TEMA 15.- PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Piroelectricidad. Piezoelectricidad.

TEMA 16.- PROPIEDADES MAGNÉTICAS

Tipos de materiales cristalinos según las propiedades magnéticas.

TEMA17.- PROPIEDADES MECÁNICAS Y ELÁSTICAS

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

TEMA 18.- LOS CRISTALES Y LOS RAYOS X.

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

6. Metodología y plan de trabajo

Las **actividades presenciales** se estructuran en **clases expositivas, clases prácticas** y **tutorías grupales**. Como apoyo a dichas actividades los alumnos disponen de material docente, aplicaciones, wiki, foro, cuestionarios, enunciados de tareas y prácticas, etc. en el **Campus Virtual**.

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

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

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

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

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

Distribución	Horas	%
Clases expositivas	28	18,67
Tutorías grupales	2	1,33
Prácticas de laboratorio	28	18,67
No presenciales	92	61,33
Evaluación	0	0,00

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA:

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

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

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

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

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

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

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

bases de datos, aplicaciones, etc.

SOFTWARE

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

INSTRUMENTOS O APARATOS DE LABORATORIO, ETC.

Ordenadores.

Microscopios (de polarización) de transmisión y reflexión.

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

Preparaciones de materiales cristalinos (minerales) en láminas delgadas

Modelos en madera de sólidos con hábito cristalino.

Modelos de bolas y alambres de los tipos estructurales básicos.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Dinámica Global	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
ALLER MANRIQUE JESUS ANTONIO		aller@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Fernández Viejo Gabriela		fernandezgabriela@uniovi.es	
ALLER MANRIQUE JESUS ANTONIO		aller@uniovi.es	

2. Contextualización

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

3. Requisitos

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los estudiantes deben aprender en esta asignatura:

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

5. Contenidos

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

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

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

1) Ejercicios sobre estabilidad y evolución de márgenes de placas.

2) Análisis de la evolución de puntos triples usando el espacio de velocidades.

3) Análisis y predicción de mecanismos focales de terremotos asociados a la dinámica de los márgenes de placas.

4) Análisis de la evolución de los márgenes de las placas utilizando isócronas.

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	33	56,9	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	23	39,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	3,4	
No presencial	Trabajo en Grupo			92
	Trabajo Individual	92		
	Total	150		150

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La asignatura se evaluará mediante un examen final que tendrá dos partes, una teórica y otra práctica. La parte teórica (65% de la nota final del examen) combinará pruebas objetivas con otras de respuesta de diferente extensión. La parte práctica (35% de la nota final del examen) consistirá en ejercicios del tipo de los realizados en prácticas. Para aprobar la asignatura es necesario alcanzar en cada una de las partes del examen final al menos un 30% de la nota máxima correspondiente a esa parte.

Se valorará también la asistencia y rendimiento de los estudiantes en las sesiones de teoría y prácticas, que podrá suponer hasta un 10% de la nota final.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Paleontología I	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
TRUYOLS MASSONI MARIA MONTSERRAT		mtruyols@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Sanz López Javier		sanzjavier@uniovi.es	
TRUYOLS MASSONI MARIA MONTSERRAT		mtruyols@uniovi.es	
ALVAREZ LAO DIEGO JAIME		alvarezdiego@uniovi.es	
Blanco Ferrera Silvia		blancosilvia@uniovi.es	

2. Contextualización

Asignatura de Paleontología integrada en el módulo básico del Grado en Geología. Se imparte en el segundo semestre con una carga lectiva total de 6 ECTS. El objetivo principal es que los estudiantes conozcan los grupos de invertebrados más abundantes en el registro fósil, que aprendan a identificarlos a través de los rasgos morfológicos más importantes y valoren su importancia como representantes de la Historia de la Vida en el pasado. También que adquieran unas breves nociones sobre el registro vegetal y los microfósiles a través del tiempo.

Asimismo se pretende que conozcan las diferentes aplicaciones de estos fósiles en Geología, entre otras como elementos para la datación de las rocas sedimentarias que los contienen, como herramientas en la interpretación y reconocimiento de los ambientes del pasado asi como en el establecimiento de modelos paleobiogeográficos, aspectos disciplinares que, no obstante, se desarrollarán con detalle en Paleontología II (2º curso).

3. Requisitos

No hay requisitos pero es altamente recomendable que los estudiantes hayan cursado con éxito las dos asignaturas también de primer curso pero del primer semestre, *Biología y Geología: Principios Básicos.* Asimismo, *Introducción a la Paleontología y a la Estratigrafía,* del mismo curso y semestre, es muy necesaria para seguir adecuadamente la asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Se pretende que los estudiantes, analizando de forma crítica toda la información que se les suministra, puedan alcanzar con éxito los objetivos propuestos en el apartado *Contextualización* y sean capaces de transmitir los conocimientos que hayan adquirido tanto de forma escrita como oral.

5. Contenidos

Programa de Teoría

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

Programa de Prácticas

Parte 1: Prácticas de Laboratorio

Práctica	Duración	Contenido	Carácter
1	2 horas	Poríferos y Cnidarios	práctico
2	2 horas	Trilobites	práctico
3	2 horas	Braquiópodos	práctico
4	2 horas	Briozoos	práctico
5	2 horas	Bivalvos	práctico
6	2 horas	Gasterópodos	práctico
7	2 horas	Cefalópodos	práctico
8	2 horas	Equinoideos	práctico
9	2 horas	Blastoideos y Crinoideos	práctico
10	2 horas	Graptolitos	práctico
11	3 horas	Paleobotánica	teórico-práctico
12	3 horas	Micropaleontología	teórico-práctico

Parte 2: Prácticas de Campo

Se realizarán dos salidas de campo, ambas de unas 5 horas de duración. En ellas se mostrará a los estudiantes el mayor número posible de invertebrados fósiles en su contexto natural, se revisarán los modelos de fosilización y se analizará su contexto sedimentario.

6. Metodología y plan de trabajo

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

PL 11				2h							7	
PL 12				2h		1					8	
					5						5	
					5						5	
								2				
Total	**150**	**20**		**24**	**10**	**2**		**2**	**58**		**92**	**150**

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

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura se realizará, tanto en la convocatoria ordinaria como en las extraordinarias, mediante un examen final escrito con dos partes, una de teoría (50%) y otra de prácticas de laboratorio y campo (50%).

En la calificación final se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa tanto en las clases teóricas y tutorías grupales, como en las prácticas de laboratorio y de campo, asistencia que será obligatoria, dado que se trata de la actividad presencial del alumno. La falta de asistencia superior al 40% en teoría y tutorias grupales asi como en prácticas de laboratorio y campo restará 0,5 puntos en el examen final de teoria y/o de prácticas.

Para mantener un seguimiento continuado sobre el trabajo que se desarrolla en las prácticas de laboratorio, se realizarán cuestionarios al finalizar cada sesión que serán evaluados, y cuya calificación media representará el 15% de la nota final de prácticas. Igualmente, para garantizar el aprovechamiento de las prácticas de campo, tras su realización los alumnos deberán presentar un breve informe sobre los conocimientos adquiridos que será valorado con el 5% de la nota de prácticas. El 30% restante corresponderá a la calificación del exámen práctico final.

La calificación final será el resultado de la media de las dos partes, teoría y prácticas, siendo requisito imprescindible para poder realizar dicha media haber superado ambas partes.

Como apoyo al desarrollo de la asignatura se activarán en el **Campus Virtual cuestionarios didácticos teórico-prácticos** de apoyo a la asignatura que deberán realizarse al finalizar cada tema. Estos cuestionarios **permitirán ponderar la nota final** del examen.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

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

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

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

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

DOYLE, P. (1996). Understanding Fossils. An Introduction to Invertebrate Palaeontology. John Wiley & Sons.

MARTÍNEZ CHACÓN, MªL. y RIVAS, P. (Eds.) (2009). Paleontología de Invertebrados. Serv. Publ. Univ. Oviedo.

Además de estos textos básicos, a lo largo del desarrollo de la asignatura podrán recomendarse algunas publicaciones o artículos de carácter especifico complementarias a la

bibliografía general, asi como páginas web seleccionadas que puedan ser de interés.

Las presentaciones power point de las clases expositivas y de las prácticas de laboratorio asi como las guías de campo estarán disponibles, en formato pdf, en la plataforma moodle del Campus Virtual.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geología: Principios Básicos	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO		carambur@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
QUIJADA VAN DEN BERGHE ISABEL EMMA		quijadaisabel@uniovi.es	
FERNANDEZ GONZALEZ LUIS PEDRO		lpedro@uniovi.es	
Merino Tome Oscar		merinooscar@uniovi.es	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO		carambur@uniovi.es	
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN		mvalenzu@uniovi.es	

2. Contextualización

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

3. Requisitos

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

A. Objetivos cognitivos:

1. Comprender el origen, composición y evolución de la Tierra en el contexto del Sistema Solar.

2. Estudiar los procesos que determinan la dinámica interna y externa del planeta.

3. Conocer las claves fundamentales del registro estratigráfico.

4. Conocer la terminología geológica básica en castellano y en inglés.

5. Conocer los rasgos más notables de la geología de la Cordillera Cantábrica (Asturias y León).

B. Habilidades:

1. Búsqueda de bibliografía online y en la biblioteca.

2. Anotación de referencias bibliográficas.

3. Reconocer y clasificar los minerales y rocas más comunes.

4. Interpretar mapas y cortes topográficos y geológicos simples.

5. Interpretar columnas estratigráficas sencillas.

6. Utilizar las herramientas geológicas más comunes en el campo: martillo, brújula, lupa, metro, ClH.

7. Medir la orientación de estratos en el campo.

8. Dibujar mapas y cortes geológicos en el campo.

9. Situarse en un mapa topográfico y en uno geológico, en el campo.

5. Contenidos

CLASES EXPOSITIVAS (CE)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tema 10. Procesos geológicos externos en las áreas continentales. Concepto y tipos de meteorización.Meteorización física. Meteorización química. Procesos edafológicos. Procesos gravitacionales.El ciclo hidrológico. Aguas de escorrentia superficial.

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

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PL)

Bloque I. Cartografía e Historia Geológica

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

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

Bloque II. Materiales Geológicos

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

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

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

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

PRÁCTICAS DE CAMPO (PC)

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

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

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

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

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales se estructuran en clases expositivas, clases prácticas de laboratorio y clases prácticas de campo.

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

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

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

1. Visita al Museo de la Geología de la Facultad de Geología.
2. Visita al Jardín Geológico de la Facultad.
3. Observación de piedra de cantería y rocas ornamentales en las calles de Oviedo.

	TRABAJO PRESENCIAL	**TRABAJO NO PRESENCIAL**

Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**	
1. Introducción a la Geología	4	2							2		2	2	
2. El registro geológico	6	2							2		4	4	
3. Estructura interna y composición de la Tierra	8	2							2		6	6	
4.Tectónica de placas	10	3							3		7	7	
5. La materia mineral	7	2							2		5	5	
6. Sedimentación	7	2							2		5	5	
7. Procesos ígneos	8	3							3		5	5	
8. Metamorfismo	8	3							3		5	5	
9. Procesos tectónicos	8	3							3		5	5	
10. Procesos geol..externos en áreas continentales	6	2							2		4	4	
11. Procesos geol. externos en áreas costeras y óeanicas	6	2							2		4	4	
PL1- Introducción al mapa topográfico	6			2					2		4	4	
PL2- Introducción al mapa geológico	6			2					2		4	4	
PL4. Minerales	5			1					1		4	4	
PL5. Rocas sedimentarias	5			1					1		4	4	
PL6. Rocas ígneas	5			1					1		4	4	
PL7. Rocas metamórficas	5			1					1		4	4	
PC1- El basamento paleozoico I	6			5					5		1	1	
PC2- El basamento paleozoico II	6			5					5		1	1	
PC1- La cobertera mesozoico-cenozoica I	6			5					5		1	1	
PC1- La cobertera mesozoico-cenozoica II	6			5					5		1	1	
Tutorías grupales	2					2							
Exámenes	14							2	2		12	12	
Total	**150**	**26**		**28**		**2**		**2**	**58**		**92**	**92**	

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

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Convocatoria al finalizar el curso:

Se realizará un examen teórico-práctico al final del curso. La prueba de Teoría constará de preguntas cortas relativas al contendo tratado en las clases expositivas, y supondrá el 50 % del total de la asignatura. La prueba de Prácticas constará de:

a) Ejercicios de mapas topográficos y geológicos similares a los realizados en las Prácticas de Laboratorio.

b) Identificación y caracterización de muestras de minerales y rocas, entre las expuestas en las Prácticas de Laboratorio, o similares.

c) Ejercicicos y otras preguntas relativas a las Prácticas de Campo.

La valoración total de esta prueba de Prácticas es del 40 % respecto al total de la asignatura.

La asistencia a más del 75 % de las clases de Teoría y de Prácticas de Laboratorio y de Campo se valorará con el 10% del total de la asignatura.

Para conseguir el aprobado en la asignatura, se deberá obtener al menos una nota de 4 en cada una de las dos partes de Teoría y de Prácticas. Los aprobados (nota de 5 o por encima de 5) en cada una de estas dos partes se conservarán durante un curso escolar.

Restantes convocatorias:

Examen Teórico-Práctico con características similares a las señaladas anteriormente, valorándose el apartado de la Teoría con un 60 %, y el de las Prácticas con un 40 % del total de la asignatura. Para conseguir el aprobado en la asignatura, se deberá obtener al menos una nota de 4 en cada una de las dos partes de Teoría y de Prácticas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica:

Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (2005, 8ª ed.; 2013, 10ª ed.). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física.* Pearson-Prentice Hall, Madrid, 710 pp. (2013, 10ª ed.), 852 pp.

Otra bibliografía:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Otros recursos didácticos:

Archivos PDF de las presentaciones PowerPoint de la asignatura, en el Campus Virtual.

Mapas topográficos.

Mapas geológicos.

Colecciones de minerales y rocas adecuadas para la enseñanza.

Páginas web seleccionadas.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Introducción a la Paleontología y Estratigrafía	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO		carambur@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Sanz López Javier		sanzjavier@uniovi.es	
TRUYOLS MASSONI MARIA MONTSERRAT		mtruyols@uniovi.es	
QUIJADA VAN DEN BERGHE ISABEL EMMA		quijadaisabel@uniovi.es	
ALVAREZ LAO DIEGO JAIME		alvarezdiego@uniovi.es	
Merino Tome Oscar		merinooscar@uniovi.es	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO		carambur@uniovi.es	
Blanco Ferrera Silvia		blancosilvia@uniovi.es	
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN		mvalenzu@uniovi.es	

2. Contextualización

Asignatura del Módulo Básico, Materia Geología.

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

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

3. Requisitos

No se propone ninguno.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

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

5. Contenidos

PROGRAMA INTRODUCCIÓN A LA PALEONTOLOGÍA

Clases teóricas

1.- Paleontología: definición y campo de estudio. Concepto de fósil. Objetivos y ramas de la ciencia. Principios básicos. Historia de la Paleontología.

2.- Tafonomía: Fases bioestratinómica y de diagénesis de los fósiles. Registro fósil. Mecanismos de alteración tafonómica y distintos tipos de fósiles. Yacimientos y sus tipos. Yacimientos de conservación excepcional.

3.- Historia de la vida: Origen de la vida. La vida pre-paleozoica. La explosión cámbrica. La vida fanerozoica. Grandes hitos en la historia de la vida. Extinciones en masa.

4.- Los fósiles como elementos litogenéticos: Fósiles, ambientes y geografías del pasado. Introducción a la Bioestratigrafía: datación y correlación. Unidades bioestratigráficas.

Prácticas de laboratorio

2 sesiones prácticas de 2 horas de duración cada una en las que se estudiarán fósiles que representan distintos modos de fosilización junto con algunos ejemplos de huellas de actividad orgánica.

Prácticas de campo

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

Tutorías grupales

Resolución de dudas y discusión general sobre los aspectos teóricos y aplicados de la Paleontología.

PROGRAMA INTRODUCCIÓN A LA ESTRATIGRAFÍA

Clases teóricas

A. Conceptos básicos de Estratigrafía y Sedimentología.

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

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

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

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

B. Técnicas de estudio en Estratigrafía.

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

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

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

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

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

Prácticas de Laboratorio

1.- Reconocimiento de estructuras sedimentarias.

2.- Elaboración de columnas estratigráficas.

Prácticas de campo

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

Tutorías grupales

Resolución de dudas y discusión general sobre aspectos teóricos y aplicados de la Estratigrafía.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Introducción a la Paleontología	75	17	0	4/5	0	2	0	1	29		46	30,7%
Introducción a la Estratigrafía	75	16	0	5/5	0	2	0	1	29		46	30,7%
Total	**150**	**33**	**0**	**19**	**0**	**4**	**0**	**2**	**58**		**92**	**61,3%**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	33	22	58 horas 38,7%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	0	0	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	19	12,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	4	2,7	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	2	1,3	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0	92 horas 61,3%
	Trabajo Individual	92	61,3	
	Total	150	100	150 horas 100%

El desarrollo de la asignatura comenzará por la **Introduccióna la Paleontología** y seguirá con la **Introduccióna la Estratigrafía.** Esta distribución viene motivada porque los conceptos básicos que componen la Introducción a la Paleontología son necesarios para la compresión de la asignatura Paleontología I que también se imparte en el 2º cuatrimestre del curso 1º del Grado en Geología.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

1) Introducción a la Paleontología:

La nota final de la parte de **Introducción a la Palaeontología** se obtiene a partir de la suma de las calificaciones obtenidas en las distitnas evaluaciones de los contenidos teóricos y prácticos. Para conseguir el aprobado se deberá obtener al menos una nota de 4 en la evaluación de los contenidos teóricos, así como en la de los contenidos prácticos. Los aprobados (nota de 5 o por encima de 5) en cada una de estas dos partes se conservarán durante un curso escolar.

-Los contenidos teóricos se valuarán mediante un examen escrito que estará constituido por preguntas cortas. La nota de esta prueba teórica representará el 60% del total de la nota de "Introducción a la Palentología".

-La evaluación de los contenidos prácticos estará determinada por los cuestionaros que se realizarán en las prácticas de laboratorio y en la salida de campo. La nota de prácticas corresponderá al 30% restante de la nota de la Introducción a la Paleontología. Si la evaluación de los cuestionarios resultase suspensa, deberían examinarse de prácticas en el examen final. Igualmente, aquellos alumnos que no hayan asistido regularmente a las prácticas de laboratorio o a la salida de campo deberán realizar el examen final de prácticas.

La participación y la asistencia a más del 75 % de las clases: expositivas, de prácticas de laboratorio y de campo y tutorías grupales se valorará con un 10% de la calificación.

2) Introducción a la Estratigrafía:

Convocatoria al finalizar el curso:

Se realizará un examen teórico-práctico al final del curso. La prueba de Teoría constará de preguntas cortas relativas al contendo tratado en las clases expositivas, y supondrá el 50 % del total de la asignatura. La prueba de Prácticas constará de:

a) Preguntas sobre muestras de estructuras sedimentarias y/o fotos de las mismas escogidas entre las expuestas en las Prácticas de Laboratorio.

b) Dibujo o lectura de una columna estratigráfica.

c) Ejercicicos y otras preguntas relativas a las Prácticas de Campo.

La valoración total de esta prueba de Prácticas es del 40 % respecto al total de esta parte (Estratigrafía) de la asignatura.

La asistencia a más del 75 % de las clases de Teoría y de Prácticas de Laboratorio y de Campo se valorará con el 10% del total de esta parte (Estratigrafía) de la asignatura.

Para conseguir el aprobado en esta parte (Estratigrafía) de la asignatura, se deberá obtener al menos una nota de 4 en cada una de las dos partes de Teoría y de Prácticas. Los aprobados (nota de 5 o por encima de 5) en cada una de estas dos partes se conservarán durante un curso escolar.

Restantes convocatorias:

Examen Teórico-Práctico con características similares a las señaladas anteriormente, valorándose el apartado de la Teoría con un 60 %, y el de las Prácticas con un 40 % del total de

esta parte (Estratigrafía) de la asignatura. Para conseguir el aprobado en la asignatura, se deberá obtener al menos una nota de 4 en cada una de las dos partes de Teoría y de Prácticas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Introducción a la Paleontología:

- Benton, M.J. & Harper, D.A.T. 2009. Introduction to Paleobiology and the fossil record. Wiley-Blackwell, 592 págs.

- Stanley, S.M. 1989. Earth and life through time, 2ª ed. W.H. Freeman and company, Nueva York, 689 págs.

- Stearn, C.W. & Carroll, R.L. 1989. Paleontology: the record of life.John Wiley & Sons, Inc., 453 págs.

- Meléndez, B. 1998. Tratado de Paleontología, Tomo I. Colección Textos Universitarios, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 457 págs.

Introducción a la Estratigrafía:

- BOGGS, S., Jr. (2ª ed., 1995).**"Principles of Sedimentology and Stratigraphy"**. Prentice Halls, Inc., New Jersey, 774 págs.
- COLLINSON, J.D. Y THOMPSON, D.B. (2ª ed., 1989). **"Sedimentary Structures"**. Chapman & Hall, Londres, 207 págs.
- PROTHERO, D.R. Y SCHWAB, F. (1996**). "Sedimentary geology. An introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy",**Freeman and Company, Nueva York, 575 págs.
- VERA TORRES, J. A. (1994).**"Estratigrafía".** Editorial Rueda, Madrid, 806 págs.

OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

- Archivos PDF de las presentaciones PowerPoint de la asignatura y otra información complemetaria, en el Campus Virtual.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Introducción a la Mineralogía y Petrología	**CÓDIGO**	GGEOLO01-1-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Formación Básica	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Prieto Rubio Manuel		mprieto@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
ALVAREZ LLORET PEDRO DOMINGO		pedroalvarez@uniovi.es	
Rodríguez Rey Ángel María		arrey@uniovi.es	
Gómez Ruiz-De-Argandoña Vicente		vgargand@uniovi.es	
Prieto Rubio Manuel		mprieto@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

La parte petrológica corresponde al primer paso en el estudio de las rocas. Las rocas son “agregados naturales de minerales, abundantes en la corteza terrestre”, por lo que es preciso conocer previamente los minerales. El campo de estudio de la Petrología es grande ya que incluye: todos los materiales de la litosfera, todos los procesos petrogenéticos, todas las escalas y todos sus aspectos aplicados. Metodológicamente puede verse como la aplicación de conocimientos teóricos y de técnicas analíticas al conocimiento de las rocas, por lo que esta estrechamente relacionada con el resto de las ciencias. Dada su extensión se establecen divisiones en relación con dos criterios: tipos rocosos (rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas) y objetivos de estudio (petrografía, petrogénesis y petrología aplicada). Esta parte de la asignatura atiende fundamentalmente a la petrografía de rocas sedimentarias y está orientada a adquisición de conocimientos básicos y prácticos, a la vez que se intenta dar una visión amplia y completa de la materia. No obstante, algunos aspectos (genéticos y aplicados) tan sólo se apuntan, poniéndose el mayor énfasis en los aspectos descriptivos: composición, textura, clasificación, diagénesis y métodos de estudio de las rocas sedimentarias.

3. Requisitos

Aunque no precisa ningún requisito, es recomendable que el estudiante haya cursado el Bachiller de Ciencias o Tecnología, y que tenga conocimientos básicos de Matemática, Física, Química y Geología.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

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

Habilidades:
• Manejar programas de proyección y estudio de estructuras minerales.
• Manejar programas de proyección y estudio de morfologías de individuos y agregados minerales.
• Caracterizar los minerales más comunes mediante microscopía óptica de polarización.
• Interpretar diagramas de fases sencillos.
• Identificar los distintos tipos de rocas. Clasificar según las clasificaciones en uso.
• Describir. Desarrollar una sistemática con los elementos a incluir en las descripciones.
• Expresar las observaciones mediante términos petrográficos simples y correctos.
• Disponer de recursos en la descripción y clasificación de rocas en muestra de mano.
• Aplicar el microscopio óptico de polarización a la caracterización petrográfica.
• Representar en diagramas triangulares la composición de las rocas.
• Saber hacer un dibujo esquemático con las características texturales de las rocas.
• Obtener la información contenida en las curvas granulométricas.

Actitudes y valores:
• Aprender a aprender. Valorar el autoaprendizaje.
• Desarrollar una conciencia medioambiental.
• Valorar el trabajo bien hecho.
• Trabajar en grupos reducidos. Discusión y cooperación.
• Desarrollar de capacidades de análisis y de síntesis.
• Saber plantear y resolver problemas.
• Desarrollar el razonamiento crítico.
• Acostumbrarse a expresarse correctamente de forma oral y escrita.
• Valorar el interés científico, socioeconómico y cultural de minerales y rocas.

Resultado del aprendizaje:

• Abordar la problemática de minerales y rocas a diferentes escalas (planetaria, macroscópica, microscópica, nanoscópica y molecular).
• Obtener información mineralógica y petrológica de diferentes fuentes.
• Elaborar un informe mineralógico-petrográfico: redacción escrita y presentación oral.
• Conocer los minerales y rocas: aspectos descriptivos, genéticos y aplicados.
• Valorar los minerales y las rocas: su interés científico y utilidad práctica.
• Desarrollar cierta sensibilidad en el trabajo de campo para no afectar a los materiales geológicos.
• Valorar las estrechas relaciones entre los distintos campos de la Geología.

5. Contenidos

A. INTRODUCCIÓN A LA MINERALOGÍA

Tema 1. La Ciencia de los minerales como parte de las Ciencias de la Tierra. Concepto, nomenclatura y clasificación de los minerales. De la Mineralogía descriptiva al estudio del comportamiento mineral. Retos futuros en la investigación y uso de los minerales.
Tema 2. La Tierra, un laboratorio cristaloquímico (i): del polvo estelar a la acreción planetaria. Los primeros minerales. Los minerales condríticos. La arquitectura y la variabilidad química y estructural de los minerales.
Tema 3. La Tierra, un laboratorio cristaloquímico (ii): de la fusión parcial a la gran oxidación. Fusión parcial y cristalización secuencial: la diversificación mineral y la evolución de las rocas ígneas. Interacción entre la corteza y el sistema anóxico océano-atmósfera. De la tectónica vertical a la tectónica de placas: nuevos minerales metamórficos y diversificación de los sulfuros. Los minerales y el origen de la vida. El evento culminante de la diversificación mineral: la gran oxidación.
Tema 4. Termodinámica y propiedades físicas de los minerales. Orden y desorden en la estructura de los minerales. Fundamentos físico-químicos del comportamiento mineral. Transformaciones minerales y generación de micro y nano-estructuras. Estructura y propiedades físicas de los minerales. Defectos cristalinos y movilidad atómica en estado sólido.
Tema 5. Métodos de identificación y estudio de los minerales. Caracterización de minerales mediante microscopía óptica. Introducción a los métodos de difracción de rayos X. Técnicas de análisis y microanálisis químico. Microscopía electrónica de Transmisión y barrido.
Tema 6. Minerales y medioambiente. Procesos biogeoquímicos de formación y alteración mineral. Los efectos antrópicos: ¿nuevas fuentes de diversidad mineral?.

B1. INTRODUCCIÓN A LA PETROLOGÍA

Tema 7. Conceptos generales. Relación con otras ciencias. Desarrollo histórico. Metodología. Abundancia y distribución de las rocas sedimentarias. Interés de su estudio. Bibliografía.
Tema 8. El ciclo exógeno. Procesos generadores: meteorización, transporte, sedimentación y diagénesis. Clasificación y nomenclatura. Clasificación general de las rocas sedimentarias.
Tema 9. Características y técnicas de estudio de las rocas sedimentarias. Composición química. Composición mineral. Componentes petrográficos. Textura. Porosidad.

B2. ROCAS DETRÍTICAS SILICICLÁSTICAS

Tema 10. Ruditas. Composición. Textura. Clasificación. Tipos de conglomerados: aspectos petrográficos y genéticos. Ortoconglomerados. Paraconglomerados. Brechas.
Tema 11. Areniscas. Composición. Textura. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. Tipos de areniscas: cuarzoarenitas, arcosas, litarenitas y grauvacas.
Tema 12. Lutitas. Composición. Textura, estructuras y propiedades. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. Aplicaciones de las rocas detríticas siliciclásticas.

B3. ROCAS BIOQUÍMICAS Y QUÍMICAS

Tema 13. Rocas carbonatadas. Mineralogía y componentes petrográficos. Textura y estructuras. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. Tipos de calizas: mudstone, wackestone, packstone, grainstone, bioconstruida, cristalina. Tipos de dolomías: dolomicritas y doloesparitas. Aplicaciones de las rocas carbonatadas.
Tema 14. Rocas silíceas: génesis, petrografía y tipos rocosos. Rocas fosfatadas: génesis, petrografía y tipos rocosos. Rocas ferruginosas: génesis, petrografía y tipos rocosos. Rocas evaporíticas: génesis, mineralogía, textura y tipos rocosos.

6. Metodología y plan de trabajo

Bloque temático A. Este bloque temático constituye una unidad con su propia estructura en lo relativo a la metodología y plan de trabajo.
a) Las sesiones expositivas serán clases magistrales que consistirán en la exposición verbal por parte del profesor de una serie de contenidos. Los temas se presentarán utilizando software de tipo general (PowerPoint) y la tradicional pizarra. Cuando se considere necesario se empleará software específico (Atoms, Shape, MathCad) para apoyar y hacer interactiva la clase magistral. Cada tema se encuadrará en el contexto general de la asignatura, a continuación se establecerán los objetivos y se definirá la estructura de la exposición. Durante la exposición se expondrán los contenidos de manera jerárquica y ordenada. Al finalizar cada tema, se expondrá un breve resumen de lo expuesto en las clases. Se pretende ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que suscite la curiosidad de los estudiantes y promueva su participación. El propósito es combinar la transmisión de conocimientos con una actitud activa del alumno.
b) En las horas dedicadas a prácticas de laboratorio se propondrán diferentes actividades complementarias a las clases teóricas en las que los alumnos realicen tareas prácticas guiadas por el profesor. Los alumnos deberán abordar casos de estudio que implicarán la identificación de minerales y texturas mediante microscopía de polarización, el uso de programas informáticos con aplicaciones en Mineralogía (Atoms, Shape) y en el estudio de diagramas de difracción de rayos X (X'Pert Plus). En cada práctica se entregará un boletín de actividades a cumplimentar por los estudiantes.
c) Las tutorías grupales consistirán en: (1) Sesiones interactivas en las se empleará software específico (Atoms, Shape, X'Pert Plus, MathCad, Matter, etc.) y se proyectarán imágenes para estimular la reflexión de los estudiantes sobre determinados problemas mineralógicos. (2) Planteamiento de dudas por parte de los estudiantes en relación con las clases teórico-prácticas. (3) Exposición por parte de los estudiantes de los resultados de los casos de estudio abordados en prácticas.

Bloques temáticos B1, B2, y B3. El conjunto formado por estos tres bloques temáticos constituye otra unidad en cuanto a su metodología y plan de trabajo.
a) Las sesiones expositivas serán clases magistrales, con la exposición verbal por parte del profesor de una serie de contenidos. Los temas se presentarán en software de tipo general (PowerPoint) y la tradicional pizarra. Cada tema se encuadra en el contexto general de la materia, se establecen sus objetivos y su estructura (guiones de teoría) y se exponen sus contenidos de manera jerárquica y ordenada. Al finalizar se hace un breve resumen de lo expuesto. Se pretende ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que suscite la curiosidad de los estudiantes y promueva su participación. El propósito es combinar la transmisión de conocimientos con una actitud activa del alumno.
b) Las prácticas de laboratorio son fundamentales enesta parte de la asignatura. El objetivo es que el alumno identifique (clasifique) y describa los diferentes tipos de rocas sedimentarias. Metodológicamente se distinguen prácticas de petrografía macroscópica y de petrografía microscópica, y dentro de cada nivel se consideran tres pasos: identificación de características petrográficas, clasificación de las rocas, y descripción de los principales tipos rocosos. Finalmente se integran todos los datos en un informe petrográfico.Los estudiantes dispondrán de una libreta con el trabajo desarrollado en prácticas, que podrá ser objeto de evaluación.
c) En las tutorías grupales se resolverán las dudas relativas a las distintas actividades propuestas. De cada actividad se entregará previamente en las clases expositivas un cuestionario tipo test, donde se consideran los principales conocimientos que se precisan para mayor provecho de las clases prácticas. Dichas actividades tratarán temas como los siguientes: definición de términos petrográficos, representaciones triangulares, características de las rocas sedimentarias, curvas granulométricas, componentes de las areniscas, clasificación de areniscas, componentes de las calizas, clasificación de calizas, técnicas de estudio de las rocas carbonatadas, etc.

		TRABAJO PRESENCIAL					TRABAJO NO PRESENCIAL		
Temas	**Horas totales**	**Clase expositiva**	**Prácticas de laboratorio**	**Tutorías grupales**	**Sesiones de evaluación**	**Total**	**Trabajo en grupo**	**Trabajo autónomo**	**Total**
T 1	6.1	1			0.1	1.1	3	1	4
T2	18.7	4	4	0.5	0.2	8.7	4	6	10
T3	20.7	4	4	0.5	0.2	8.7	4	8	12
T4	16.7	3	3	0.5	0.2	6.7	4	6	10
T5	9.7	2		0.5	0.2	2.7		7	7
T6	3.1				0.1	1.1		3	3
Subtotal	*74*	*15*	*11*	*2*	*1*	*29*	*15*	*31*	*46*
T7	4	1				1	1	2	3

T8	2	1				1		2	2
T9	10.1	2			0.1	2.1	3	5	8
T10	4.7	1		0.5	0.2	1.7	1	2	3
T11	19.7	2	6	0.5	0.2	8.7	4	7	11
T12	6.7	1	1	0.5	0.2	2.7	1	3	4
T13	19.7	2	6	0.5	0.2	8.7	4	7	11
T14	7.1	2	1		0.1	3.1	1	3	4
Subtotal	*74*	*12*	*14*	*2*	*1*	*29*	*15*	*31*	*46*
TOTAL	**148**	**27**	**25**	**4**	**2**	**58**	**30**	**62**	**92**

Modalidades		**Horas**	**%**	**Totales**
Presencial	Clases Expositivas	27	18.0 (46.6)	58 horas
	Prácticas de laboratorio	25	16.6 (43.1)	
	Tutorías grupales	4	2.7 (6.9)	
	Sesiones de Evaluación	2	1.4 (3.4)	
No presencial	Trabajo en grupo	30	20.0 (32.6)	92 horas
	Trabajo individual	62	41,3 (67.4)	
TOTAL		**150**		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Bloque temático A. Este bloque temático constituye una unidad con su propia estructura en lo relativo a la evaluación.

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

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

Bloques temáticos B1, B2, y B3. El conjunto formado por estos tres bloques temáticos constituye otra unidad con su propia estructura en lo relativo a la evaluación.

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

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

		Evaluación continua: libreta de prácticas	10

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

Calificación en las convocatorias extraordinarias. Los alumnos que acudan a las convocatorias extraordinarias serán calificados mediante un examen con cuestiones de teoría y de prácticas, aplicando los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bloques temático A.

Bibliografía básica:

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

Bibliografía complementaria:

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

Revistas científicas recomendadas, accesibles desde la Universidad de Oviedo

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

Programas de ordenador accesibles en el aula de informática

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

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

Bloques temáticos B1, B2, y B3.

Bibliografía básica:

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

Bibliografía complementaria:

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

Bibliografía de las sesiones prácticas:

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

Guiones con los contenidos teóricos:

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

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Estratigrafía y Sedimentología	**CÓDIGO**	GGEOLO01-2-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0
PERIODO	Anual	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN	mvalenzu@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
QUIJADA VAN DEN BERGHE ISABEL EMMA	quijadaisabel@uniovi.es	
FERNANDEZ GONZALEZ LUIS PEDRO	lpedro@uniovi.es	
BAHAMONDE RIONDA JUAN RAMON	jrbaham@uniovi.es	
Merino Tome Oscar	merinooscar@uniovi.es	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO	carambur@uniovi.es	
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN	mvalenzu@uniovi.es	

2. Contextualización

Asignatura del Módulo Fundamental Materia Geología

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

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

3. Requisitos

No hay requisitos aunque el equipo docente considera recomendable que el estudiante tenga formación previa de las materias del Módulo básico, citadas en el apartado anterior, y que pueden haber sido cursadas con anterioridad.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura son:

GENERALES:

· Proporcionar al alumno los *conocimientos teóricos básicos* necesarios para darle la capacidad de entender, relacionar y expresar en forma oral o escrita, los procesos sedimentarios y sus resultados.

· Familiarizar al alumno con los *métodos y técnicas de trabajo* usualmente utilizados en Estratigrafía y Sedimentología.

· Preparar al alumno para que pueda profundizar por sí mismo en la resolución de temas y problemas concretos, no sólo aquellos referidos a la *recopilación y análisis de datos* de primera mano, sino también en los relacionados con la *síntesis* de datos e información procedentes de otras fuentes.

· ESPECÍFICOS:

· Dominar la terminología básica de la Estratigrafía y Sedimentología.

· Comprender las estructuras conceptuales básicas (principios, sistemas, modelos, etc.).

· Capacidad para reconocer todos los aspectos que puedan observarse y describirse en un estudio estratigráfico y/o sedimentológico, tanto en la observación directa (campo y laboratorio), como indirecta (fotos aéreas, gráficos, etc.).

· Conocer tipos de clasificaciones para organizar y procesar datos, así como para su representación gráfica.

· Conocer las principales técnicas de trabajo, fundamentos y usos.

· Capacidad para realizar observaciones de campo y plasmarlas en un cuaderno, esquemas, mapas, etc.

· Capacidad de interpretar mapas geológicos, de isolíneas, de facies, etc., de dificultad media, en términos de: descripción de procesos dominantes, síntesis estratigráfica e historia geológica.

5. Contenidos

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

(I).-ANÁLISIS DEL REGISTRO ESTRATIGRÁFICO

Facies y ambientes sedimentarios. Unidades deposicionales. Las estructuras sedimentarias como parámetros de facies. Asociaciones de facies: Secuencias y modelos. Eventos

estratigráficos. La ciclicidad en el registro estratigráfico. Estudio de sistemas sedimentarios terrígenos y carbonatados: procesos y facies. Aplicaciones. Interpretación genética de sucesiones sedimentarias. Modelos sedimentarios.

(II).- ESTRATIGRAFIA SECUENCIAL Y ANÁLISIS DE CUENCAS

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

(III). ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA APLICADAS:

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

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

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

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

1.- Prácticas de campo (3 créditos).

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

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

- Identificación y descripción de unidades y sus distintas relaciones.
- Identificación e interpretación de estructuras sedimentarias.
- Análisis e identificación de facies, asociaciones de facies y ordenamiento secuencial.
- Correlaciones y Estratigrafía regional.

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

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

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

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

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

6. Metodología y plan de trabajo

	TRABAJO PRESENCIAL	**TRABAJO NO PRESENCIAL**	

Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
(I).-ANÁLISIS DEL REGISTRO ESTRATIGRÁFICO. (II).- ESTRATIGRAFIA SECUENCIAL Y ANÁLISIS DE CUENCAS. (III). ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA APLICADAS.	225	27	0	56	0	3	0	1	87		138	
Total	**227**	**27**	**0**	**56**	**0**	**3**	**0**	**1**	**87**		**138**	**138**

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

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

- **Teoría:** Se realizará un examen parcial de carácter liberatorio. El examen final de teoría comprenderá todo el programa, si el alumno no hubiera aprobado o no se hubiera presentado al examen parcial.

- **Prácticas:** La evaluación del bloque de prácticas corresponderá a la media aritmética de los apartados de laboratorio y campo, siempre que se haya obtenido una nota igual o superior a 4 en cada uno de ellos; en caso contrario la calificación será de suspenso.

- **Calificación final:** El alumno resultará aprobado o superior si supera los dos bloques de Teoría y Prácticas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA BASICA

- ARCHE, A. (Editor) (1989).**"Sedimentología: Nuevas Tendencias",** 2 vols**. *C.S.I.C*.**
- BOGGS, S. (1995).**"Principles of Sedimentology and Stratigraphy",** 2ª edición, ***Prentice Halls, Inc.***
- CORRALES, I., ROSSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J. y VILAS, L.(1977).**"Estratigrafía", *Ed. Rueda.***

- FRIEDMAN & SANDERS (1978).**"Principles of Sedimentology",** ***Willey and Sons.***
- HARMS, J. C. (1982).**"Structures and sequences in clastic rocks",** ***S.E.P.M, Short Course,2.***
- HEDBERG, H. D. (Editor) (1980).**"Guía Estratigráfica Internacional".** ***Edit. Reverte.***
- LEEDER, M. R. (1982).**"Sedimentology: Process and Products".** ***Allen&Unwin.***
- MIALL, A. D. (1984).**"Principles of sedimentary basin analysis",** ***Springer-Verlag.***
- PAYTON, Ch. E.(1977).**"Seismic Stratigraphy. Applications to hydrocarbon exploration".** ***A.A.P.G, Mem. 26.***
- READING, H. G. (Editor) (1996)**"Sedimentary Environments and Facies",** 3ª edición**.** ***Blackwell.***
- WALKER, R. G. & JAMES, N. P.(1992).**"Facies models".** ***Geoscience, Canada Geol. Assoc.***
- VERA TORRES, J. A. (1994).**"Estratigrafía".** ***Edit. Rue*****da.**

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

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

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geomorfología	**CÓDIGO**	GGEOLO01-2-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	9.0
PERIODO	Anual	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Jiménez Sánchez Montserrat		mjimenez@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
MARQUINEZ GARCIA JORGE LUIS		marquinez@uniovi.es	
MENENDEZ DUARTE ROSA ANA		ramenendez@uniovi.es	
DOMINGUEZ CUESTA MARIA JOSE		dominguezmaria@uniovi.es	
Jiménez Sánchez Montserrat		mjimenez@uniovi.es	
FERNANDEZ MENENDEZ SUSANA DEL CARMEN		fernandezmsusana@uniovi.es	

2. Contextualización

Se trata de una asignatura anual, con 9 créditos ECTS, enmarcada en el Módulo Fundamental del segundo curso del Grado en Geología de la Universidad de Oviedo. El desarrollo de esta asignatura está encaminado a que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y prácticos básicos para interpretar la evolución del relieve y los mecanismos de actuación de los procesos geológicos externos. Ello constituirá la base para otras materias posteriores del propio Grado, así como otros estudios que se puedan realizar posteriormente en el Postgrado.

3. Requisitos

No existen

4. Competencias y resultados de aprendizaje

En lo que respecta a competencias y resultados del aprendizaje, se pretende alcanzar los siguientes objetivos:
• Dominar los conceptos teóricos y prácticos básicos en Geomorfología
• Conocer los principales procesos geomorfológicos del ámbito continental, litoral y submarino, las formas que estos procesos generan, así como los factores que condicionan su actuación.
• Realizar modelos sencillos de evolución del relieve
• Manejar los mapas topográficos como herramientas de análisis del relieve
• Adquirir conocimientos básicos de técnicas auxiliares de campo y laboratorio para la realización de mapas geomorfológicos y la construcción de modelos a partir de ellos
• Realizar mapas geomorfológicos e interpretarlos en términos espaciales y temporales
• Integrar los conocimientos adquiridos con los de otras disciplinas de la Geología y ciencias afines
• Saber transmitir los conocimientos adquiridos tanto de forma escrita como de forma oral.

5. Contenidos

Los contenidos se estructuran en 9 bloques temáticos de contenidos teóricos (24 temas, 28 horas presenciales), 6 bloques temáticos de contenidos prácticos (31 horas presenciales de sesiones de laboratorio), 5 prácticas de campo (equivalentes a 25 horas presenciales) y 3 horas de tutoría grupal

CONTENIDOS TEÓRICOS

BLOQUE 1

Introducción

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

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

BLOQUE 2

Meteorización y suelos

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

4. Los suelos. Concepto. Perfil del suelo. Propiedades de los suelos. Procesos edáficos. Factores edáficos. Clasificaciones.

BLOQUE 3

Geomorfología fluvial

5. La cuenca hidrográfica como unidad de relieve. Concepto. Elementos característicos. Morfometría fluvial.

6. Procesos fluviales. Conceptos básicos. Hidráulica fluvial. Régimen fluvial y avenidas. Erosión, transporte y sedimentación.

7. Morfología y dinámica fluvial. Conceptos básicos. Formas fluviales. Los cauces fluviales: clasificación morfológica. Cauces rectos, meandriformes y anastomosados. Sistemas torrenciales y abanicos aluviales.

8. Evolución temporal de la morfología fluvial. Nivel de base. Evolución del perfil longitudinal y transversal de un río. Evolución del trazado fluvial. Perfil de equilibrio. Capturas. Terrazas: concepto y significado.

BLOQUE 4

Geomorfología de laderas

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

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

BLOQUE 5

Procesos eólicos

11. Geomorfología eólica. Conceptos básicos. Mecanismos y formas de erosión. Mecanismos y formas de transporte y sedimentación. Clasificación morfológica de las dunas. El loess.

BLOQUE 6 Geomorfología litoral y submarina

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

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

BLOQUE 7

Geomorfología climática

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

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

16. El relieve glaciar. Formas mayores y formas menores de erosión glaciar. Depósitos glaciares: el till y su morfología. Depósitos asociados al glaciarismo: depósitos fluvioglaciares y glaciolacustres. Otros depósitos.

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

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

19. Geomorfología de zonas tropicales y ecuatoriales. La sabana y la selva. Procesos característicos. Modelados característicos. Peculiaridades y problemática de los suelos.

BLOQUE 8 Geomorfología litológica y estructural

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

21. Las regiones volcánicas. Conceptos básicos. El vulcanismo: erupciones y materiales volcánicos como factores del relieve. Formas del relieve asociadas al vulcanismo.

22. Modelado característico de las regiones con rocas plutónicas. Procesos de alteración de las rocas plutónicas. Factores asociados. Formas mayores. Formas menores.

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

BLOQUE 9 Evolución del relieve

23. Evolución del relieve. Un modelo clásico: el ciclo de Davis. Otros modelos. La dimensión temporal de la Geomorfología: el Cuaternario. Morfología heredada y superposición de modelados. Modelos de evolución del relieve: integración de información.

CONTENIDOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO (31 horas presenciales)

1. Utilización de mapas topográficos. Fundamentos básicos. Lectura e interpretación de mapas reales. Interpretación de formas básicas del relieve. Escalas. Perfiles topográficos.
2. Análisis morfométrico de cuencas fluviales. Delimitación de cuencas de drenaje. Medida de parámetros morfométricos.
3. Fundamentos de cartografía geomorfológica. Introducción a los mapas geomorfológicos. Lectura e interpretación de mapas geomorfológicos
4. Técnicas auxiliares en cartografía geomorfológica. Fundamentos de fotointerpretación. Manejo básico de fotografías aéreas y estereoscopios.
5. Lectura e interpretación de mapas geomorfológicos
6. Cartografía geomorfológica mediante fotointerpretación. Realización e interpretación de mapas geomorfológicos en distintos tipos de modelado.
7. Aplicación del Google Earth al reconocimiento y estudio del relieve en distintos ámbitos geomorfológicos.
8. Sistemas de Información Geográfica. Fundamentos. Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la Geomorfología.
9. Preparación de trabajo de campo

CONTENIDOS DE TUTORÍA GRUPAL (3 HORAS)

Análisis e interpretación de documentación geomorfológica

CONTENIDOS PRÁCTICOS DE CAMPO (25 horas presenciales)

Reconocimiento de formas del relieve, cartografía geomorfológica y aplicación de métodos de trabajo de campo en Geomorfología en distintas zonas.

6. Metodología y plan de trabajo

Distribución temporal en el curso de cada modalidad organizativa

MODALIDAD	PRESENCIAL			(40%)
CLASES	EXPOSITIVAS:	28		HORAS
PRÁCTICAS DE	LABORATORIO:	31		HORAS
PRÁCTICAS DE	CAMPO:	25		HORAS
TUTORÍAS	GRUPALES:	3		HORAS
SESIONES	EVALUACIÓN:	3		HORAS

TOTAL: PRESENCIAL: 90 HORAS

MODALIDAD NO PRESENCIAL (60%)
TRABAJO INDIVIDUAL: 135 HORAS

TOTAL: 225 HORAS

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para evaluar el aprendizaje del alumnado se considerarán los siguientes parámetros:

1. Evaluación continua (20% del total de la calificación, 2 puntos sobre 10)
Se realizará un seguimiento de la actividad durante las sesiones presenciales.

2. Prueba escrita (80% del total de la calificación, 8 puntos sobre 10)
Se realizará un único examen de la totalidad de la asignatura, que supondrá el 80 % (8 puntos) de la calificación final, e incluirá contenidos teóricos y prácticos.

Es necesario obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 en el examen (4 puntos del total de la calificación sobre 8) para que la calificación obtenida en la evaluación continua sea sumada a la del examen. En caso de no lograr este valor mínimo, la calificación final será la obtenida en el examen.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

1. Recursos docentes
• Aulas equipadas con ordenador y audiovisual
• Material necesario para prácticas: mapas topográficos, geológicos, geomorfológicos, fotografías aéreas y estereoscopios
• Libros de texto, monografías especializadas y direcciones web
• Aula de ordenadores

2. Bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica
Se presenta aquí bibliografía seleccionada disponible para su consulta en la biblioteca de la Facultad.

Elias, S.A. (2006): Encyclopedia of Quaternary Sciences. 4 volúmenes. Elsevier.
Ford, D. y Williams, P. (2007): Karst Hydrogeology and Geomorphology. Wiley.
Goudie, A. (ed., 2004): Encyclopedia of Geomorphology. Routledge. 2 volúmenes.
Gutiérrez Elorza, M.(2001): Geomorfología climática. Omega. 641 pp.
Gutiérrez Elorza, M. (2008): Geomorfología. Pearson Prentice Hall. 898 pp.
Pedraza Gilsanz, J. de (1996): Geomorfología: Principios, Métodos y Aplicaciones. Editorial Rueda. 414 pp.

Documentación complementaria
A través del Campus Virtual de la Universidad de Oviedo, los alumnos podrán disponer de ficheros pdf con las presentaciones utilizadas en clase; estas presentaciones son el material de apoyo para impartir la docencia por el profesorado, pero no constituyen unos apuntes.

En el Campus Virtual se dispone además de infoación adicional de interés, relativa a documentos digitales y enlaces web.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geología Estructural	**CÓDIGO**	GGEOLO01-2-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	12.0
PERIODO	Anual	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
FARIAS ARQUER PEDRO JOSE	pfarias@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
FERNANDEZ RODRIGUEZ FRANCISCO JOSE	fjfernandez@uniovi.es	
Garcia San Segundo Joaquin	jgsansegundo@uniovi.es	
FARIAS ARQUER PEDRO JOSE	pfarias@uniovi.es	
López Fernández Carlos	lopezcarlos@uniovi.es	
POBLET ESPLUGAS JOSEP	jpoblet@uniovi.es	
Pedreira Rodríguez David	pedreiradavid@uniovi.es	

2. Contextualización

~~Se trata de una asignatura obligatoria incluida en el módulo fundamental del Grado, que se imparte en el 2º curso, después de que los alumnos hayan cursado las materias del módulo básico, (Geología, Física y Matemáticas) necesarias para afrontar la asignatura.
En esta asignatura se aborda las nociones básicas referentes a la geometría, cinemática y dinámica de las estructuras que se originan en las rocas como consecuencia de procesos de deformación natural. Su conocimiento se estima necesario para poder cursar posteriormente con solvencia las asignaturas Cartografía Geológica, Geofísica y Tectónica, asi como para comprender adecuadamente y asimilar materias del ámbito de la Estratigrafía, la Petrología y la Geomorfología.

3. Requisitos

~~No existen requisitos para cursar esta asignatura, pero se considera recomendable que se hayan cursado las asignaturas de Física, Matemáticas y Geología: principios básicos, siendo conveniente haber adquirido conocimientos básicos de Cristalografía, Dinámica global, Introducción a la Mineralogía y Petrología y Estratigrafía.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

~~Al finalizar la asignatura, los estudiantes deberán haber alcanzado las siguientes competencias y resultados de aprendizaje:
1. Conocimientos básicos de las magnitudes físicas básicas que intervienen en el desarrollo de las estructuras de deformación de las rocas: esfuerzo, deformación y relaciones entre ambas magnitudes.
2. Resolver problemas relativos a las relaciones esfuerzo-deformación.
3. Conocer y comprender el comportamiento reológico de las rocas en la corteza terrestre.
4. Conocer y describir la geometría de las principales estructuras de deformación que se desarrollan en la corteza terrestre, así como sus mecanismos de formación y desarrollo.
5. Conocer y manejar las técnicas específicas utilizadas pare describir las características geométricas de las estructuras.
6. Comprender y contextualizar las estructuras, a todas las escalas y en los diferentes regímenes tectónicos de la litosfera.
7. Integrar toda la información que permita inferir el mecanismo de formación y las condiciones físicas bajo las que se generaron las estructuras.
8. Conocer y manejar las técnicas básicas de recogida de datos estructurales, así como las relativas a su tratamiento e interpretación.
9. Reconstruir estructuras mayores a partir de datos puntuales adquiridos a diversas escalas.

5. Contenidos

~~CONTENIDOS TEÓRICOS
1.- Introducción: Concepto de Geología Estructural. Objetivos y métodos. Escalas de observación. Geología estructural y Tectónica. Análisis estructural.
2.- Metodología y técnicas básicas de trabajo. Mapas geológicos. Datos de campo. Toma de medidas: la brújula geológica. Tratamiento de datos geométricos: proyección estereográfica. Otras fuentes de datos: láminas delgadas, perfiles sísmicos, mapas gravimétricos y magnéticos.
3.- Deformación. Concepto. Parámetros de medida. Tensores y elipsoides de deformación. Deformación bidimensional. Tipos de deformación relevantes desde el punto de vista geológico.
4.- Esfuerzo. Concepto. Valores y direcciones principales del esfuerzo. Valores extremos del esfuerzo de cizalla. Esfuerzo hidrostático y desviador.
5.- Relaciones entre esfuerzo y deformación. La curva esfuerzo-deformación. Comportamiento reológico de las rocas en la corteza terrestre.
6.- Pliegues. Elementos geométricos. Posición y tamaño. Tipos. Forma: análisis de la geometría de las superficies y de las capas plegadas. Relación con otras estructuras. Expresión cartográfica de los pliegues.
7.- Mecánica del plegamiento. Tipos mecánicos de pliegues: pliegues “buckling” y “bending”. Plegamiento de capas aisladas y de sistemas multicapa. Pliegues "chevron" y "kink-bands". 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.
8.- Foliaciones tectónicas. Concepto. Mecanismos de formación. Tipos: descripción y clasificación. Relaciones geométricas entre foliación tectónica y pliegues.
9.- “Boudinage”. Concepto. Tipos. Mecanismos y factores que influyen en su formación.
10.- Deformación frágil: el proceso de fracturación de las rocas. Tipos de fracturas. Criterios de fracturación. Fenómenos de deslizamiento y rozamiento posteriores a la fracturación. Presión del fluido en los poros y desarrollo de fallas.

11.- Fallas y zonas de cizalla. Elementos de las fallas. Geometría. Cabalgamientos y mantos de corrimiento. Sistemas de fallas. Fallas y campo de esfuerzos: clasificación dinámica de las fallas. Fallas de segundo orden.

12.- Rocas de Falla. Concepto. Tipos. Mecanismos de deformación a escala macroscópica y microscópica. Concepto de fábrica. Flujo cataclástico. Flujo por difusión. Deformación plástica intracristalina. Superplasticidad. Estructuras asociadas. Criterios cinemáticos.
13.- Diaclasas. Características geométricas y clasificación. Origen de las diaclasas. Análisis y tratamiento.
14.- Tectónica de la sal. Propiedades y reología de la sal. Estructuras de la sal. Controles del flujo de sal, Estructuras formadas encima y alrededor de los diapiros de sal. Diapirismo salino en regímenes extensionales, compresionales y de desgarre. Despegues de sal.
15.- La deformación de las rocas a lo largo del tiempo: superposición de estructuras. Concepto de fase de deformación. Reflejo estructural de las interrupciones en la sedimentación: discordancias angulares. Discordancias sin-tectónicas. Superposición de pliegues: modelos de interferencia. Edad de las estructuras de una región con rocas deformadas.
16.- La deformación a escala litosférica: origen de las estructuras tectónicas. Las Cordilleras de plegamiento. Partes de una cordillera. Asociaciones de estructuras Integración de las estructuras en el marco de una cordillera y en otros contextos tectónicos. Regímenes tectónicos compresivos, extensionales y de “strike slip”.
17.- Geología regional. El Macizo Varisco en el noroeste de la Península Ibérica. Tectónica Alpina: la estructura de la Cordillera Cantábrica.
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
1. Técnicas básicas. Orientación espacial de planos y líneas. Medida y representación. La brújula geológica
2. Técnicas básicas. La proyección estereográfica
3. Ejercicios de aplicación de las teorías del esfuerzo y de la deformación. El Círculo de Mohr.
4. Análisis geométrico de pliegues. Determinación de los elementos geométricos de los pliegues. Análisis de la geometría de las superficies y capas plegadas. Realización de cortes geológicos elementales en regiones plegadas.
5. Reconocimiento de foliaciones tectónicas e interpretación de sus mecanismos de formación.

6. Utilización de la foliación tectónica para la reconstrucción de estructuras mayores.
7. Análisis geométrico de fallas.

PRÁCTICAS DE CAMPO
1. Uso de la brújula. Medida de líneas y planos en superficies de interés en Geología Estructural
2. Observación, descripción, análisis e interpretación de estructuras a la escala del afloramiento.
3. Reconstrucción de estructuras mayores mediante la utilización de criterios estratigráficos y estructurales en regiones con deformación en condiciones metamórficas de bajo grado.

6. Metodología y plan de trabajo

~~Para alcanzar las competencias y resultados de aprendizaje planteados en esta asignatura se seguirá una metodología basada en:
- Sesiones teóricas y teórico-prácticas, donde se abordarán las líneas generales de los diferentes temas en que se ha estructurado la asignatura. En éstas se primará la participación de los estudiantes y la interacción con el profesor.
- Sesiones de prácticas de gabinete e informáticas, donde se plantearán sucesivos casos prácticos relativos a los diferentes contenidos que se vayan abordando en las sesiones teóricas.
- Sesiones de prácticas de campo, donde se abordará el conocimiento y el manejo de las técnicas básicas de trabajo en el ámbito de la geología estructural.
- Uso de la plataforma Campus virtual, a través de esta plataforma se proporcionarán diversos materiales de trabajo y recursos didácticos a los alumnos de la asignatura. Asimismo, servirá para la entrega de prácticas, resolución de problemas, discusión en foros, realización de cuestionarios, etc.

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

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

~~A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales, cada uno de los cuales consistirá en una prueba de carácter teórico-práctico. La superación de cada uno de ellos eximirá de la parte correspondiente en el examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria del curso académico vigente; los alumnos podrán presentarse, no obstante, a los exámenes finales de partes ya aprobadas si desean aumentar su calificación. Para presentarse a los exámenes parciales se exigirá como requisito previo que los alumnos hayan tenido una asistencia y un rendimiento mínimo en las sesiones de prácticas de laboratorio; una falta injustificada a más de dos sesiones de prácticas o la no presentación de las prácticas debidamente realizadas en más de dos sesiones será motivo de exclusión en los exámenes parciales.
El examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como en las extraordinarias, constará de un examen teórico-práctico y un examen de campo. Ambos exámenes se calificarán sobre 10 puntos. El teórico-práctico representará el 75% de la calificación final y el de campo el 25%. No se hará nota media con calificación inferior a 4 en cualquiera de los dos exámenes. Si, en caso de suspenso, se aprobase una de estas dos partes con calificación superior a 6, la calificación de la parte aprobada se conservará para el curso siguiente.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

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

Bibliografía

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

DAVIS, G.H. & REYNOLDS, S.J. y KLUTH, C.F. (2012).- *Structural Geology of rocks and regions*. Wiley.

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

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

LEYSON P.R. y LISLE, R.J. (1996).- *Stereographic Projection Techniques in Structural Geology*. Butterwoth-Heinemann Ltd.

PARK, R. G. (2004).- *Fondations of Structural Geology*. 3ª ed., Chapman & Hall.

RAGAN, D.M. (1980).- Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ed. Omega. En inglés, 4ª ed. (2009), Ed. Cambridge University Press.

RAMSAY, J.G. (1977).- *Plegamiento y fracturación de rocas*. Blume. En inglés (2003). Blackburn Press.

RAMSAY, J.G. y HUBER, M.I. (1983, 1987).- *The techniques of modern Structural Geology. 1: Strain analysis. 2: Folds and fractures*. Academic Press.

Van der PLUIJM y MARSHAK, S. (2004).- Earth Structure. McGraw-Hill.

TWISS, R.J. y MOORES, E.M. (2007).- *Structural Geology*. Freeman.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geoquímica	**CÓDIGO**	GGEOLO01-2-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Cuesta Fernández Andrés		acuesta@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Cuesta Fernández Andrés		acuesta@uniovi.es	
Rubio Ordóñez Álvaro		rubioalvaro@uniovi.es	
García Moreno Olga		garciaolga@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

3. Requisitos

Ninguno**.**

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

2) Que los alumnos sean capaces de interpretar datos geoquímicos en un rango de sistemas, bien sean datos originales o datos publicados. Deben de poder ver datos (sobretodo en forma grafica) y poder articular las tendencias destacantes y el significado de estas tendencias para los procesos involucrados.

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

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

5. Contenidos

TEORIA (35 horas)

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

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

II. Métodos de analítica geoquímica (4 horas)

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

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

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

IV. Geoquímica elemental en procesos ígneos (5 horas)

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

V. Geoquímica isotópica (8 horas)

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

PRÁCTICAS LABORATORIO (21 horas)

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

2.- Medidas geoquímicas en laboratorio. (12 horas). Introducción a métodos preparación de muestras, medidas pH en aguas y suelos (2h). Análisis de química elemental de suelos,

aguas y carbonatos mediante ICP-AES e síntesis de datos analíticos originales (10h).

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

6. Metodología y plan de trabajo

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

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

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

En la calificación final se considerarán los siguientes apartados:

1. Evaluación de informes de prácticas y presentacion de problemas semanales, 30% de la nota. El mayor peso sera el informe individual escrito sobre el proyecto de analises de aguas y suelos. La participacion en las practicas de obligatorio. La nota de practicas sera retenida para todas las convocatorias. El alumno tendra la oportunidad de mejorar la calidad de los informes en siguientes convocatorias, para re-evaluacion, si asi lo desea hacer. Todos los informes presentados han de ser originales y contener referenciacion bibliografico apropriado. En el caso de presentacion de texto no original o sin citacion correcta, se aplicara rigorosamente la normativa universitaria (BOPA (núm. 125 de 1-vi-2010 articulo 24 y 25, Suspenso automatico en la convocatoria.)

2. Calificación del examen final: 70% de la nota. El examen final consiste en un bloque teorico (85% del examen), y un bloque practico (15% del examen). El bloque practico se realiza en la sala de ordenadores manejando datos en hoja de calculo (Excel). El examen se hace integramente en cada convocatoria (no se conserva la nota de un bloque entre convocatorias sucesivas).

En la asignatura se emplea el Campus Virtual para comunicaciones, entrega de datos y problemas a los alumnos. Es requisto tener contraseña y consultar la pagina de manera rutina.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

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

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mineralogía	**CÓDIGO**	GGEOLO01-2-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	12.0
PERIODO	Anual	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Jiménez Bautista Amalia		amjimenez@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
ALVAREZ LLORET PEDRO DOMINGO		pedroalvarez@uniovi.es	
Jiménez Bautista Amalia		amjimenez@uniovi.es	
Prieto Rubio Manuel		mprieto@uniovi.es	
FERNANDEZ GONZALEZ MARIA DE LOS ANGELES		mafernandez@uniovi.es	
CEPEDAL HERNANDEZ MARIA ANTONIA		mcepedal@uniovi.es	

2. Contextualización

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

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

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

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

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

3. Requisitos

Ninguno.

No existen requisitos administrativos para cursar esta asignatura, pero es recomendable que los alumnos tengan los conocimientos que se adquieren en las asignaturas de Matemáticas, Química, Física, Geología, Cristalografía e Introducción a la Mineralogía y Petrología de primer curso. Estos son:

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los estudiantes deben alcanzar los resultados y competencias siguientes:

Aprendizaje:

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

Competencias:

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

aplicaciones informáticas de difracción de rayos X

5. Contenidos

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

La segunda parte de la asignatura se centra en el estudio de las clases minerales. No se trata únicamente de una simple descripción sino que se desarrollan los conceptos y principios que condicionan sus propiedades y estabilidad en los distintos ambientes geológicos. Conceptos como transiciones polimórficas, maclados, soluciones sólidas, variabilidad química y estructural, cinética de las transformaciones minerales etc. serán de nuevo vistos y aplicados durante las discusiones que se establezcan al estudiar los distintos grupos minerales. De esta manera, los conocimientos adquiridos en el curso anterior y en la primera parte de esta asignatura se revisan, amplían y complementan, empleándose en un contexto diferente, reforzando de esta manera el proceso de aprendizaje.

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

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

Clases expositivas

Tema 1. Introducción a la Mineralogía. Definición de mineral. La importancia de los minerales. Factores que controlan el tamaño y perfección de los cristales. Procesos que dan lugar a los minerales. Su abundancia. Clasificación.

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

Tema 3. Propiedades físicas de los minerales. Introducción. Morfología. Propiedades basadas en la interacción de la luz con el mineral. Propiedades mecánicas. Densidad y peso específico. Propiedades magnéticas y eléctricas. Otras propiedades de diagnóstico: radiactividad, solubilidad en ácidos. Otras pruebas sensoriales.

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

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

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

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

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

Tema 9. Tectosilicatos I. Características generales. Grupo de la Sílice. Polimorfismo de reconstrucción y de desplazamiento. Diagrama P-T. Velocidad de transformación y comportamiento alternativo. Rocas en las que aparecen.

Tema 10. Tectosilicatos II. Grupo de los feldespatos. Clasificación. Importancia de las substituciones acopladas en el origen de este grupo. Cálculo de la fórmula estructural. Diagrama triangular de composición. Los feldespatos y la clasificación de las rocas. Simetría, distorsión estructural y orden-desorden Si-Al. Relación entre el estado estructural de los feldespatos con la composición, la temperatura de cristalización y la historia de enfriamiento. Maclas, zonado y desmezcla en los feldespatos. Estabilidad. Diagrama T-X de los feldespatos. Diagrama T-X $NaSi_3AlO_8 – SiO_2$.

Tema 11. Tectosilicatos III. Grupo de los feldespatoides. Diferencias estructurales. Tipos de rocas en las que aparecen. Incompatibilidad con los tectosilicatos del grupo de la sílice: diagrama T-X (SiO_2-$KSiAlO_4$). Grupo de las zeolitas. Agua zeolítica. Importancia de la estructura de las zeolitas para su uso industrial. Indicadores de ambientes de formación.

Tema 12. Filosilicatos I. Características generales. Nomenclatura. Mecanismos de ajuste entre las capas tetraédricas y octaédricas y su control sobre la composición de los filosilicatos. Composición y variabilidad química. Clasificación. Características de cada grupo y rocas en las que aparecen. Politipismo. Minerales interestratificados. Filosilicatos arcillosos: ambientes de formación, propiedades físico-químicas, aplicaciones geotécnicas e industriales.

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

Tema 14. Inosilicatos I. Características generales. Grupo de los piroxenos. La importancia del armazón secundario en la estructura y composición de los piroxenos. Diferencias entre las estructuras de los ortopiroxenos y clinopiroxenos. Representación simplificada de la estructura de los piroxenos. Clasificación de los piroxenos. La transformación ortopiroxeno-clinopiroxeno. Los piroxenos en las rocas. Diagrama T-X del sistema $CaMgSi_2O_6$-$CaSi_2Al_2O_8$. Desmezcla. Alteración. Propiedades físicas. Piroxenoides. Caracteristicas generales. Estabilidad de los piroxenoides. Los piroxenoides en las rocas.

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

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

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

Tema 18. Nesosilicatos. El grupo del olivino. Química de las soluciones sólidas. Zonado. Diagrama T-X. Incompatibilidad entre los polimorfos de la sílice y forsterita: Diagrama T-X sin solución sólida entre Mg_2SiO_4-SiO_2. Los polimorfos Mg_2SiO_4 de alta presión. Los granates. Relación entre su estructura, composición y capacidad de dilatación . Soluciones sólidas en los granates. Orden en la distribución entre el Fe y Al y una consecuencia inmediata: la anisotropía de los granates. Los granates como indicadores petrogenéticos. Los nesosilicatos subsaturados. Aluminosilicatos: polimorfismo de reconstrucción, campos de estabilidad y la incertidumbre sobre la termodinámica de las fases individuales. Cloritoide: diferencias con la clorita. Estaurolita. Titanita. Otro nesosilicato “propiamente dicho”: el circón. Aplicaciones petrogenéticas de los nesosilicatos.

Tema 19. Elementos nativos. Características generales. Su interés económico.

Tema 20. Sulfuros. Características generales. Origen y depósitos hidrotermales. Oxidación y alteración de sulfuros. Problemas de contaminación.

Tema 21. Óxidos e Hidróxidos, Haluros y fluoruros. Características generales. Su importancia en la industria.

Tema 22. Carbonatos, Sulfatos y Fosfatos. Características generales. Fertilizantes químicos.

Clases prácticas

Constan de los siguientes bloques:

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

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	54	18	38,67%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio /aula de informática	52	17,33	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	4	1,33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	6	2	
No presencial	Trabajo en Grupo			61,33%
	Trabajo Individual	184		
	Total	300		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

LA EVALUACIÓN CONTINUA DE LA ASIGNATURA SE HARÁ DE LA SIGUIENTE MANERA:

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

Exámenes parciales

Reservados a los alumnos cuya asistencia a las clases hasta la fecha de cada examen sea igual o mayor del 90%. Se liberará materia si la nota es igual o superior a seis. En este caso, la calificación obtenida solo se guardará hasta el examen ordinario de Julio del presente curso académico. A lo largo del curso se realizarán cuatro exámenes parciales:

- Primer examen parcial teórico-práctico, de la primera parte de la signatura (temas 1 a 8). Constará de preguntas de tipo test, preguntas en las que deberán desarrollar una respuesta y problemas vistos en las clases expositivas y prácticas.
- Segundo examen parcial teórico, relacionado con los distintos grupos minerales de los silicatos (temas 8 a 18). Constará de preguntas de tipo test, preguntas en las que deberán desarrollar una respuesta e identificación de minerales a partir de su estructura
- Tercer examen parcial práctico. Determinación de las propiedades ópticas e identificación de minerales mediante el microscopio petrográfico.
- Cuarto examen parcial práctico. Identificación de fases minerales a partir de diagramas de difracción de rayos X.

Examen final teórico-práctico:

Todos los alumnos se examinarán de los temas correspondientes a los minerales no silicatos (temas 19 a 22). Aquellos alumnos que no hayan eliminado la materia correspondiente al primer y/o segundo parcial, se examinarán también de ella. El examen constará de preguntas de tipo test, preguntas en las que deberán desarrollar una respuesta y problemas vistos en las clases expositivas y prácticas. Las respuestas han de ser siempre completas, correctas y razonadas.

Examen final de laboratorio:

Examen que constará de tres partes: reconocimiento "*de visu*" de minerales, identificación de minerales por difracción de rayos X y determinación de propiedades y reconocimiento de minerales mediante el microscopio óptico de luz transmitida. Aquellos alumnos que hubieran eliminado materia no se examinarán de esa parte. Todos tendrán que realizar el examen correspondiente al reconocimiento de minerales "*de visu*".

Calificación final de la asignatura en las convocatorias de Mayo y Julio:

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

CALIFICACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE ENERO:

En esta convocatoria se valorará el examen teórico-práctico (70%) y de laboratorio (30%), siendo necesario aprobar independientemente cada una de las partes. Se tendrá en cuenta también la claridad en su exposición y la capacidad de análisis y síntesis.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica:

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

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

***Bibliografía complementaria*:**

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

DEER, W.A., HOWIE, R.A. y ZUSSMAN, J. (2013). *An Introduction to the Rock Forming Minerals (3rd Edition)*. The Mineralogical Society. Berforts Information Press, Stevenage, Hertfordshire, UK

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En la plataforma del ***Campus Virtual*** se dispone de información diversa para esta asignatura, así como direcciones electrónicas de interés dentro del campo de la Mineralogía.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Paleontología II	**CÓDIGO**	GGEOLO01-2-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
ALVAREZ LAO DIEGO JAIME	alvarezdiego@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
Sanz López Javier	sanzjavier@uniovi.es	
TRUYOLS MASSONI MARIA MONTSERRAT	mtruyols@uniovi.es	
ALVAREZ LAO DIEGO JAIME	alvarezdiego@uniovi.es	
Blanco Ferrera Silvia	blancosilvia@uniovi.es	

2. Contextualización

Asignatura del Módulo Fundamental, Materia Paleontología.

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

3. Requisitos

No se propone ninguno especial.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

5. Contenidos

PROGRAMA

Clases teóricas

1.- Vertebrados: origen y clasificación. El esqueleto. Agnatos y gnatóstomos. Peces. Origen de la tetrapodia. Anfibios.

2.- Reptiles: el huevo amniota. Clasificación y evolución. Reptiles anápsidos, sinápsidos, diápsidos y euriápsidos. Dinosaurios. Aves.

3.- Mamíferos.

4.- Paleoicnología. Icnos e icnofósiles. Producción, conservación e interpretación de las huellas de actividad orgánica. Icnofacies. Nomenclatura de las pistas.

5.- Crecimiento, adaptación y morfología funcional. Paleoecología: concepto y limitaciones tafonómicas. Nivel de la población. Paleocomunidades, asociaciones fósiles. Factores paleoambientales.

6.- Paleobiogeografía. Papel de la evolución y de la tectónica de placas. Biogeografía histórica y Biogeografía ecológica

7.- La evolución orgánica desde la perspectiva paleontológica. Microevolución y macroevolución. Modelos macroevolutivos. Evolución y registro fósil. Extinciones. Recuperaciones post-extinción. Radiaciones.

8.- Síntesis de la biodiversidad: escuelas sistemáticas.

Prácticas de laboratorio

1.- Peces.

2.- Anfibios, reptiles, aves.

3.- Micromamíferos.

4.- Ungulados.

5.- Carnívoros, proboscídeos y primates primitivos

6.- Paleoicnología

7.- Sistemática: casos prácticos.

Prácticas de campo

1.- Salida de campo al Jurásico de Asturias y visita al MUJA.

2.- Salida de campo al Devónico de Arnao para realizar estudios paleoecológicos.

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Vertebrados	62	12	0	12					24		38	
Paleoicnología	10,3	2	0	2					4		6,3	
Paleoecología	15,5	6	0	0					6		9,5	
Paleobiogeografía	5,2	2	0	0					2		3,2	
Evolución y Síntesis biodiversidad	20,7	6	0	2					8		12,7	
Campo, TG y evaluación	36,3			10		2		2	14		22,3	
Total	**150**	**28**		**26**		**2**		**2**	**58**		**92**	**61,3%**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	58 horas 38,7%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	26	17,4	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,3	
No presencial	Trabajo en Grupo			92 horas 61,3%
	Trabajo Individual	92	61,3	
	Total	150	100	

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para superar la asignatura se deberán aprobar la teoría y las prácticas. En este caso, la nota final será la media de las dos. Si en la convocatoria de mayo-junio se aprobara una de las partes y se suspendiera la otra, la parte aprobada se guardaría para la convocatoria de julio.

La evaluación se realizará mediante examen escrito teórico-práctico y valoración de los resultados de los trabajos de los estudiantes. (1) Nota de teoría: será la del examen. Para su valoración se divide en dos partes independientes (parte general y parte de vertebrados), que deben aprobarse por separado, pudiendo compensarse una con otra siempre que la nota menor de ambas sea igual o superior a 3,5 sobre 10. (2) Nota de prácticas: será el resultado de combinar la nota correspondiente a la parte práctica obtenida en el examen (70%) y la de los trabajos prácticos realizados por los estudiantes (30%).

La asistencia a las prácticas de laboratorio y de campo es obligatoria. La asistencia y participación en las clases expositivas y tutorías grupales se tendrá en cuenta y representará un 10% de la calificación

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Benton, M.J. & Harper, D.A.T. 2009. Introduction to Paleobiology and the fossil record. Wiley-Blackwell, 592 pp.

- Briggs, D.E.G. & Crowther, P.R. (Eds.). 2001. Palaeobiology II. Blackwell Science, 583 pp.

- Aguirre, E. (Coord.). 1989. Paleontología. Colección Nuevas tendencias, vol. 10, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 433 pp.

- López Martínez, N. & Truyols Santonja, J. 1994. Paleontología. Colección Ciencias de la Vida, 19. Editoria Síntesis, Madrid, 334 pp.

- Meléndez, B. 1979. Paleontología. Tomo 2. Vertebrados. Peces, anfibios, reptiles y aves. Paraninfo, S.A., Madrid, 542 pp.

- Meléndez, B. 1990. Paleontología 3, vol. 1. Mamíferos (1ª parte). Paraninfo, S.A., Madrid, 383 pp.

- Meléndez, B. 1995. Paleontología 3, vol. 2. Mamíferos (2ª parte). Paraninfo, S.A., Madrid, 451 pp.

- Benton, M.J. 2000. Vertebrate Palaeontology, 2ª ed. Blackwell Science, 452 pp.

- Bromley, R.G. 1996. Trace fossils. Biology, taphonomy and applications. Chapman & Hall, 361 pp.

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

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

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Petrología Ignea y Metamórfica I	**CÓDIGO**	GGEOLO01-2-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Rodríguez Rey Ángel María		arrey@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Rodríguez Rey Ángel María		arrey@uniovi.es	
Cuesta Fernández Andrés		acuesta@uniovi.es	
Rubio Ordóñez Álvaro		rubioalvaro@uniovi.es	

2. Contextualización

La asignatura pertenece al ***módulo fundamental*** (2º curso, primer semestre) y pretende introducir a los estudiantes en el conocimiento de los procesos ígneos y metamórficos y las rocas de ellos resultantes. Para ello se impartirán todos los conocimientos teóricos y prácticos básicos para el desarrollo de la disciplina, puesto que ésta es una primera parte que se continuará en el curso 3º con la Petrología Ígnea y Metamórfica II. Se incidirá en los aspectos básicos de las principales clasificaciones, así como en los criterios texturales y petrográficos que en ellas inciden, y en los conocimientos necesarios para comprender los principales procesos genéticos que dan lugar a cada grupo de rocas.

3. Requisitos

Ninguno**.**

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

Los resultados de aprendizaje comprenden:

- Conocer los procesos genéticos de las rocas ígneas y metamórficas.
- Utilizar los diagramas de representación y clasificación de las rocas ígneas y metamórficas.
- Comprender los mecanismos de emplazamiento de los magmas.
- Describir distintos tipos petrográficos de rocas ígneas y rocas metamórficas.

5. Contenidos

TEORÍA

Tema 1. Petrología ígnea y metamórfica. Métodos de estudio.
Introducción a la Petrología ígnea y metamórfica. Métodos de estudio petrográficos y físico-químicos de las rocas ígneas y metamórficas.

ROCAS ÍGNEAS

Tema 2. Clasificación de rocas ígneas. Minerales petrográficos.
Composición química y mineralógica de las rocas ígneas. Principales grupos de minerales petrográficos. Principios de clasificación de las rocas ígneas. Norma y Modo. Clasificaciones mineralógicas: El sistema IUGS. Clasificaciones químicas. Clasificación TAS de rocas volcánicas. Diagramas de variación.
Tema 3. Texturas. Cristalización ígnea.
Texturas y microestructuras de las rocas ígneas. La cristalización ígnea. Orden de cristalización: las series de reacción de Bowen. Texturas de las rocas plutónicas y de las rocas volcánicas.
Tema 4. Propiedades físicas, generación y evolución de los magmas.
Generación y propiedades de los magmas. Mecanismos de evolución magmática: cristalización fraccional, contaminación y mezcla de magmas.
Tema 5. Naturaleza de los cuerpos ígneos.
Naturaleza de los cuerpos ígneos. Productos volcánicos: lavas y piroclastos. Actividad volcánica. Tipos de intrusiones. Sills y diques. Stocks, plutones y batolitos.
Tema 6. Rocas sobresaturadas.
Rocas félsicas sobresaturadas en sílice. Características petrográficas y clasificación de las rocas graníticas. Pegmatitas y aplitas. Riolitas. Ambientes geotectónicos de los granitos.
Tema 7. Rocas intermedias y rocas alcalinas.
Rocas intermedias. Andesitas y series calcoalcalinas. Las dioritas: características petrográficas. Ambiente geotectónico de las andesitas y rocas relacionadas. Las rocas alcalinas. Características petrográficas de las sienitas y traquitas. Rocas alcalinas subsaturadas: Sienitas nefelínicas y fonolitas. Otras rocas alcalinas
Tema 8. Rocas máficas y ultramáficas.
Las rocas máficas. Basaltos: características químicas y petrográficas de las series alcalinas y toleíticas. Intrusiones bandeadas gabroicas. Sills y diques doleriticos. Ambiente geotectónico de los basaltos y rocas afines. Las rocas ultramáficas. Características petrográficas y clasificación. Formas y asociaciones características de estas rocas. Los complejos ofiolíticos. Rocas volcánicas ultramáficas.

ROCAS METAMÓRFICAS

Tema 9. El metamorfismo. Nomenclatura y clasificación de las rocas metamórficas.
Introducción al Metamorfismo. Factores principales de metamorfismo. Límites del metamorfismo. Tipos de metamorfismo y su marco geotectónico. Nomenclatura y clasificación de rocas metamórficas. Tipos de rocas metamórficas y principales protolitos o grupos composicionales. Isogradas y zonas metamórficas. Facies metamórficas
Tema 10. Texturas y estructuras.
Texturas y microestructuras de las rocas metamórficas. Cristalización metamórfica y recristalización. Tipos texturales básicos. Microestructuras en rocas de metamorfismo regional.
Tema 11. Metamorfismo térmico.
Rocas de metamorfismo de contacto. Aureolas de contacto de naturaleza pelítica. Metamofismo de contacto en rocas carbonatadas: skarnes. Metamorfismo hidrotermal. Los metabasaltos de fondos oceánicos. Características petrográficas de las espilitas.
Tema 12. Metamorfismo dinámico.
Rocas de metamorfismo dinámico. Características petrográficas de cataclasitas y milonitas.
Tema 13. Metamorfismo regional
Rocas de metamorfismo regional de gradiente de presión intermedia. Las secuencias de tipo Barroviense: pizarras, filitas, esquistos y neises. Anfibolitas. Migmatitas y fusión parcial. Granulitas. Rocas de metamorfismo regional de alta presión. Esquistos con glaucofana. Eclogitas.

PRÁCTICAS LABORATORIO

1. Clasificaciones IUGS modales de rocas ígneas.

2. Norma CIPW y clasificaciones químicas.

3. Características de los minerales petrográficos.

4. Reconocimiento macro y microscópico de rocas volcánicas.

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

5. Reconocimiento macro y microscópico de rocas plutónicas y cortejo filoniano.

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

6. Reconocimiento macro y microscópico de rocas de metamorfismo térmico.

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

7. Reconocimiento macro y microscópico de rocas de metamorfismo dinámico.

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

8. Reconocimiento macro y microscópico de rocas de metamorfismo regional.

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

6. Metodología y plan de trabajo

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

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	22	14.7	
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio	28	18.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	6	4	
No presencial	Trabajo en Grupo			
	Trabajo Individual	92	61.3	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realizará una **evaluación continua** de los contenidos teóricos mediante pruebas periódicas sobre temas del programa. Las partes que obtengan una calificación igual o mayor a 6 quedarán liberadas SOLO para el examen teórico ordinario de la convocatoria ordinaria de diciembre/enero. El estudiante que falte, sin justificación, a una prueba parcial, decaerá en su derecho a las pruebas parciales y sólo podrá presentarse al examen final.

Examen final. **Teoría**: Examen sobre los contenidos del programa. **Prácticas**: Examen que consistirá en la descripción macroscópica y microscópica de rocas ígneas y metamórficas. Será necesario obtener calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los apartados (teoría y prácticas) del examen para hacer media. El mismo criterio se aplica a los exámenes extraordinarios. Si se supera con 5 o más alguna de las dos partes, la calificación se conservará durante el curso académico; el mismo criterio se aplica a los examenes extraordinarios.

Para la **calificación final** se considerará, además, lo siguiente:

Se valorará con hasta un 1 punto (siempre que no se alcance la nota de 10 en las pruebas correspondientes) la asistencia y participación a las clases teóricas y prácticas y a las actividades y ejercicios realizados en las mismas con las siguientes condiciones: asistencia mínima al 80% de las clases de teoría y al 100% de las pruebas teóricas parciales. 90% de asistencia y aprovechamiento de las clases prácticas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos. Los medios audiovisuales y aulas proporcionados por la Facultad de Geología para la teoría; los medios audiovisuales, laboratorios y microscopios de polarización proporcionados por el Departamento de Geología para las prácticas. Colecciones de rocas en muestra de mano y láminas delgadas propiedad del área de Petrología y Geoquímica. Campus virtual.

Teoría:
• **Bibliografia básica**:

- CASTRO DORADO, A. (2015). Petrografía de rocas ígneas y metamórficas. Editorial Paraninfo. 260 pp.
- SUÁREZ MÉNDEZ, O., CALLEJA, L., CUESTA, A. y RODRIGUEZ-REY, A. (2014). Petrología ígnea y metamórfica: principios básicos. Ediuno. 365 pp.

• **Bibliografía complementaria**:

- BEST, M. G. (2003). Igneous and Metamorphic Petrology. Blackwell.
- BLATT, H. & TRACY, R. J. (1999). Petrology . Igneous, sedimentary and metamorphic. Freeman.
- CASTRO DORADO, A. (1989). Petrografía Básica. Texturas, Clasificación y nomenclatura de rocas. Paraninfo.
- MACBIRNEY, A.R. (1993). Igneous petrology. Jones & Bartlett.
- PHILPOTTS, A.R. y AGUE, J.J. (2009). Principles of igneous and metamorphic petrology.

Prácticas:

- MACKENZIE, W.S., DONALSON, C. H., & GUILFORD C. (1982). Atlas of Igneous rocks and their textures. Longman.
- YARDLEY, B. W., MACKENZIE, W.S., & GUILFORD, C. (1990). Atlas of Metamorphic rocks and their textures. Longman.

Documentación complementaria
• Los libros de consulta que se facilitan a los estudiantes en las prácticas de microscopía
• Los documentos que pueden descargarse de la página de la asignatura en el campus virtual.

Curso Tercero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cartografía Geológica	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	12.0
PERIODO	Anual	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
ALONSO ALONSO JUAN LUIS	jlalonso@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
Llana Funez Sergio	llanasergio@uniovi.es	
FERNANDEZ RODRIGUEZ FRANCISCO JOSE	fjfernandez@uniovi.es	
ALONSO ALONSO JUAN LUIS	jlalonso@uniovi.es	
FARIAS ARQUER PEDRO JOSE	pfarias@uniovi.es	
POBLET ESPLUGAS JOSEP	jpoblet@uniovi.es	
GALLASTEGUI SUAREZ JORGE	jgallastegui@uniovi.es	
Pedreira Rodríguez David	pedreiradavid@uniovi.es	

2. Contextualización

Esta asignatura pertenece al módulo fundamental del Grado en geología (tercer curso). La cartografía geológica es una técnica o herramienta de uso común en el trabajo profesional e investigador del geólogo, independientemente de su especialidad. Los mapas geológicos muestran la expresión de los cuerpos geológicos sobre la superficie terrestre, pero un mapa geológico no solamente ofrece información sobre la distribución superficial de diferentes tipos de rocas; informa sobre sus relaciones estratigráficas y geométricas mutuas, registra la historia geológica y sirve para inferir la geometría tridimensional de los cuerpos rocosos en el subsuelo. Desde el comienzo de la Geología como ciencia moderna, la construcción de mapas geológicos ha sido un elemento esencial en su desarrollo y los mapas geológicos siguen siendo hoy documentos fundamentales para la interpretación de muchos fenómenos de las Ciencias de la Tierra, ya que permiten integrar datos geológicos muy diversos, lo que constituye un buen “test” para contrastar nuestros modelos con la realidad de la naturaleza. Por todo ello la cartografía geológica se considera una destreza básica en el entrenamiento de los estudiantes de geología.

3. Requisitos

Ninguno. Para elaborar un mapa geológico o interpretar un mapa geológico previo es necesario que los alumnos conozcan los conceptos geológicos fundamentales y estén familiarizados con algunas habilidades geológicas básicas, como la identificación de rocas y estructuras. De ahí que esta asignatura se sitúe en el tercer curso y se asume que los estudiantes que cursen esta asignatura habrán adquirido conocimientos básicos de mineralogía, petrología, estratigrafía y geología estructural, y han de manejar algunas técnicas elementales relacionadas con estas asignaturas.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Es una asignatura eminentemente práctica, que tiene como objetivo general la elaboración e interpretación (lectura) de mapas geológicos. En primer lugar se pretende que el alumno adquiera destreza en el manejo de la geometría descriptiva como herramienta de análisis tridimensional de los cuerpos geológicos a partir de las secciones cartográficas. Asimismo, el alumno debe aprender a elaborar mapas geológicos sobre una base topográfica y también a analizar mapas de otros autores. También se pretende introducir al alumno en el uso del mapa geológico como herramienta de integración de datos geológicos de diverso tipo: estratigráficos, estructurales, petrológicos, etc. Entre las principales competencias y resultados de aprendizaje de esta asignatura se pueden destacar los siguientes:

1) Conocer y aplicar la metodología usada para elaborar un mapa geológico, con su correspondiente memoria explicativa. Ello implica el dominio del mapa topográfico para situarse correctamente en el campo, la capacidad para reconocer distintos tipos de rocas y estructuras, así como familiaridad en el uso de la brújula de geólogo.

2) Describir y analizar mapas geológicos realizados por otros autores. Ello conlleva las siguientes competencias:

a) Conocer y aplicar los principios de la proyección ortográfica, con el fin de determinar líneas, planos y ángulos en los mapas geológicos; el objetivo de este conocimiento es que el alumno sepa distinguir entre inclinaciones reales y aparentes, espesores reales y aparentes, paralelismos reales y aparentes, ángulos diedros y ángulos aparentes entre planos, desplazamientos reales y aparentes en fallas, etc, es decir que el alumno no se deje engañar por las variadas secciones topográficas de un mapa geológico.

b) Reconocimiento de la geometría de unidades litoestratigraficas, de disconformidades y discordancias angulares en los mapas geológicos.

c) Reconocimiento de cuerpos intrusivos igneos y salinos en los mapas geológicos.

d) Reconocimiento de los distintos tipos de pliegues y fallas en los mapas geológicos. Resolver problemas de sondeos, espesores, determinación de elementos geométricos de pliegues y desplazamientos en fallas a partir de mapas geológicos.

e) Ser capaces de realizar cortes geológicos a partir de la información contenida en mapas geológicos.

f) Determinar la historia geológica de un área a partir de la información contenida en su mapa geológico.

5. Contenidos

TEORÍA

(I) INTRODUCCIÓN

Lección 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.

Lección 2.- La fotografia 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 .

(II) LA CARTOGRAFíA DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS INDEFORMADAS

Y DE LAS ROCAS EFUSIVAS E INTRUSIVAS

Lección 3.- La forma de las unidades sedimentarias. Unidades lito- bio- y cronoestratigráficas y sus implicaciones cartográficas. Cambios laterales e interrupciones en la secuencia estratigráfica. Cartografía de rocas volcánicas. Volcanes y forma de los depósitos efusivos. El registro estratigráfico de las rocas volcánicas.

Lección 4.- Cartografía de rocas igneas intrusivas. Los contactos intrusivos y su reconocimiento. Tipos de intrusiones ígneas y su expresión cartográfica. Cartografía de las intrusiones salinas. Tipos de acumulaciones de sal. Halocinesis y halotectónica.

(III) TECNICAS GEOMETRICAS. LA CARTOGRAFÍA DE PLANOS GEOLÓGICOS

Lección 5.- 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. Intersección de planos: cálculo de la línea de intersección entre dos planos. Paralelismo aparente. Representación cartográfica de fallas y discordancias.

Lección 6.- Espesor real y espesor cartográfico aparente. Cálculo del espesor real. Cálculo de la profundidad. Sondeos verticales e inclinados. Galerias.

(IV) LA CARTOGRAFÍA DE REGIONES PLEGADAS

Lección 7.- Casuística de interferencia de superficies planas y curvas. Pliegues y topografía. Reconocimiento cartográfico de superficies estructurales curvas: métodos de análisis.

Lección 8. Representación cartográfica de rocas plegadas. Simbología. Modelos de afloramiento en pliegues con distinta posición espacial. La distorsión cartográfica de la forma de las superficies y capas plegadas. Ángulo entre flancos aparente.

(V) LA CARTOGRAFÍA DE REGIONES FALLADAS

Lección 9.- Fallas. El desplazamiento real y los desplazamientos aparentes. Cálculo de las separaciones y del salto. Componentes del desplazamiento real. 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.

Lección 10.- La representación cartográfica de las fallas: el reconocimiento de fallas mediante la discontinuidad de estructuras y mediante la repetición u omisión de estratos .

(VI) LA HISTORIA GEOLÓGICA DE UNA REGIÓN Y SU REGISTRO CARTOGRÁFICO

Lección 11.- Superposición de estructuras. Superposición de pliegues: modelos de afloramiento.

Lección 12.- 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.

Intercalados con las clases expositivas se llevarán a cabo ejercicios en los que se utiliza la geometría descriptiva. Cálculo de planos y lineas a partir del trazado cartográfico, predicción de trazas cartográficas. Determinación del espesor estratigráfico y sondeos a partir de mapas. Mapas de isobatas. Cálculo de los elementos de un pliegue a partir del trazado cartográfico. Cálculos de desplazamientos y separaciones en fallas.

• Prácticas de Laboratorio

-**Interpretación de mapas geológicos reales y realización de cortes geológicos** a partir de mapas con problemática variaday complejidad progresiva.

• Prácticas de 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.). Elaboración de las memorias describiendo la geología de las áreas cartografiadas.

Dos salidas de un día cada una y un campamento de 7 días. Se añade un día de examen de campo.

6. Metodología y plan de trabajo

Se trata de una asignatura eminentemente práctica. Respecto a las **clases expositivas**, una buena parte de la teoría necesaria para la lectura de mapas geológicos ya la debe conocer el alumno de asignaturas previas, en donde se le ha informado sobre la geometría de los cuerpos rocosos sedimentarios e igneos y de las estructuras tectónicas; dicha geometría es la que determina su expresión cartográfica. Las clases teóricas estarán dedicadas a llenar los huecos o completar el conocimiento teórico que se precisa para la interpretación de mapas geológicos. Un objetivo esencial es que el alumno aprenda a discriminar entre las secciones topográficas aparentes que aparecen en los mapas y las secciones significativas de los cuerpos geológicos, es decir entre relaciones angulares aparentes y reales entre dos planos geológicos o entre dimensiones reales y aparentes, como pueden ser espesor real y aparente de unidades estratigráficas o desplazamientos reales y aparentes en fallas; de ahí que se incluyan enseñanzas teóricas de geometría descriptiva, incidiendo particularmente en la proyección ortográfica, que es la que se usa en los mapas geológicos a las escalas mas habituales de trabajo. Con el fin de que el estudiante asimile estas enseñanzas geométricas,intercalados con las clases expositivas se llevarán a cabo ejercicios con pequeños mapas de diseño en los que se utiliza la geometría descriptiva, en donde el estudiante utiliza el material habitual de dibujo técnico. La única diferencia de los mapas de diseño respecto a los mapas reales utilizados en las **prácticas de laboratorio** es que en estos últimos las superficies geológicas nunca son planos o líneas rectas perfectas, lo que no impide su análisis geométrico riguroso, que el estudiante aprende en el entrenamiento con mapas de diseño. El material utilizado en las prácticas de mapas reales es instrumental de dibujo técnico, así como papel milimetrado y vegetal, con el fin de realizar cortes geológicos y esquemas interpretativos. Respecto a las **prácticas de campo**, su metodología ya se indicó mas arriba al exponer los contenidos de la asignatura. Se trata de realizar mapas geológicos sobre una base topográfica, lo que conlleva dominio del mapa topográfico, manejo de la brújula de geólogo, uso de la fotografía aérea, reconocimiento de los diferentes tipos de rocas y contactos geológicos, trazado cartográfico de los mismos, etc.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28		
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio	38		
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Campo	50		
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo			
	Trabajo Individual	184		
	Total	300		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El examen final consta de tres exámenes independientes: Teoría-problemas geométricos, interpretación de mapas reales y examen de campo, realizados en este orden temporal. El alumno debe obtener una nota mínima (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 mapas reales) 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 no son sancionadores como los exámenes.

Los ejercicios correspondientes a las prácticas serán recogidos y sometidos a evaluación (10% de la calificación). El examen final representa el 90% de la calificación.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLI0GRAFÍA

BARNES, J. and LISLE, R. (2007).- *Basic Geological Mapping.* John Wiley&Sons

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 Geoloqiques*. Masson & Cia.

BUTLER, B.C.M. & BELL, J.D. (1988).- *Interpretation of Geological Maps*. Longman Scientific & Technical.

LISLE, R.J. (1988).- *Geological Structures and Maps. A practical Guide*. Pergamon Press.

MALTMAN, A.(1990).- *Geological maps. An introduction*. John Wiley&Sons.

MOSELEY, F. (1981).- *Methods in Field Geology.* Freeman and Co.

RAGAN, D.M. (1980).- *Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas.* Ediciones Omega.

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.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geofísica	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
ALVAREZ PULGAR FRANCISCO JAVIER	pulgar@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
ALVAREZ PULGAR FRANCISCO JAVIER	pulgar@uniovi.es	
Pedreira Rodríguez David	pedreiradavid@uniovi.es	
GALLASTEGUI SUAREZ JORGE	jgallastegui@uniovi.es	

2. Contextualización

La asignatura de Geofísica figura como obligatoria dentro del módulo Fundamental del Grado en Geología de la Universidad de Oviedo.

En esta asignatura se aborda el estudio de los fundamentos y las aplicaciones de los métodos geofísicos. En primer lugar la asignatura pretende cubrir el campo de la Geofísica pura o general, para que el estudiante alcance un conocimiento de la física general de nuestro planeta, que constituye el objeto de estudio y trabajo de los geólogos. En segundo lugar se trata de que los alumnos conozcan el campo de la Geofísica aplicada ya que éste permite la resolución de problemas geológicos y sirve en muchas ocasiones de complemento a los estudios geológicos tradicionales.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura, pero se considera recomendable que el alumno conozca bien los contenidos de las asignaturas de Física, Matemáticas, Dinámica Global y Geología Estructural.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con la asignatura se pretende que los estudiantes conozcan los fundamentos, las bases teóricas y las aplicaciones de los diferentes métodos geofísicos, tanto para el conocimiento general de la estructura y composición de la Tierra (Geofísica pura o general) como para la resolución de problemas geológicos aplicados (Geofísica aplicada).

Los resultados de aprendizaje comprenden que el alumno conozca las aplicaciones geológicas de los métodos geofísicos, para poder discernir cual o cuales son los métodos más apropiados para resolver una cuestión geológica determinada. Esto requiere no solo el conocimiento de los fundamentos físicos de los métodos, sino también las limitaciones de cada uno y de los resultados que caben esperar de su aplicación.

5. Contenidos

PROGRAMA DE TEORÍA (28 horas)

Tema 1. Gravedad

1.1 La gravedad. Principios generales. La rotación de la Tierra. La gravedad y la forma de la Tierra.

1.2 Medidas de la gravedad y anomalías gravimétricas. Medidas absolutas y relativas. Variables que influyen en el valor de la gravedad y correcciones. Anomalías gravimétricas: tipos, interpretación y modelización. Anomalía regional y residual . Ejemplos de anomalías gravimétricas

Tema 2. Geomagnetismo

2.1 Geomagnetismo. Principios generales. El campo magnético terrestre. Magnetización de los minerales y rocas. Medidas del campo magnético terrestre. Anomalías magnéticas: origen, interpretación y modelización. Ejemplos de anomalías magnéticas.

Tema 3. Sismología

3.1 Introducción. Ondas sísmicas. Conceptos básicos. Tipos de ondas sísmicas. El sismógrafo. Sismograma. Propagación de las ondas sísmicas: principios de Huygens y Fermat. Reflexión y refracción de las ondas sísmicas.

3.2 Sismología de terremotos. Origen, localización, tamaño y frecuencia de los terremotos. Sismicidad. Riesgo sísmico: efectos de los terremotos. Tsunamis.

3.3 Sismología y estructura interna de la tierra. Refracciones y reflexiones en el interior de la tierra. Variaciones radiales de las velocidades sísmicas. Modelos de estructura interna de la tierra. Tomografía sísmica.

Tema 4. Métodos sísmicos

4.1 Sísmica de refracción. Refracción crítica. Geometría de los rayos refractados.Adquisición y procesado de los datos. Dromocrónicas. Interpretación de perfiles de refracción. Usos y limitaciones. Ejemplos.

4.2 Sísmica de reflexión. Geometría de los rayos reflejados. Dispositivos de registro multicanal. El registro de tiro. Procesado de los datos de reflexión. La sección sísmica. Perfiles migrados. Sísmica 3D.

4.3 Interpretación de los datos de sísmica de reflexión. Interpretación de perfiles sísmicos. Análisis estructural y estratigráfico. Modelización sísmica. Fuentes de error en la interpretación de perfiles sísmicos. Limitaciones del método. Aplicaciones y ejemplos.

Tema 5. Propiedades eléctricas y térmicas de la tierra

5.1 Geoelectricidad. Principios generales. Propiedades eléctricas de la Tierra. Medidas de resistividad. Método de polarización inducida. Métodos electromagnéticos. Radar. Aplicaciones.

5.2 El calor de la Tierra. Principios generales: temperatura, calor, flujo de calor. El calor de la Tierra. Fuentes y transmisión de calor en la Tierra. El flujo de calor. Transmisión de calor en el manto y litosfera. Estructura térmica de la litosfera.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (18 horas)

1. **Gravedad y Magnetismo.** Tratamiento de los datos gravimétricos para obtener un mapa de anomalías gravimétricas. Modelización de datos gravimétricos y magnéticos para la resolución de problemas geológicos.
2. **Sismología de terremotos.** Interpretación de sismogramas y localización de epicentros.
3. **Sísmica de refracción.** Interpretación y modelización de perfiles de sísmica de refracción.
4. **Sísmica de reflexión.** Interpretación de perfiles de sísmica de reflexión.
5. **Resistividad eléctrica**. Modelización de perfiles de resistividad.

PRÁCTICAS DE CAMPO (2 jornadas)

En las prácticas de campo el alumno se familiarizará con el despliegue y utilización de los principales aparatos y sistemas de registro de datos geofísicos: sismógrafo, gravímetro, magnetómetro y resistivímetro.

6. Metodología y plan de trabajo

1. Presenciales
2. Clases expositivas
3. Prácticas de laboratorio
4. Prácticas de campo
5. Sesiones de evaluación
6. No presenciales
7. Trabajo autónomo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7 %	58 horas 38,7 %
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio	18	18,7 %	
	Prácticas campo	10		
	Tutorías grupales			
	Sesiones de evaluación	2	1,3 %	
No presencial	Trabajo en Grupo			92 horas 61,3 %
	Trabajo Individual	92	61,3 %	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El examen final tendrá un carácter **teórico-práctico**. Se incluirán preguntas relacionados tanto con los contenidos de las clases expositivas (**75%** de la nota final) como de las prácticas de laboratorio y/o campo (**15%** de la nota final).

El **10%** restante de la nota corresponde a la **evaluación continua** del alumno en la que se tendrá en cuenta la asistencia a las clases teóricas y la presentación de los trabajos realizados en las clases prácticas (laboratorio y campo), para las que será obligatoria la asistencia, dado que se trata de una actividad presencial del alumno.

En el caso de las convocatorias extraordinarias la nota final se obtendrá únicamente a partir del examen, de acuerdo con la proporcion expresada anteriormente.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica recomendada para el correcto seguimiento y aprovechamiento de la asignatura:

-LILLIE, R. J. (1999). **Whole Earth Geophysics: an introductory textbook for geologist and geophysicists**. *Prentice-Hall Inc*, New Jersey, 361 pp.

-LOWRIE, W. (1997). **Fundamentals of Geophysics**. *Cambridge University Press*, 354 pp.

-MUSSET, A.E. & KHAN, M.A. (2000). **Looking into the Earth – An introduction to geological geophysics**. *Cambridge University Press*, 470 pp.

-REYNOLDS, J.M. (2011). **An introduction to applied and environmental geophysics (2nd ed.)**. *Wiley-Blackwell*. 696pp.

En la página del campus virtual de la asignatura se dispone de información diversa (figuras utilizadas en las clases expositivas, copias de las prácticas, etc), así como una ampliación de la bibliografía de referencia y direcciones electrónicas de interés dentro del campo de la Geofísica

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geología Ambiental	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
DOMINGUEZ CUESTA MARIA JOSE	dominguezmaria@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
QUIJADA VAN DEN BERGHE ISABEL EMMA	quijadaisabel@uniovi.es	
BAHAMONDE RIONDA JUAN RAMON	jrbaham@uniovi.es	
DOMINGUEZ CUESTA MARIA JOSE	dominguezmaria@uniovi.es	
Jiménez Sánchez Montserrat	mjimenez@uniovi.es	
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN	mvalenzu@uniovi.es	

2. Contextualización

La Geología Ambiental es una asignatura obligatoria, del “módulo aplicado”, con 6 créditos ECTS, que se imparte en el tercer curso del Grado en Geología de la Universidad de Oviedo.

Se divide en 58 horas de contenido presencial obligatorio (28 h clases expositivas, 16 h de prácticas de laboratorio, 10 h de prácticas de campo, 2 h de tutoría grupal y 2 h de evaluación).

El objetivo de esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para aportar soluciones a problemas ambientales de actualidad en los que la Geología sea una componente relevante.

Se pretende que el alumno adquiera conocimientos y competencias que le permitan interpretar los procesos geológicos internos y externos del pasado reciente que interactúan con la actividad humana. Se persigue que los estudiantes sean capaces de dar soluciones a problemas en el ámbito de la calidad ambiental del medio físico (impacto ambiental en atmósfera, agua y suelos), de los riesgos geológicos (externos e internos y ordenación del territorio), del cambio climático global y del patrimonio geológico.

3. Requisitos

No existen.

Para un mejor aprovechamiento de la asignatura es recomendable que los alumnos hayan seguido el orden lógico del Grado, habiendo cursado previamente las siguientes asignaturas: Dinámica Global y Geología: Principios Básicos (Primer curso); Geomorfología y Geoquímica (Segundo curso); Hidrogeología y Recursos Energéticos (primer semestre del Tercer curso).

La realización de algunas prácticas requiere el uso de herramientas informáticas, por lo que es recomendable que los alumnos posean conocimientos informáticos a nivel de usuario.

Parte de la bibliografía de la asignatura está en inglés y, por ello, es aconsejable que los alumnos tengan facilidad para entender documentos técnicos en este idioma.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al finalizar esta asignatura se pretende que los estudiantes sean capaces de: formarse una opinión y tomar decisiones respecto a problemas ambientales concretos.

En lo que respecta a los resultados de aprendizaje, se pretende que los alumnos consigan:

- Dominar los conceptos teóricos y prácticos básicos de Geología Ambiental.
- Conocer las fuentes de recursos geológicos y energéticos y valorar su impacto ambiental.
- Comprender la problemática ambiental ligada al agua, el suelo y la atmósfera.
- Analizar la dinámica de los procesos naturales (internos y externos) generadores de riesgo y proponer medidas de mitigación de dicho riesgo.
- Apreciar la importancia de la Geología en el estudio del Cambio Climático
- Ser capaz de poner en valor el Patrimonio Geológico.
- Evaluar la evolución temporal y espacial del territorio y destacar la importancia de su correcta ordenación.
- Conocer la legislación ambiental de ámbito internacional, estatal, autonómico, etc.
- Integrar los conocimientos adquiridos con los de otras disciplinas de la Geología y ciencias afines.
- Conocer las implicaciones socio-económicas de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Saber transmitir lo aprendido tanto de forma escrita como de forma oral.

5. Contenidos

*****CONTENIDOS TEÓRICOS**

BLOQUE TEMÁTICO	DURACIÓN (horas)	TEMAS Y CONTENIDOS
1. Introducción	**1**	1. Concepto de Geología Ambiental. Medio Ambiente y Medio Físico. Otros conceptos básicos. 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	**2**	2. 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	**3**	3. Impacto ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental. Estudio de Impacto Ámbiental. Declaración de impacto ambiental. Prevención y Corrección de impactos. Impactos ligados a las Obras Públicas, a la extracción de recursos y derivados del almacenamiento de residuos. Interés de la evaluación de impacto ambiental.
4. Agua y medio ambiente	**4**	4. Aguas superficiales y subterráneas: introducción. Problemas ambientales ligados a la utilización del agua como recurso: extracción, contaminación. Tipos de contaminantes. Fuentes de contaminación de aguas: puntuales y difusas. 5. Diferencias entre la contaminación de 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.
5. Suelos y medio ambiente	**2**	7. 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.
6. Riesgos Geológicos	**10**	8. Riesgo natural. Clasificación de los riesgos. Factores de riesgo. Planificación. Mapas de riesgo. 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 asociados 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.
7. Cambio climático	**2**	11. El cambio climático. Métodos de estudio. El fenómeno de calentamiento global. El fenómeno invernadero. Efectos potenciales del Cambio Climático Global. ¿Es el hombre responsable del fenómeno de calentamiento global?
8. Patrimonio Geológico	**1**	12. El Patrimonio natural: concepto, tipos y figuras legales. El Patrimonio geológico: concepto. El Patrimonio geológico en el mundo. El Patrimonio geológico en España. Antecedentes y normativa legal. Marco legal actual. Inventario y Catalogación. Protección del Patrimonio Geológico.
9. Planificación territorial	**2**	13. 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.
10. Marco legal. El caso de Asturias	**1**	14. Normativa y aspectos legales. Legislación ambiental. Legislación nacional. Legislación autonómica. Normativa europea. 15. La problemática de la Geología Ambiental en el Principado de 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.

*** Los contenidos teóricos serán impartidos por dos profesores de las Áreas de Estratigrafía y Geodinámica Externa respectivamente, según la siguiente distribución:

Área de Estratigrafía: temas 1, 2, 3, 8, 9 y 13
Área de Geodinámica Externa: temas 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14 y 15

PRÁCTICAS DE GABINETE:

1. Valoración de cambios de usos del territorio y cartografía ambiental a partir de juegos históricos de fotografías aéreas y mapas topográficos de detalle. 2 Sesiones de 2 horas. Práctica en grupos.

2. Resolución de un caso práctico relacionado con Geología Ambiental. 1 Sesión de 2 horas. Práctica individual.

3. Debates sobre problemas ambientales a partir de artículos científicos y/o de divulgación. 2 Sesiones de 2 horas. Práctica en grupos.

4. Resolución de un caso práctico de un problema de ordenación territorial considerando unidades ambientales. 1 Sesión de 2 horas. Práctica individual.

5. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica a la ordenación territorial. 2 Sesiones de 2 horas. Práctica individual.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

1. Valoración de cambios de usos del territorio y cartografía ambiental en un área seleccionada de Asturias.
2. Visitas a plantas de tratamiento de aguas residuales y/o residuos sólidos urbanos y/o una cantera.

6. Metodología y plan de trabajo

		DISTRIBUCIÓN DE HORAS							
Bloques Sesiones	**Temáticos/**	**Clases expositivas**	**Tutorías grupales**	**Prácticas de laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Evaluación**	**Total presencial**	**Trabajo autónomo**	**Total**
Bloques Temáticos TEORÍA	1	1					1	2	3
	2	2					2	4	6
	3	3					3	6	9
	4	4					4	8	12
	5	2					2	4	6
	6	10					10	20	30
	7	2					2	4	6
	8	1					1	2	3
	9	2					2	4	6
	10	1					1	2	3
subtotales		**28**	**0**	**0**	**0**	**0**	**28**	**56**	**84**
Bloques Temáticos PRÁCTICAS de LABORATORIO	1			4			4	5	9
	2			2			2	2,5	4,5
	3			4			4	5	9
	4			4			4	5	9
	5			2			2	2,5	4,5
subtotales		**0**	**0**	**16**	**0**	**0**	**16**	**20**	**36**
PRÁCTICAS DE CAMPO	1				5		5	1,5	6,25
	2				5		5	1,5	6,25
subtotales		**0**	**0**	**0**	**10**	**0**	**10**	**3**	**12,5**
EVALUACIÓN						2	2	12	**14**
TUTORÍA GRUPAL			2				2	1	**3**
HORAS TOTALES		**28**	**2**	**16**	**10**	**2**	**58**	**92**	**150**

MODALIDADES		**HORAS**	**TOTALES**	**%**
Presencial	Clases expositivas	28	58 horas	39%
	Prácticas de laboratorio	16		
	Prácticas de campo	10		
	Tutorías grupales	2		
	Sesiones de evaluación	2		
No Presencial	Clases expositivas	56	92 horas	61%
	Prácticas de laboratorio	20		

	Prácticas de campo	3		
	Tutorías grupales	1		
	Sesiones de evaluación	12		
TOTAL		**150**	**150 horas**	**100%**

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para la evaluación final de la asignatura se contemplan dos partes:

Contenidos teóricos (70% de la nota)
Se realizará un único examen de la totalidad de la asignatura, que supondrá el 70 % de la calificación final. El examen hará referencia a los contenidos teóricos de la materia.

La nota de los contenidos teóricos corresponderá al promedio entre **2 exámenes independientes de las partes impartidas por cada Área de Conocimiento** (ver apartado de distribución Contenidos Teóricos); **únicamente se realizará la media entre ambas notas**, cuando en cada uno de los exámenes se haya obtenido una **calificación igual o superior a 3,5 puntos (sobre 10).**

Contenidos prácticos (30% de la nota)
Se realizará un único examen de la totalidad de las prácticas de la asignatura (gabinete y campo), que supondrá el 30 % de la calificación final.

Para superar la asignatura será necesario **aprobar ambas partes**. Es decir, se deberá conseguir, al menos, una nota equivalente al 50% de la parte teórica (3,5 puntos sobre 7) y al 50% de la parte de prácticas (1,5 punto sobre 3).

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Recursos docentes:

- Aula equipada con proyección *PowerPoint* para sesiones teóricas, exposiciones y seminarios.
- Documentación de estudio de casos.
- Material necesario para prácticas: mapas topográficos, geológicos, geomorfológicos, fotografías aéreas y estereoscopios.
- Libros de texto, monografías especializadas y direcciones web.
- Aula equipada con ordenadores provistos de *software* de Sistemas de Información Geográfica y acceso a internet.
- Archivos pdf con las presentaciones *power point* de la clase expositiva.
- Archivos pdf con artículos científicos de especial interés.

Referencias bibliográficas:

Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F. (1993) Procesos geológicos externos y Geología Ambiental. Rueda. 311 pp.

Ayala-Carcedo, F.J. y Olcina Cantos, J. (coord.) (2002). *Riesgos naturales*. Ed. Ariel, 1.512 pp.

Ayala, F. y Jordá, J.F. (coord.) (1988). *Geología Ambiental*. ITGE. Madrid.

Bennett, M.R. y Doyle, P. (1997). *Environmental Geology. Geology and the Human Environment*. Ed. John Wiley & Sons. Chichester.

Botkin, D.B. y Keller, E.A. (1995). *Environmental Science: earth as a living planet*. Ed. Wiley & Sons. N.Y.

Elias, S.A. (2006) Encyclopedia of Quaternary Science (Volume 1-4) Elservier 3576 pp

Fairbirdge, R. H. (Ed.) (1968) The Encyclopedia of Geomorphology. Dowden, Hutchinson and Ross, 1295 pp.

Gómez Orea, D. (1999). *Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Ed. Agrícola Española. Madrid.

Goudie, A. Ed. (2004) Encylopedia of Geomorphology.Routledge, 2 Vol. 1156 pp.

Instituto Tecnológico y Geominero de España (1993). *El Patrimonio Geológico*. Ed. Serv. Publicaciones. Serie Ingeniería Geoambiental. Madrid.

Instituto Tecnológico y Geominero de España (1996). *Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería*. Ed. Serv. Publicaciones.. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

Keller, E.A. (1996). *Environmental Geology*. Ed. Prentice-Hall.

Lundgren, L. (1986). *Environmental Geology*. Ed. Prentice Hall. N.J.

Montgomery, C.W. (1989). *Environmental Geology*. Ed. Wm. C. Brown. Dubuque.

Tank, R. W. (1983). *Environmental Geology*. Oxford Univ. Press. 549 pp.

Wyckoff, J. (1999) Reading the Earth. Landforms in the Making.Adastra West, Inc. 352 pp.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geología Aplicada a la Ingeniería	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
López Fernández Carlos		lopezcarlos@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Rodríguez Rey Ángel María		arrey@uniovi.es	
Pando Gonzalez Luis Alberto		pandoluis@uniovi.es	
Gómez Ruiz-De-Argandoña Vicente		vgargand@uniovi.es	
López Fernández Carlos		lopezcarlos@uniovi.es	

2. Contextualización

Esta asignatura, perteneciente al **módulo aplicado**,se cursa en el primer semestre del tercer curso y tiene como objetivo introducir al estudiante en la aplicación de esta ciencia en el ámbito de la ingeniería y la edificación. Se trata de una temática centrada en el estudio y resolución de los problemas que se plantean en la interacción entre las actividades humanas (obras de ingeniería, edificación, etc.) y el medio geológico. Esta disciplina tiene como misión general elaborar el modelo geológico y geotécnico integral del terreno en que se llevarán a cabo las diferentes obras, así como prever y dar respuesta a la problemática que pueda surgir como consecuencia de las características del terreno. Para ello se emplearán los conocimientos adquiridos previamente y se enseñarán diferentes aspectos, tanto de carácter general como específico, propios de las diferentes obras de ingeniería y edificación. Esta asignatura se complementa de modo especial con la “Mecánica de suelos”, que se impartirá en el segundo semestre de cuarto curso.

3. Requisitos

Ninguno.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Entre las principales competencias y resultados de aprendizaje de esta asignatura se pueden destacar los siguientes:

- Conocer y aplicar la metodología de trabajo habitual en el ámbito de la Geología aplicada a la Ingeniería civil.
- Ser capaces de caracterizar geológico-geotécnicamente suelos y macizos rocosos.
- Ser capaces de valorar la importancia y repercusión que para las obras tienen los depósitos superficiales (suelos, rellenos, etc.), rocas blandas y rocas alteradas.
- Saber analizar el comportamiento geomecánico de los macizos rocosos competentes, en relación a la ejecución de cualquier tipo de obra.
- Elaborar estudios e informes geológico-geotécnicos específicos de cada tipo de obra.
- Aplicar los métodos, técnicas e instrumentación de utilización habitual en procesos de prospección y auscultación del terreno, así como los ensayos de campo y laboratorio.
- Conocer y prever la problemática geotécnica específica de cada uno de los tipos de obras de Ingeniería civil y edificación.
- Conocer y saber aplicar la normativa y legislación específica en cada caso.
- Conocer y recomendar las principales soluciones geotécnicas y/o constructivas, más habitualmente utilizadas.

5. Contenidos

TEORÍA

Tema 1. Introducción y conceptos básicos en ingeniería geológica.

Tema 2. Propiedades que influyen en el comportamiento de los macizos rocosos.

Tema 3. Discontinuidades. Tipos y descripción.

Tema 4. Deformabilidad del macizo rocoso.

Tema 5. Clasificaciones geomecánicas.

Tema 6. Clasificaciones de los macizos rocosos.

Tema 7. Suelos. Características y clasificaciones.

Tema 8. Ensayos de laboratorio para suelos.

Tema 9. Metodología general de trabajo.

Tema 10. Unidades geotécnicas principales del medio geológico.

Tema 11. Cartografía geotécnica.

Tema 12. Métodos de reconocimiento del terreno.

Tema 13. Ensayos geotécnicos in situ.

Tema 14. Riesgos geológicos en obras de ingeniería y edificación.

Tema 15. Obras de ingeniería y edificación.

Tema 16. Taludes.

Tema 17. Cimentaciones directas.

Tema 18. Cimentaciones superficiales.

Tema 19. Obras subterráneas.

Tema 20. Estructuras de tierras

Tema 21. Presas.

PRÁCTICAS LABORATORIO

Práctica 1. Ensayos de compresión uniaxial. Curvas esfuerzo/deformación y emisión acústica. Módulos de Young y relaciones de Poisson. Deformabilidad. (3 h)

Práctica 2. Determinación del RQD en testigos de sondeo. (2 h)

Práctica 3. Discontinuidades y volumetría de bloques; clasificaciones RQD y RMR. (2 h)

Práctica 4. Clasificaciones SUCS y AASTHO de suelos. (2 h)

Práctica 5. Elaboración de perfiles geotécnicos. (2 h)

Práctica 6. Métodos de prospección del terreno en una Edificación. (2 h)

Práctica 7. Métodos de prospección del terreno en una Obra Lineal. (2 h)

Práctica 8. Redacción de un informe geotécnico. (2 h)

Práctica 9. Testificación geotécnica de sondeos. (1 h)

PRÁCTICAS CAMPO

Práctica 1. Cartografía geotécnica y caracterización del macizo rocoso. (5 h)

Práctica 2. Visita a una obra de ingeniería en ejecución. (5 h)

6. Metodología y plan de trabajo

Presenciales

1. Clases expositivas
2. Prácticas de laboratorio y de campo
3. Tutorías grupales
4. Sesiones de evaluación

No presenciales

1. Trabajo autónomo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio	18	12.0	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Campo	10	6.7	
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo			92
	Trabajo Individual	92	61.3	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

- Prueba objetiva final (60% del total). Constará de dos partes: la primera, de los temas 1 a 8 y otra segunda del 9 al 21. El estudiante deberá responder por escrito a preguntas de tipo test, preguntas cortas y/o temas a desarrollar, relativas a los contenidos globales.
- Resolución de un caso práctico (15% del total): prueba que simula un problema geotécnico real, para cuya resolución el estudiante tendrá la posibilidad de consultar cierta documentación facilitada por el profesor en el planteamiento del problema. Se tratará así de evaluar la capacidad de análisis, elaboración de hipótesis y resolución de un problema práctico.
- Elaboración de un informe relativo a las prácticas de campo (10% del total): su objetivo es valorar el aprendizaje alcanzado en las prácticas de campo; para ello deberán elaborar una memoria que incluya una breve descripción geológica de la zona, la caracterización del macizo rocoso, la cartografía geotécnica, la descripción -en su caso- de la problemática de la obra, la propuesta de soluciones técnicas, etc.
- Valoración de los informes de prácticas de laboratorio (15% del total): se valorarán las memorias elaboradas como resultado de las prácticas de laboratorio realizadas a lo largo del curso de acuerdo a las normas establecidas en cada sesión.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Plataforma virtual: Uniovi Virtual (https://www.innova.uniovi.es/servicios/campusvirtual)

Bibliografía general asignatura:

- Eddleston, M., Walthall, S., Cripps, J.C. y Culshaw, M. (1995): Engineering Geology of Construction. The Geological Society, Londres.
- Franklin, J.A. and Dusseault, M.B. (1989): Rock Engineering. Ed. McGraw-Hill. 600 pp.
- González de Vallejo, L. y otros (2002): Ingeniería Geológica. Ed. Prentice Hall, Madrid. 715 pp.
- López Marinas, J. (2007): Geología aplicada a la Ingeniería Civil. Ed. Dossat, Madrid. 566 pp.
- López Marinas, J. y Perrón, M. (2002): Glosario y vocabulario de términos habituales en geología aplicada a la ingeniería civil. 238 pp.
- Ruiz Vázquez, M. y González Huesca, S. (2000): Geología aplicada a la Ingeniería Civil. Ed. Limusa, México. 256 pp.
- Waltham A.C. (1994): Foundations of Engineering Geology, Blackie Academic & Professional.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Hidrogeología	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
Jiménez Sánchez Montserrat	mjimenez@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
DOMINGUEZ CUESTA MARIA JOSE	dominguezmaria@uniovi.es	
Jiménez Sánchez Montserrat	mjimenez@uniovi.es	
FERNANDEZ MENENDEZ SUSANA DEL CARMEN	fernandezmsusana@uniovi.es	

2. Contextualización

Se trata de una asignatura de primer semestre, con 6 créditos ECTS, que se enmarca en el Módulo Aplicado del tercer curso del Grado en Geología de la Universidad de Oviedo. Ante los retos actuales de nuestra sociedad, es importante tomar conciencia de la importancia de las aguas subterráneas en el campo científico-técnico, socioeconómico, administrativo y legal, así como de su transcendencia dentro del ciclo hidrológico y la necesidad de preservar y proteger este recurso mediante una gestión sostenible en todos los ámbitos. Con esta asignatura, se pretende que el alumnado obtenga la formación en Hidrogeología necesaria para afrontar estos retos durante el desarrollo posterior de su actividad profesional o investigadora.
Por otra parte, los conocimientos adquiridos en esta materia servirán como base para los distintos estudios de Postgrado, particularmente, Máster, que el alumnado elija realizar.

3. Requisitos

No hay requisitos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

~~Las competencias específicas a adquirir por el alumnado son

• Adquisición, evaluación, interpretación y síntesis de información hidrogeológica.
• Programación, preparación, participación y ejecución de tareas y actividades en el campo de la Hidrogeología.
• Preparación, redacción y elaboración de informes hidrogeológicos.
• Realización de presentaciones orales en el área de la Hidrogeología ante una audiencia experta.
• Capacidad para relacionarse con profesionales de la Hidrogeología, así como participar en grupos de trabajo e investigación multidisciplinares

Se pretende fomentar el logro de otras competencias de carácter genérico:
• Análisis, síntesis y decisión, así como de formular juicios de valor y opinión contrastada.
• Organización y planificación del trabajo.
• Crítica y autocrítica en la obtención, análisis y en su caso presentación de la información científica teórica y práctica.
• Compromiso con el trabajo realizado.
• Trabajo en equipo y capacidad de comunicación.

En lo que respecta a los resultados del aprendizaje, se pretende que el alumnado llegue a:
• Profundizar en el conocimiento de los elementos del ciclo del agua y las relaciones entre ellos, destacando la importancia de la fase subterránea.
• Conocer el comportamiento hidrogeológico de las rocas y los parámetros hidrogeológicos fundamentales.
• Comprender y analizar los mecanismos de movimiento del agua subterránea en el medio subterráneo.
• Comprender y elaborar mapas hidrogeológicos.
• Analizar la relación existente entre las aguas superficiales y subterráneas.
• Conocer los distintos tipos de captaciones de agua subterránea.
• Conocer los tipos de bombeos de ensayo, su utilidad, equipos y métodos de interpretación.
• Adquirir conocimientos básicos sobre legislación relacionada con el agua y su gestión.
• Adquirir los conocimientos básicos sobre la caracterización hidroquímica y contaminación del agua subterránea.
• Conocer la metodología específica para recoger, almacenar y analizar datos hidrogeológicos.
• Manejar las herramientas técnicas de campo más utilizadas en Hidrogeología
• Conocer las implicaciones socio-económicas de la Hidrogeología

5. Contenidos

Los contenidos se distribuyen en 18 temas de carácter teórico (estructurados en 7 bloques temáticos), 8 sesiones prácticas de laboratorio, 2 horas de tutoría grupal y 2 prácticas de campo

CONTENIDOS TEÓRICOS (28 horas presenciales)

BLOQUE 1 Introducción
1. Introducción. Hidrogeología: concepto y definiciones. Objetivos y competencias a adquirir. Estructura general y contextualización de la asignatura. Fuentes bibliográficas. Criterios de evaluación.
2. Historia de la Hidrogeología. Evolución y desarrollo de las técnicas hidrogeológicas a lo largo de la historia. La Hidrogeología en el Campo de las Ciencias. Situación actual.
3. Ciclo del agua. Concepto, elementos y definiciones básicas: precipitación, evaporación, evapotranspiración, infiltración, escorrentía, reservas y recursos hidráulicos.

BLOQUE 2 Climatología e hidrología superficial

4. Principios básicos de climatología. Estaciones y variables meteorológicas. Adquisición de datos.
5. Precipitación. Análisis de series de datos de lluvia. Parámetros y representaciones gráficas. Cálculo de la precipitación en una cuenca.
6. Infiltración y humedad del suelo. Métodos de medida de la infiltración. Factores. Estado del agua en el suelo. Humedad: medida y parámetros característicos. Distribución del agua en el suelo y en el subsuelo.

7. Evaporación y evapotranspiración. Conceptos fundamentales. Evapotranspiración real y potencial. Métodos de medida.
8. Escorrentía superficial. Cuenca superficial versus cuenca subterránea. Concepto de caudal. Medida y tratamiento de datos de aforo.

BLOQUE 3 Caracterización hidrogeológica de materiales e hidrología subterránea
9. Las formaciones geológicas y su comportamiento hidrogeológico. Parámetros hidrogeológicos fundamentales: porosidad, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento. Clasificación de las rocas por su capacidad de almacenar y transmitir agua subterránea. Clasificación de acuíferos.
10. Movimiento del agua en el medio subterráneo. Energía del agua en los acuíferos. La ley de Darcy: ámbito de aplicación. Homogeneidad, heterogeneidad, isotropía y anisotropía. Nivel freático y nivel piezométrico.
11. Superficies piezométricas. Definición y representación. Medida de los niveles piezométricos. Oscilaciones en los niveles piezométricos. Elaboración e interpretación de mapas de isopiezas. Introducción a las redes de flujo.

BLOQUE 4 Relaciones aguas superficiales y subterráneas

12. Relación aguas superficiales-aguas subterráneas. Relaciones acuíferos-ríos. Manantiales. Acuíferos en regiones costeras: introducción a la problemática asociada.

BLOQUE 5 Captación de aguas subterráneas

13. Captaciones de aguas subterráneas. Tipos de captaciones. Construcción, acondicionamiento y desarrollo de pozos.
14. Introducción a la hidráulica de captaciones. Ensayos de bombeo. Concepto. Régimen permanente y transitorio.

BLOQUE 6 Hidroquímica, calidad de agua y contaminación
15. Hidroquímica. Interpretación y tratamiento de datos de análisis químicos. Evolución geoquímica de las aguas en los acuíferos. Técnicas de estudio y representación.
16. Contaminación de las aguas subterráneas. Calidad del agua. Tipología de la contaminación. Focos potenciales de contaminación.

BLOQUE 7 Hidrogeología regional, legislación y gestión
17. Hidrogeología regional. Estudios de hidrogeología regional. Metodología. Inventarios de puntos de agua. Balances hídricos. Cartografía hidrogeológica. Síntesis de información hidrogeológica. Hidrogeología de Asturias
18. Legislación y gestión de aguas subterráneas. Normativa nacional. Normativa europea. Gestión del agua: organismos implicados y competencias.

CONTENIDOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO (16 h)

1. Estimación de parámetros climáticos: precipitación
2. Estimación de parámetros climáticos: evapotranspiración.
3. Realización e interpretación de hidrogramas
4. Estimación de parámetros hidrogeológicos fundamentales.
5. Mapas de isopiezas.
6. Hidroquímica: tratamiento y representación gráfica de datos
7. Cartografía hidrogeológica.
8. Recopilación y síntesis de información hidrogeológica

TUTORÍA GRUPAL (2 h)

Presentación y exposición de información hidrogeológica

PRÁCTICAS DE CAMPO (10 h)

Adquisición de datos hidrogeológicos y aplicación de métodos de trabajo de campo

IMPORTANTE
Debido al carácter teórico-práctico de la materia, algunos de los contenidos prácticos podrán desarrollarse además conjuntamente con la teoría, por lo que la celebración de algunas sesiones prácticas, teóricas y de tutorías grupales, podrían ser intercambiables entre sí

6. Metodología y plan de trabajo

Plan de trabajo: tabla resumen

Bloque Temáticos/ Sesiones		Clases expositivas	Tutorías grupales	Prácticas de laboratorio	Prácticas de campo	Evaluación	Total presencial	Trabajo autónomo	Total no presencial	Total
BLOQUES TEMÁTICOS TEORÍA	1	2					2	4	4	6
	2	2					2	4	4	6
	3	5					5	10	10	15
	4	7.5					7.5	15	15	22.5
	5	2					2	4	4	6
	6	3					3	6	6	9
	7	4					4	8	8	12
	8	1.5					1.5	3	3	4.5
	9	1					1	2	2	3
subtotales		**28**	**0**	**0**	**0**	**0**	**28**	**56**	**56**	**84**
BLOQUES TEMÁTICOS PRÁCTICAS DE LABORATORIO	1			4			4	2	2	6
	2			4			6	6	6	12
	3			4			4	2	2	6
	4			2			2	3	3	5
	5			2			2	2	2	4
subtotales		**0**	**0**	**16**	**0**	**0**	**18**	**15**	**15**	**33**
PRÁCTICAS DE CAMPO	1				5		5	2	2	**7**
	2				5		5	2	2	**7**
subtotales					**10**		**10**	**4**	**4**	**14**
EVALUACIÓN							2	15	**15**	**17**
TUTORÍA GRUPAL			**2**				2	0	**0**	**2**
HORAS TOTALES		**28**	**2**	**16**	**10**	**2**	**60**	**90**	**90**	**150**

Distribución temporal en el curso de cada modalidad organizativa

MODALIDADES		HORAS	%	TOTALES	%
Presencial	Clases expositivas	28	48,3	58 horas	38,7%
	Prácticas de laboratorio	16	27,6		
	Prácticas de campo	10	17,3		
	Tutorías grupales	2	3,4		
	Sesiones de evaluación	2	3,4		
TOTAL		58	100%		
No presencial	Trabajo individual	92		92 horas	61,3%
	Total	150		150 horas	100%

(El calendario previsto se ha presentado junto con los contenidos de la materia)

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

1. Evaluación continua (20 % del total de la calificación, 2 puntos sobre 10)
Se realizará un seguimiento de la actividad durante las sesiones presenciales.

2. Prueba escrita (80% del total de la calificación, 8 puntos sobre 10)
Se realizará un único examen de la totalidad de la asignatura, que supondrá el 80 % de la calificación final, e incluirá contenidos teóricos y prácticos. Es necesario obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 en el examen (4 puntos del total de la calificación sobre 8) para que la calificación obtenida en la evaluación continua sea sumada a la del examen. En caso de no lograr este valor mínimo, la calificación final será la obtenida en el examen.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

1. Recursos docentes
• Aula equipada con ordenador y cañón para sesiones teóricas, exposiciones y seminarios
• Material necesario para prácticas: mapas topográficos, hidrogeológicos y plantillas auxiliares
• Libros de texto, monografías especializadas y direcciones web
• Aula de informática con acceso a internet

2. Bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica
Custodio, E. y Llamas, M. R. (Eds.) (1983): Hidrología subterránea. 2ª Edición. Omega. Madrid. 2 tomos. 2350 pp.
Comisión Docente del Curso Internacional de Hidrología Subterránea (2009).- Hidrogeología. Fundación Centro Internacional Hidrología Subterránea, 768 pp. UPC.
Ford, D.; Williams, P. (2007): Karst Geomorphology and Hydrology. Ed. Wiley-Blackwell. 601 pp.
FECYT (2004) Meteorología y Climatología. Unidad didáctica. Se puede descargar en: http://cab.inta-csic.es/uploads/culturacientifica/adjuntos/20130121115236.pdf
Martínez Alfaro, P.E., Martínez Santos, P. y Castaño (2006), Fundamentos de Hidrogeología. Ed. Mundi Prensa. 2006. 284 pp.
Sánchez San Román, F. J. Hidrología e Hidrogeología. Recursos docentes de la Universidad de Salamanca. http://hidrologia.usal.es/

Documentación complementaria
A través del Campus Virtual de la Universidad de Oviedo, los alumnos podrán disponer de ficheros pdf con las presentaciones utilizadas en clase; estas presentaciones son el material de apoyo para impartir la docencia por el profesorado, pero no constituyen unos apuntes. En el Campus Virtual se dispone además de otra información adicional de interés.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Petrología Ígnea y Metamórfica II	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	12.0
PERIODO	Anual	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Cuesta Fernández Andrés		acuesta@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Cuesta Fernández Andrés		acuesta@uniovi.es	
Rubio Ordóñez Álvaro		rubioalvaro@uniovi.es	
García Moreno Olga		garciaolga@uniovi.es	

2. Contextualización

La asignatura pertenece al ***módulo fundamental*** y pretende profundizar y ampliar los conocimientos sobre las rocas y procesos ígneos y metamórficos impartidos en la asignatura Petrología Ígnea y metamórfica I, impartida en segundo curso.

3. Requisitos

Ninguno, pero es necesario tener en cuenta que esta asignatura se apoya en conocimientos impartidos, fundamentalmente, en dos asignaturas de 2º curso: Petrología de rocas ígneas y metamórficas I y Mineralogía**.**

4. Competencias y resultados de aprendizaje

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

Los resultados de aprendizaje comprenden:

1. Conocer los procesos genéticos de las rocas ígneas y metamórficas.
2. Utilizar los diagramas de representación y clasificación de las rocas ígneas y metamórficas.
3. Comprender los mecanismos de emplazamiento de los magmas.
4. Describir distintos tipos petrográficos de rocas ígneas y rocas metamórficas y establecer las correspondientes correlaciones petrogenéticas.

5. Contenidos

TEORÍA

Introducción a los equilibrios de fase: Equilibrio de fases y regla de las fases. Sistemas se un componente. Sistemas binarios. Sistemas de dos componente sin y con solución sólida. Sistemas ternarios. Principio de la balanza. Cristalización de silicatos. Grupo de los feldespatos. Sistema leucita-sílice. Albita-anortita. Sistema diópsido-albita-anortita. Sistema Forsterita-sílice

Propiedades físicas de los magmas: Temperatura. Densidad. Viscosidad.

Acercamiento químico a las rocas ígneas: Elementos químicos en el manto y la corteza; evolución composicional. Clasificación geoquímica de los elementos. Elementos mayores y su uso. Elementos traza. Tierras raras. Elementos compatibles e incompatibles. Los elementos traza como marcadores petrogenéticos. Geoquímica isotópica. Geoquímica y escenarios geodinámicos.

Procesos magmáticos. Fusión parcial en el manto. Diferenciación y evolución magmática. Cristalización fraccional; variedades y productos. Inmiscibilidad. Asimilación. Mezcla de magmas. Ejemplos y visualización de los procesos de diferenciación. Recuerdo del papel de los elementos traza en procesos de diferenciación.

Génesis, ascenso y emplazamiento de magmas. Migración del magma. Emplazamiento profundo. Emplazamiento somero. Emplazamiento superficial; Magmas/lavas/productos superficiales. El metasomatismo.

Asociaciones de rocas ígneas y escenarios geotectónicos. Rocas ígneas en dorsales oceánicas. Rocas ígneas asociadas a bordes de placa convergentes. Basaltos continentales. Complejos ígneos estratiformes. Rocas alcalinas continentales. Rocas subsaturadas.

Interpretación mineralógica, textural y geoquímica de las rocas metamórficas: Principios básicos del metamorfismo. Asociaciones minerales en equilibrio en las rocas metamórficas. Reacciones metamórficas. Espacio composicional del metamorfismo. Diagramas P-T: el espacio reaccional del metamorfismo. Papel de los fluidos en el metamorfismo.

Evolución metamórfica de protolitos comunes: Metamorfismo de sedimentos políticos. Metamorfismo de rocas máficas. Metamorfismo de rocas carbonatadas. Fusión parcial, migmatitas, granulitas.

Metamorfismo y tectónica global. Gradientes metamórficos: progrados y retrógrados. Metamorfismo de alta presión y baja temperatura tipo Franciscano. Metamorfismo de presión intermedia tipo Dalradian. Metamorfismo de baja presión tipo Abukuma. Metamorfismo en zonas de dorsal oceánica y de fondo oceánico. Metamorfismo de alta temperatura y baja presión.

PRÁCTICAS

Las prácticas de la asignatura constarán de dos partes: prácticas de laboratorio y prácticas de campo.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- **10 Sesiones prácticas**:

1 sesión de utilización de diagramas de variación en series de rocas ígneas.

1 sesión de determinación del contenido en An de las plagioclasas por M.O.P.

4 sesiones de estudio de Rocas Ígneas.

1 sesión sobre representaciones paragénéticas de rocas metamórficas.

3 sesiones de estudio de Rocas Metamórficas.

- ***Trabajo personalizado a presentar antes del examen final.***

1) Realización de diagramas de variación de series de rocas ígneas.

2) Representaciones paragenéticas en Rocas Metamórficas.

3) Descripción **detallada** de 2 láminas delgadas:

a) ígnea

b) metamórfica

Objetivos y contenido de las sesiones de microscopio

Sesiones 1 y 2 Gabros: (5667 y 10783); Ultramáfica (URO-44 ó URO-45)

- Identificación de plagioclasas (determinación % anortita) en gabros
- Secuencias de cristalización de máficos en gabros y rocas ultramáficas
- Reconocimiento de texturas de acumulados
- Clasificación petrográfica razonada.

Sesión 3

Riolita: (5074 ó 4870) y Lamprófido: (9534)

- Texturas de desvitrificación en riolitas
- Descripción e identificación de seudomorfos en lamprófidos
- Clasificación petrográfica razonada.

Sesiones 4 y 5 Rocas volcánicas saturadas y subsaturadas.

(Basalto: 5709; Fonolitas y Tefritas. CC6 /OSC 6 y 8669, ó 8670, ó 8673

- Identificación y reconocimiento de feldespatoides: *Haüyna, Noseana y Leucita*

a) Grupo de la sodalita: $Na_8(Al_6SI_6O_{24})Cl_2$-*Noseana* $Na_4(Al_6SI_6O_{24})\ CO_3$

b) Leucita: K ($AlSI_2O_6$)

- Observación y descripción de fenocristales caracterizados por presentar coronas, formas corroídas y texturas en criba.
- Clasificación petrográfica razonada.

Sesión 6 Metamorfismo de alto grado en rocas pelíticas

(Gneises con distena: 6060. Gneises migmatíticos con sillimanita-cordierita: 10142, 10143, 11446, 11447, 11468)

- Estudio de paragénesis típicas de condiciones de alto grado en metamorfismos de tipo Barroviense (Presión Media) y Abukuma (Baja presión)
- Relaciones blástesis - deformación
- Reconocimiento de las paragénesis (con Cordierita-Sillimanita) y de texturas en gneises migmatíticos característicos de metamorfismo de baja presión.
- Clasificación petrográfica razonada..

Sesión ·7

a) Metamorfismo de alto grado en Rocas Básicas (facies granulítica)

Granulita: 10.854

- Reconocimiento de texturas granoblásticas poligonales
- Estudio de paragénesis en rocas con escapolita
- Identificación y diferenciación de minerales del grupo de la escapolita:

S. marialita $Na_4(Al_3SI_9O_{24})$ Cl-*meionita* $Na_4(Al_6SI_6O_{24})$ CO_3

- Clasificación petrográfica razonada.

b) Metasomatismo de contacto. Rocas de skarn.

Rocas del skarn cálcico de Carlés (Intrusiones de Salas-Belmonte) 11.373

- Estudio de texturas en rocas metasomáticas de contacto
- Procesos de reemplazamiento y secuencias de formación de las distintas fases minerales.
- Estudio de paragénesis con granates cálcicos tipo grosularia- andradita:

$(Ca_3Al_2SI_3O_{12})$-$(Ca_3(Fe,Ti)_2Si_3O_{12}$

- Clasificación petrográfica razonada.

Sesión 8 Metamorfismo de Rocas Básicas. Series de alta Presión

- Identificación y reconocimiento de la paragénesis típica de la facies eclogítica:

granate-onfacita-zoisita-cuarzo-rutilo

- Identificación y reconocimiento de la paragénesis secundaria (F. anfibolítica) *anfíbol verde* y *texturas simplectíticas* (intercrecimientos de piroxeno diopsídico /anfíbol con plagioclasa)
- Diferencia en las paragénesis de metabasitas en F. granulítica (CON PLAGIOCLASA) y F. eclogítica (AUSENCIA TOTAL DE PLAGIOCLASA)
- Clasificación petrográfica razonada.

1. *Eclogita del Complejo catazonal de Cabo Ortegal. 9557*

2) Metabasita con glaucofana 9531

- Identificación y reconocimiento de una paragénesis típica de metabasitas en facies de Esquistos azules: *epidota- albita- calcita-* ***glaucofana****-cuarzo*
- Identificación del anfíbol glaucofana $(Na_2Mg_3Al_2[SI_8O_{22}](OH)_2$-crosita (Fe)
- Clasificación petrográfica razonada.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Se realizará un campamento de 8 días en una zona en la que podrán verse, describirse y realizar cartografías a pequeña escala de rocas ígneas y metamórficas, estudiándose las formas de intrusión y morfología de los cuerpos ígneos, así como las relaciones espaciales entre sí y con el encajante. Las relaciones entre procesos metamórficos e ígneos y las morfologías y relaciones de deformación y blástesis de los cuerpos metamórficos.

6. Metodología y plan de trabajo

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

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	36	12	
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio	30	10	
	Prácticas campo	40	13.3	
	Tutorías grupales	4	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	6	2	
No presencial	Trabajo en Grupo			
	Trabajo Individual	184	61.3	
	Total	300		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realizará una evaluación continua de la teoría mediante pruebas periódicas sobre temas o grupos de temas del programa; el calendario de dichas pruebas se facilitará al estudiante el primer día de clase. Las partes que obtengan una calificación igual o mayor a 6 quedarán liberadas para el examen teórico ordinario de mayo.

Examen final.*Teoría:* Examen sobre los contenidos del programa. *Prácticas:* Constará de 3 calificaciones. 1) Examen que consistirá en el estudio microscópico de rocas ígneas y metamórficas (40% de la nota final de prácticas). 2) Informe de las prácticas de laboratorio (20% de la nota final de prácticas). 3) Informe de las prácticas de campo (40% de la nota final de prácticas). Si se supera con 5 o más la teoría o las prácticas en su conjunto, la calificación se conservará durante el curso académico.

Para la calificación final se considerarán los siguientes apartados:

40% de la nota: asistencia y participación a las clases teóricas y prácticas y a las pruebas y ejercicios realizados en las mismas con las siguientes condiciones:

- asistencia mínima al 80% de las clases de teoría y al 100% de las pruebas teóricas.
- 90% de asistencia y aprovechamiento de las clases prácticas de laboratorio.
- 100% de asistencia y aprovechamiento de las prácticas de campo. El estudiante que falte, sin justificación, a 2 clases teóricas consecutivas o a 4 no consecutivas o a una prueba parcial, decaerá en su derecho a las pruebas parciales y sólo podrá presentarse al examen final.

60% de la nota: calificación del examen final**;** será necesario obtener calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los apartados (teoría y prácticas) del examen para hacer media.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Teoría:BEST, M. G. (2003). *Igneous and Metamorphic Petrology*. Blackwell. BLATT, H. & TRACY, R. J. (1999). *Petrology. Igneous, sedimentary and metamorphic.* Freeman. MACBIRNEY, A.R. (1993). *Igneous petrology*. Jones & Bartlett. RAGLAND, P.C., (1979): *Basic Analytical Petrology*. Oxford. PHILPOTTS, A.R. y AGUE, J.J. (2009). *Principles of igneous and metamorphic petrology.* WINTER, J.D., (2001): *An introduction to Igneous and Metamorphic Petrology*. Prentice Hall. BUCHER, K. & FREY, M., (2002): *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Springer. Yardley, B.W.D., (1989). *An Introduction to Metamorphic Petrology*. Longman.

Prácticas:MACKENZIE, W.S., DONALSON, C. H., & GUILFORD C. (1982). *Atlas of Igneous rocks and their textures.* Longman. YARDLEY, B. W., MACKENZIE, W.S., & GUILFORD, C. (1990). *Atlas of Metamorphic rocks and their textures.* Longman. HIBBARD, M.J., (1995): *Petrography to Petrogenesis*. Prentice Hall. VERNON, R.H., (2004): *A Practical Guide to Rock Microstructure*. Cambridge. Mc PHIE, J., DOYLE, M. & ALLEN, R. (1993): *Volcanic Textures*. CODES.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Recursos Energéticos	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
MARTIN IZARD AGUSTIN		amizard@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
MARTIN IZARD AGUSTIN		amizard@uniovi.es	
FERNANDEZ GONZALEZ LUIS PEDRO		lpedro@uniovi.es	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO		carambur@uniovi.es	
FUERTES FUENTE MARIA MERCEDES		mercedf@uniovi.es	
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN		mvalenzu@uniovi.es	
CEPEDAL HERNANDEZ MARIA ANTONIA		mcepedal@uniovi.es	

2. Contextualización

Los Recursos Energéticos es una asignatura obligatoria que pertenece al módulo aplicado del Grado de Geología, y que se imparte en el 2º semestre del 3er curso del mismo. Tiene una carga lectiva de 6 ECTS, de los cuales 3 ECTS son prácticos, tanto de laboratorio como de campo. En esta asignatura se hablará de los diferentes recursos energéticos, tanto combustibles fósiles como radiactivos, su importancia y aprovechamiento por el hombre, ambientes de formación, materias primas. Dentro del contexto de la titulación, en esta asignatura se dará prioridad al estudio de los ambientes y procesos geológicos implicados en la formación de los recursos energéticos, tanto combustibles fósiles, como materias primas radiactivas. La parte práctica de la asignatura se centrará en el estudio y reconocimiento de muestras de mano (visu) y mediante microscopía óptica de luz reflejada. Dado que esta última es una técnica de nueva utilización para los alumnos del Grado, las prácticas de laboratorio comprenden una parte de aprendizaje de la misma, a través del estudio y reconocimiento de minerales opacos comunes.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura. Sin embargo se considera recomendable que el alumno haya adquirido conocimientos referentes a asignaturas previas como “Geología: principios básicos”, “Geoquímica”, “Introducción a la Mineralogía y Petrología” e “Introducción a la Paleontología y Estratigrafía”. Son también convenientes los conocimientos adquiridos en asignaturas como “Estratigrafía y Sedimentología”, “Petrología Ígnea y metamórfica I” o “Dinámica global”. Así mismo se considera recomendable que el alumno conozca bien la microscopía óptica con luz transmitida.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con esta asignatura se pretende que el alumno:

- Conozca qué son los recursos energéticos fósiles y cuáles son sus diferentes tipos –carbón, hidrocarburos y rocas asociadas constituyendo recursos no convencionales-, su importancia, aprovechamiento y perspectivas de futuro.

- Conozca los diferentes tipos de materia orgánica y procesos diagenéticos involucrados en su génesis y sus modos de aparición y los controles que llevan a su localización y/o migración y acumulación.

- Conozca los metodologías y técnicas empleadas en su prospección y explotación y los principales problemas ambientales derivados de ésta última.

- Conozca qué son los recursos energéticos radiactivos, su importancia y aprovechamiento por el hombre, así como los diferentes minerales que constituyen las materias primas radiactivas.

- Conozca los diferentes procesos metalogenéticos de concentración mineral implicados en la formación de los yacimientos de uranio, y los principales modelos de yacimientos de uranio.

Además, los estudiantes al finalizar esta asignatura deberán ser capaces de:

- Manejar el microscopio óptico de reflexión para el estudio de macerales e identificarlos a nivel general de grupo y microlitotipo.

-Identificar muestras de carbones de visu, discriminando los tipos básicos y los litotipos.

- Evaluar la localización, distribución e importancia económica y calidad de los carbones situados en un intervalo de serie de una cuenca sedimentaria y pertenecientes a distintos ambientes continentales y costeros.

- Evaluar la posición de sectores activos de roca madre, identificar vías de migración y trampas en base a mapas geológicos, secciones estratigráficas y estructurales y perfiles sísmicos

- Manejar el microscopio óptico de reflexión, tablas de determinación y manuales de mineralogía para el estudio de minerales opacos.

- Identificar minerales opacos comunes, así como diferentes minerales de uranio.

- Realizar estudios petrográficos de muestras de menas mediante el reconocimiento de texturas primarias y secundarias (intercrecimientos, remplazamientos, etc.…)

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

5. Contenidos

1ª PARTE – Recursos energéticos fósiles

Tema 1- Fuentes primarias de energía. Recursos fósiles: carbón, petróleo, gas natural, uso y su evolución. Fuentes de energía alternativa (solar, geotérmica y eólica). Panorama energético actual y previsiones de futuro.

Tema 2- La materia orgánica: productividad, acumulación y conservación. Tipos de materia orgánica y relación con los recursos energéticos fósiles. Carbones, kerógenos, hidrocarburos, recursos no convencionales

Tema 3- Evolución diagenética de la materia orgánica. Rangos y parámetros de rango. Factores de control. Historia térmica de las cuencas sedimentarias.

Tema 4- . Carbones: Tipos. Macerales, microlitotipos y litotipos. Contenido orgánico y mineral. Parámetros de calidad y factores de control. Clasificaciones y propiedades de carbones .

Tema 5- Turba y turberas. Tipos y localización. Medios sedimentarios y carbón. Localización, distribución, geometría y propiedades de las capas de carbón y del carbón en sistemas continentales y costeros: 1. Abanicos aluviales. 2. Sistemas fluviales. 3. Sistemas deltaicos. 4. Otros sistemas costeros y sistemas lacustres.

Tema 6- Hidrocarburos: propiedades. Tipos de petróleos. Clasificación y calidad de los petróleos.

Tema 7- Hidrocarburos convencionales. Migración de los hidrocarburos: conceptos y mecanismos. Migración primaria y secundaria.

Tema 8- Hidrocarburos convencionales (II). Trampas. El sistema petrolífero. Ejemplos

Tema 9- .Hidrocarburos no convencionales: Tipos, características y modos de explotación

Tema 10- Métodos de exploración en recursos energéticos fósiles. Métodos de explotación del carbón. Métodos de explotación de los hidrocarburos convencionales.

Tema 11- Geología ambiental y recursos energéticos fósiles. Impacto, gestión y restauración. Ejemplos.

2º PARTE - Mineralogía y yacimientos de los combustibles minerales radiactivos

Tema 12- 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. Aplicaciones industriales y en la medicina. El uranio como combustible energético. El ciclo del combustible nuclear. Otros tipos de recursos energéticos y su interrelación con el uranio. Uranio, centrales hidroeléctricas y energías alternativas.

Tema 13- Los minerales radiactivos. Propiedades físicas y químicas. Los minerales metamícticos. Los minerales hipogénicos: Silicatos, óxidos simples y óxidos complejos. Los minerales supergénicos: Silicatos, sulfatos, vanadatos, fosfatos, arseniatos, molibdatos e hidróxidos. Los hidrocarburos radiactivos.

Tema 14- Los yacimientos de U y Th en el ciclo de Wilson. Yacimientos asociados a procesos magmáticos. Focos térmicos intracontinentales: Granitos anorogénicos, complejos alcalinos y carbonatitas. Ejemplos más característicos. Las pegmatitas uraníferas.

Tema 15- Yacimientos en zonas de colisión. Los pórfidos uraníferos tipo Rossing. Los granitos tipo Varisco y pegmatitas uraníferas. Las episienitas uraníferas tipo Magnac. 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.

Tema 16- 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.

Tema 17- 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.

Tema 18- Los conglomerados uraníferos arcaicos: Los conglomerados uraníferos tipo Blindriver. Características geológicas y mineralógicas. Otros ejemplos.

Tema 19- Los yacimientos de uranio en zonas de cizalla y fracturación cortical. El tipo Ibérico en pizarras. Modelos y génesis. Los yacimientos de U en pizarras en la Península Ibérica y su comparación con los Canadienses.

Tema 20- Los yacimientos Proterozoicos bajo discordancia. 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 mineralizaciónes de Alligator rivers. Comparación entre los yacimientos australianos y las canadienses.

Tema 21-La explotación de yacimientos de U, gestión, restauración, evaluación de impacto y clausura. Gestión de residuos de alta y de media y baja actividad.

Programa de clases prácticas.

PRACTICAS DE LABORATORIO

- Recursos energéticos fósiles

1. Estudio petrográfico de los carbones mediante microscopia de reflexión. Identificación de grupos macerales, macerales y microlitotipos.

2. Identificación de diferentes tipos de carbones en muestras de visu: tipos, macrolitotipos .

3. Carbones y medios sedimentarios: evaluación del potencial de las carpas de carbón y de sus calidades en un ejemplo real de una sucesión aluvial-deltaica.

4. Hidrocarburos: evaluación del potencial generador de una cuenca sedimentaria mediante mapas geológicos, secciones estratigráficas y estructurales y perfiles sísmicos . Identificación de las vias de migración y de las trampas. Relación temporal entre los diversos procesos involucrados (generación y migraciónvs generacion de las trampas).

- Mineralogía y yacimientos de los combustibles minerales radiactivos

5. Introducción a la microscopía de reflexión. Manejo de bibliografía específica de minerales opacos: características minerales y ópticas. Manejo de Tablas de Identificación de Minerales Opacos.

6. Identificación de minerales opacos comunes mediante microscopía de reflexión y visu.

7. Introducción al estudio de paragénesis y asociaciones minerales, con especial atención al estudio de minerales opacos con luz reflejada. Interpretación de texturas y fenómenos de reemplazamiento, etc.

8. Estudio de muestras de mano, láminas delgadas, probetas pulidas y bibliografía de yacimientos de U conocidos y que, a su vez, supongan un modelo genético.

PRACTICAS DE CAMPO

Visita a una sucesión carbonífera. Evaluación de la relación de las capas de carbón y de sus características con los ambientes adyacentes. Evolución vertical y lateral.

Visita a un yacimiento del tipo Cu-Co-Ni (U-Au-As-Se-EGP) de la Cordillera Cantábrica.

6. Metodología y plan de trabajo

Las **actividades presenciales** se estructuran en **clases expositivas, clases prácticas (de laboratorio y campo)** y **tutorías grupales**. Además, los profesores dispondrán de un horario de **tutoría** para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura.

En las **clases expositivas de teoría** el profesor expondrá de forma clara y concisa los conceptos teóricos que faciliten al alumno la compresión de la asignatura y su posterior estudio. Las clases serán de 50 minutos y estarán complementadas con medios audiovisuales que permitan la presentación del material grafico (mapas, esquemas, fotografías, etc..) adecuado en cada tema.

Las **clases prácticas de laboratorio** tendrán como objetivo el aprendizaje de la microscopía óptica de reflexión que, junto la microscopía de transmisión constituye una herramienta fundamental en el estudio de los yacimientos minerales. Las clases serán de dos horas y seguirán el calendario aprobado por la Facultad.

Tutorías grupales. Hay prevista unasesión de tutoría que consistirá en una actividad grupal evaluable de dos horas de duración. Los grupos serán reducidos, de 3 ó 4 alumnos por grupo. En ella se llevarán a cabo actividades destinadas a mejorar la compresión de la materia, y en las que se pretende fomentar la participación, colaboración, capacidad de coordinación y planificación de tareas de los alumnos.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	25	16.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo			92
	Trabajo Individual	92		
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La asignatura consta de dos partes, que deberán ser aprobadas por separado, siendo compensables siempre que una de ellas alcance al menos una nota de 4,5. La nota final será la media aritmética entre la 1ª PARTE (combustibles fósiles) y la 2ª PARTE (recursos radiactivos).

1ª PARTE: Examen final de teoría y prácticas con una valoración de los conocimientos que corresponderá al 90% de la nota final; el 10% restante corresponderá a la actitud y aprovechamiento en las prácticas.

2ª PARTE: Examen final de teoría, examen final práctico de microscopía de reflexión sobre probetas problema y trabajo de campo. La nota final será una media ponderada entre teoría (60%), prácticas (30%) y campo (10%). En la nota se valorará la actitud y aprovechamiento en las prácticas y seminarios.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía de la 1ª Parte (Combustibles fósiles):

CRELLING, J.C. y 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 Word. 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. Y 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.). Gebrúder Borntraeger.

TAYLOR, G.H.; TEICHMULER, M.; DAVIS, A.; DIESSEL, C.F.K.; LITTKE, 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. Y WEBER, K.J. (1987)- Reservoir sedimentology. SEPM Spec. Pub. 40.

Bibliografía de la 2ª Parte (Recursos radiactivos):

Edwards, R; Atkinson, K. (1986) 'Ore Deposit Geology'. Chapman and Hall, London, New York, 466 p.

Evans, A. (1993) 'Ore Geology and Industrial Minerals, an Introduction'. Blackwell Scientific Publications, Geoscience Text, Oxford, 3Ed. 390 p.

García Guinea, J; Martínez Frías, J. (1992) 'Recursos Minerales de España'. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Serie Textos Universitarios. 1448 p.

Guilbert, J; Park, C. (1986) 'The Geology of Ore Deposits'. Freeman and Company, New York, 985 p.

Heinrich, E. (1958) 'Mineralogy and Geology of Radioactive Raw Materials. Mcgraw Hill, New York, 560 p.

Hutchinson C.S. (1987). 'Economic Deposit and their Tectonic Setting'. 3ª Ed. Jhon Willwy and Sons, New York, 365p.

Kirkham, WD; Sinclair, RL.; Thorpe, RL.; Duke, JM. (1993). Mineral Deposit Modeling. Geological Assocciaation Of Canada, Special Paper 40. 797p.

Lunar, R; Oyarzun, R. (1991) 'Yacimientos Minerales'. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A. Madrid, 938 p.

Mitchel, A; Garson, M (1981) 'Mineral Deposits and Their Tectonic Setting'. Academic Press, London, 405 p.

Roberts, R; Sheahan, P. (1990) 'Ore Deposit Models'. Geoscience, Canada. Reprint Series nº 3, 2º Ed, 194 p.

Sawkins, F. (1990) 'Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics'. 2º Ed, Springer Verlag, Berlin, 461 p.

Sheahan, P. Cherry, ME. (1993) 'Ore Deposits Models II'. Geoscience, Canada. Reprint Series nº 6, 164 p.

Bibliografía prácticas de laboratorio:

Craig, J.R. y Vaughan, D.J. (1981) Ore Microscopy and Ore Petrography. John Wiley (Ed.), New York.

Craig, J.R. y Vaughan, D.J. (1994) Ore Microscopy and Ore Petrography. 2nd edition John Wiley & Sons (Eds.), New York.

Ineson, P.R. (1989) Introduction to practical ore microscopy. Zussman, J. y MacKenzie, W.S. (Eds.) Longman Scientific & Technical, New York.

Ixer, R. A. (1990) Atlas of opaque and ore minerals in their associations. Open University Press.

Marshall, D.; Anglin, C.D. y Mumin, H., 2004. Ore Mineral Atlas. Geological Association of Canada, Mineral Deposit Division, Newfoundland, Canada.

Martínez Frías, J. (1991) Texturas minerales: su aplicacion al estudio de los yacimientos. En: Yacimientos Minerales. Lunar, R. y Oyarzun, R. (eds.) Centro de Estudios Ramón Areces, SA., Madrid.

Picot, P. y Johan, Z. (1982) Atlas of ore minerals. B.R.G.M. Elsevier.

Ramdohr, P (1980) The Ore minerals and their intergrowths (2º ed., 2 vols). Pergamon Press, Oxford).

Spry, PG. y Gedlinske, B.L., (1987) Tables for the determination of common opaque minerals. Economic Geology Publications.

Stanton, R.L. (1972) Ore Petrology. McGraw Hill.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Sistemas y Ambientes Sedimentarios	**CÓDIGO**	GGEOLO01-3-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN	mvalenzu@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
QUIJADA VAN DEN BERGHE ISABEL EMMA	quijadaisabel@uniovi.es	
FERNANDEZ GONZALEZ LUIS PEDRO	lpedro@uniovi.es	
Merino Tome Oscar	merinooscar@uniovi.es	
VALENZUELA FERNANDEZ MARTA FLORINDA CARMEN	mvalenzu@uniovi.es	

2. Contextualización

Asignatura del Módulo Fundamental Materia Geología

En el Plan de Estudios de la Universidad de Oviedo, la asignatura de *Sistemas y Ambientes Sedimentarios* es de carácter *obligatorio,* se imparte en *tercer curso* y tiene asignados un total de *6 créditos*, repartidos en 2,5 créditos de teoría (25 horas), y 3,5 créditos de prácticas (2 de campo y 1,5 de laboratorio).

Para el programa propuesto se han tenido en cuenta los conocimientos previos impartidos en Primer Curso (en el Módulo Básico) en las asignaturas de *Geología: Principios básicos, Introducción a la Mineralogía y Petrología Sedimentaria e Introducción a la Paleontología y Estratigrafía*, y en Segundo Curso (en el Módulo Obligatorio) en la Asignatura Estratigrafía y Sedimentología. Así mismo se ha tenido en cuenta la existencia posterior de una asignatura obligatoria: *Análisis de Cuencas* en cuarto curso de 6 créditos.

3. Requisitos

No hay requisitos aunque el equipo docente considera recomendable que el estudiante tenga formación previa de las materias del Módulo Básico y del Módulo Obligatorio, citadas en el apartado anterior, y que pueden haber sido cursadas con anterioridad.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de esta asignatura son:

GENERALES:

-Proporcionar al alumno los conocimientos teóricos básicos necesarios para darle la capacidad de entender, relacionar y expresar en forma oral o escrita, los procesos sedimentarios y sus resultados.

-Familiarizar al alumno con los métodos y técnicas de trabajo usualmente utilizados en Estratigrafía y Sedimentología.

-Preparar al alumno para que pueda profundizar por sí mismo en la resolución de problemas concretos, no sólo aquellos referidos a la recopilación de datos de campo e información procedentes de otras fuentes (bibliografía), sino también en los relacionados con el análisis de los mismos, y la elaboración, discusión y presentación de resultados.

ESPECÍFICOS:

-Dominar la terminología básica de la Estratigrafía y Sedimentología.

-Comprender las estructuras conceptuales básicas (principios, sistemas, modelos, etc.).

-Capacidad para reconocer todos los aspectos que puedan observarse y describirse en un estudio estratigráfico y/o sedimentológico, tanto en la observación directa (campo y laboratorio), como indirecta (fotos aéreas, imágenes de satélite, gráficos, etc.).

-Conocer las principales técnicas de trabajo en sedimentología, fundamentos y usos.

-Capacidad para realizar observaciones de campo y plasmarlas en un cuaderno, esquemas e informes de campo, etc.

La consecución de los objetivos antes mencionados mediante la aplicación del proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como finalidad que los alumnos desarrollen una serie de técnicas o competencias.

COMPETENCIAS GENERALES

1. Capacidad de análisis y de síntesis, pensamiento crítico, y motivación por la calidad.

2. Gestión de la información, capacidad de organización y planificación, y capacidad de resolución de problemas.

3. Esfuerzo y perseverancia en la consecución de los objetivos planteados, e ilusión por el trabajo.

4. Facilidad para el trabajo en equipo, tanto en trabajos geológicos, como multidisciplinares.

5. Aprendizaje autónomo.

7. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa y conocimiento de inglés.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Utilizar adecuadamente los conceptos y principios básicos de la Estratigrafía y de la Sedimentología.

2. Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica.

3. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

4. Planificar y realizar investigaciones estratigráficas y sedimentológicas.

5. Recoger, almacenar y analizar datos estratigráficos y sedimentológicos utilizando las técnicas más adecuadas de campo y laboratorio.

6. Preparar, procesar, interpretar y presentar datos estratigráficos y sedimentológicos usando las técnicas adecuadas.

7. Transmitir adecuadamente la información geológica de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencia.

8. Reseñar la bibliografía utilizada de forma adecuada.

9. Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo (p.e.: trabajo independiente, gestión del tiempo, destrezas organizativas).

10. Desarrollar habilidades necesarias para el trabajo en equipo tales como reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los compañeros de trabajo, identificación de objetivos y responsabilidades individuales y colectivas, evaluar el cumplimiento como miembro de un equipo en el desarrollo de estudios o proyectos geológicos.

5. Contenidos

PROGRAMA: Sistemas y Ambientes Sedimentarios

Clases teóricas:

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

Su estructuración se basa en TRES UNIDADES didácticas:

(I).-SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS CONTINENTALES

Sistemas aluviales: • Sistemas aluviales “braided” • Sistemas fluviales de alta sinuosidad • Abanicos aluviales Sistemas lacustres y palustres Sistemas eólicos y desérticos Sistemas Glaciares	- Factores que controlan la sedimentación - Procesos y depósitos - Asociaciones de facies y secuencias - Ejemplos de modelos actuales - Ejemplos de modelos antiguos

(II).- SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS DE TRANSICIÓN

Sistemas de playa Sistemas de isla barrera - lagoon Sistemas estuarinos Llanuras mareales Sistemas deltaicos Fan deltas	- Factores que controlan la sedimentación - Procesos y depósitos - Asociaciones de facies y secuencias - Ejemplos de modelos actuales - Ejemplos de modelos antiguos

(III). SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS MARINOS

Plataformas siliciclásticas Plataformas y rampas carbonatadas Sistemas evaporíticos	- Factores que controlan la sedimentación - Procesos y depósitos - Asociaciones de facies y secuencias

Sistemas pelágicos	- Ejemplos de modelos actuales
Sistemas turbidíticos	- Ejemplos de modelos antiguos

Clases Prácticas.

Del total de créditos de la asignatura, el 58% corresponden a créditos prácticos realizados en laboratorio y en el campo, con el fin de completar algunos aspectos del programa de teoría y con el objetivo final de que el alumno aprenda a resolver problemas de aplicación de los conocimientos adquiridos.

Sistema de trabajo: Trabajo individual y trabajo colaborativo en grupo.

1.- Prácticas de campo (20 horas de trabajo presencial).

Las prácticas de campo de la asignatura están diseñadas para que los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos y capacidades adquiridas en el transcurso de las clases expositivas y prácticas de laboratorio. En ellas tendrán la oportunidad de trabajar en afloramientos rocosos para la toma de datos geológicos necesarios con los que deben realizar informes de campo, desarrollando destrezas y aplicando metodologías que necesitan aprender y dominar para adquirir una formación completa.

El objetivo de estas prácticas es el estudio e interpretación de sucesiones estratigráficas como base para el reconocimiento de sistemas sedimentarios terrígenos y carbonatados antiguos (sistemas fluviales y deltas, y plataformas y rampas carbonatadas) mediante la descripción de secciones estratigráficas, análisis e interpretación de las facies y asociaciones de facies.

Durante cada una de las sesiones de trabajo de campo, los alumnos deben trabajar en grupos cooperativos contando con la ayuda y asesoramiento de los profesores, y deberán recoger los datos de campo que sirvan posteriormente para la elaboración de informes de campo (trabajo no presencial). Dichos informes deben realizarse a partir de un documento plantilla puesto a disposición de los alumnos en el campus virtual. Se programarán tutorías con cada grupo de trabajo para el seguimiento de su trabajo y revisión de borradores de los informes de campo.

2.- Prácticas de Laboratorio (10 horas).

Análisis e interpretación de sistemas y ambientes sedimentarios. Elaboración de modelos de sedimentación.

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

6. Metodología y plan de trabajo

		TRABAJO PRESENCIAL								**TRABAJO NO PRESENCIAL**		
Temas	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres*	*Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas*	*Prácticas clínicas hospitalarias*	*Tutorías grupales*	*Prácticas Externas*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
(I).-SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS CONTINENTALES												
(II).- SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS DE TRANSICIÓN		27	0	30	0	0	0	1	58		92	
(III). SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS MARINOS												
Total	**150**	**27**	**0**	**30**	**0**	**0**	**0**	**1**	**58**		**92**	**92**

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	27	18,0%	58 horas 38,7%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	30	20,0%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	1	0,7%	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0	92 horas 61,3%
	Trabajo Individual	92	61,3%	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

-Teoría: El examen final de teoría comprenderá todo el programa y será a base de preguntas cortas.

-Prácticas: La evaluación del bloque de prácticas corresponderá a la media aritmética de los apartados de laboratorio y campo, siempre que se haya obtenido una nota igual o superior a 4 en cada uno de ellos; en caso contrario la calificación será de suspenso.

El aprovechamiento de las prácticas de campo se evaluará calificando los informes finales, la participación activa en las tutorías y el trabajo personal de los alumnos.

-Calificación final: El alumno resultará aprobado o superior si supera los dos bloques de Teoría y Prácticas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA BASICA

- ARCHE, A (Coord.).(1989). “Sedimentología: Nuevas Tendencias”,vols. I y II. C.S.I.C. Madrid.

-BOGGS, S. (1995). “Sedimentology and Stratigraphy”, PRENTICE HALLS.INC.2ª ed.

- FRIEDMAN & SANDERS (1978). “Principles of Sedimentology”. WILLEY 6 SONS.

- GALLOWAY,W.E.& HOBDY,D.K. (1983). “Terrigenous clastic Depositional System. Aplications to petroleum, coal and uranium exploration”.SPRINGER-VERLAG. New York.

- LEEDER,M.R. (1982). “Sedimentology : Process and Products”. ALLEN & UNWIN.

- READING,H.G. (Edit.) (1996). “ Sedimentary Environments and facies”. BLACKWELL (3ª ed.).

- REINECK & SINGH (1980). “Depositional sedimentary environments”.

- SPRINGER.SELLEY,R.C.(1976). “An introduction to Sedimentology”. ACADEMIC PRESS.

- WALKER,R.G.&JAMES,N.P.(1992).”Facies Models (Response to sea level change)”. GEOL.ASSOC. of CANADA.

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

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

Curso Cuarto

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Análisis de Cuencas	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-001
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	

COORDINADOR/ES	**EMAIL**
FERNANDEZ GONZALEZ LUIS PEDRO	lpedro@uniovi.es

PROFESORADO	**EMAIL**	
QUIJADA VAN DEN BERGHE ISABEL EMMA	quijadaisabel@uniovi.es	
FERNANDEZ GONZALEZ LUIS PEDRO	lpedro@uniovi.es	
Merino Tome Oscar	merinooscar@uniovi.es	

2. Contextualización

En el Plan de Estudios de la Universidad de Oviedo, la asignatura de Análisis de Cuencas es de carácter obligatorio y pertenece al Módulo Fundamental; se imparte en el primer semestre de cuarto curso y tiene asignados un total de 6 ECTS, de los cuales 3 corresponden a las clases prácticas, tanto de laboratorio como de campo.

La asignatura presenta a los alumnos, en una aproximación sintética, el estudio del relleno de las cuencas sedimentarias para conocer su génesis y evolución y mostrar sus aplicaciones a la resolución de problemas geológicos y a la búsqueda de recursos geológicos.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura. Sin embargo y dado su carácter sintético, se considera recomendable que el alumno haya adquirido conocimientos en las diferentes disciplinas en las que directa o indirectamente se apoya el Análisis de Cuencas. De modo especial, esto hace referencia a asignaturas previas como “Geología: principios básicos”, “Dinámica Global y Tectónica de Placas”, “Geoquímica”, “Introducción a la Paleontología y Estratigrafía”, “Estratigrafía y Sedimentología” y “Sistemas y Ambientes Sedimentarios” o “Dinámica global”.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura se traducen en forma de competencias con la pretensión de cualificar al alumnado para que adquiera conocimientos teóricos y habilidades prácticas que le permitan desarrollar eficazmente su futura actividad profesional. Entre las competencias generales se encuentran las siguientes:

1).- Capacidad de análisis y de síntesis (CG1), pensamiento crítico (CG13), y motivación por la calidad (CG21).

2).- Gestión de la información (CG6), capacidad de organización y planificación (CG2), y capacidad de resolución de problemas (CG7).

3).- Esfuerzo y perseverancia en la consecución de los objetivos planteados (CG24) e ilusión por el trabajo (CG23).

4).- Iniciativa y espíritu emprendedor (CG20)

5).- Facilidad para el trabajo en equipo, tanto en trabajos geológicos, como multidisciplinares (CG9).

6).- Aprendizaje autónomo (CG15).

7).- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa (CG3) y conocimiento de inglés (CG4).

Las competencias específicas son las siguientes:

1).- Utilizar adecuadamente los conceptos y principios básicos de la Geología (CE1) y del Análisis de Cuencas.

2).- Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica (CE2).

3).- Planificar y realizar investigaciones geológicas destinadas al análisis del relleno de cuencas sedimentarias para abordar problemas usuales o desconocidos (CE6 y CE4).

4).- Recoger, almacenar, integrar y analizar diversos tipos de datos y observaciones (datos de campo -estratigráficos, sedimentológicos, cartográficos, paleontológicos, etc.-, laboratorio o bibliográficos) con el fin de formular y comprobar hipótesis de trabajo (CE3 y CE7).

5).- Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorios en proyectos geológicos (CE12).

6).- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos cartográficos, estratigráficos, sedimentológicos, diagrafías y perfiles sísmicos de reflexión sencillos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como programas informáticos adecuados (CE13).

7).- Transmitir adecuadamente la información geológica de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencia (CE11).

8).- Reseñar la bibliografía utilizada de forma adecuada (CE9).

9).- Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo (p.e.: trabajo independiente, gestión del tiempo, destrezas organizativas) (CE19).

10).- Desarrollar habilidades necesarias para el trabajo en equipo tales como reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los compañeros de trabajo, identificación de objetivos y responsabilidades individuales y colectivas, evaluar el cumplimiento como miembro de un equipo en el desarrollo de estudios o proyectos geológicos (CE16 y CE18).

Resultados del aprendizaje

Los resultados previstos de aprendizaje se resumen en:

1).- Conocer qué son las cuencas sedimentarias.

2).- Conocer las metodologías y técnicas de estudio que permiten analizar el relleno de las cuencas sedimentarias, estudiar la distribución espacial de los volúmenes de roca que las forman y su arquitectura sedimentaria (temas 1 a 4).

3).- Identificar los cambios en el espacio de acomodación que controlan la arquitectura sedimentaria y permiten la definición de unidades estratigráficas genéticas (temas 5, 7 y 8).

4).- Conocer los principales indicadores litológicos, geoquímicos y paleontológicos que permiten obtener información básica acerca de las condiciones climáticas y ambientales (tema 6).

5).- Analizar los factores y procesos tectónicos que determinan la formación de cuencas sedimentarias, evolución y geometría y conocer la distribución y arquitectura de los cuerpos sedimentarios que las rellenan (temas 9, 10 y 11).

6).- Conocer cuáles son los estilos de relleno de los cuencas sedimentarias y aprender a reconocerlas e interpretar su evolución. En este caso se hace especial énfasis en las desarrolladas por procesos de extensión litosférica (cuencas *rift* y margen pasivo) y de acortamiento litosférico (cuencas de antepaís) por corresponder a los ejemplos más accesibles y cercanos al centro universitario.

7).- Mostrar la importancia que estos conocimientos tienen especialmente en relación la evaluación y prospección de recursos geológicos (temas 1, 9, 10 y 11; sesiones prácticas).

5. Contenidos

Contenidos teóricos

1. Cuencas sedimentarias y análisis de cuencas: Introducción y conceptos básicos. Métodos de estudio de cuencas sedimentarias. Aplicación a la prospección de recursos.

2. Métodos de estudio indirectos I. Diagrafías: técnicas y utilidad.

3.Métodos de estudio indirectos II. Sísmica de reflexión: conceptos básicos para la interpretación de perfiles sísmicos de reflexión. Relaciones geométricas entre reflectores, patrones de apilamiento y discontinuidades.

4. Correlaciones estratigráficas. Conceptos básicos. Correlación en base a datos de afloramiento y de subsuelo. Estrategias de correlación en cuencas marinas y continentales

5. Paleobatimetría e indicadores paleobatimétricos. Introducción. Reconstrucción de la paleobatimetría del medio en base a criterios litológicos y paleontológicos.

6. Indicadores paleoambientales y climáticos. Indicadores litológicos, geoquímicos y paleontológicos. Utilidad de las comunidades fósiles para la reconstrucción de condiciones ambientales: clima-temperatura, salinidad, oxigenación y nutrientes.

7. Cambios relativos y cambios eustáticos en el nivel del mar. Conceptos. Tipos de variaciones del nivel del mar. Ciclicidad: órdenes y causas.

8. Estratigrafía secuencial y análisis de cuencas. Conceptos. La estratigrafía secuencial en sucesiones siliciclásticas y carbonatadas. Estratigrafía secuencial en sucesiones continentales. Estratigrafía secuencial e influencia tectónica.

9. Análisis cuantitativo del relleno de cuencas sedimentarias. Análisis de la subsidencia. Historia de enterramiento y evolución termal. Modelización numérica.

10. Tipos de cuencas: evolución y estilo de relleno sedimentario.

11. Ejemplos de cuencas. 1) cuenca de entornos distensivos: la sucesión pre-orogénica de la Zona Cantábrica. 2) cuencas en entornos compresivos: la cuenca surpirenaica central.

Contenidos prácticos: laboratorio

1. Elaboración de diagramas cronoestratigráficos.

2. Análisis de diagrafías y correlación mediante diagrafías.

3. Análisis de perfiles sísmicos de reflexión y reconocimiento de las relaciones geométricas entre reflectores y de discontinuidades.

4. Correlación física en base a datos cartográficos y secciones estratigráficas.

5. Reconocimiento e interpretación de ciclos transgresivos y regresivos.

6. Análisis secuencial. Determinación de secuencias y cortejos sedimentarios.

7. Análisis geohistórico. Interpretación de curvas de subsidencia.

8. Análisis de cuencas distensivas.

9. Análisis de cuencas compresivas.

Contenidos prácticos: campo

Visita a sectores seleccionados de cuencas sedimentarias:

1.La cuenca de antepaís varisca de la Zona Cantábrica: 1a) sectores proximales. 1b) sectores distales.

2. Evolución mesozoica y terciaria del NO de la Península Ibérica: una transecta por el borde N de la cuenca del Duero.

6. Metodología y plan de trabajo

Las **actividades presenciales** se estructuran en **clases expositivas, clases prácticas (de laboratorio y campo)** y **tutorías grupales**. Además, los profesores dispondrán de un horario de **tutoría** para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura.

En las **clases expositivas de teoría** el profesor expondrá de forma clara y concisa los conceptos teóricos que faciliten al alumno la comprensión de la asignatura y su posterior estudio. Las clases serán de 50 minutos y estarán complementadas con medios audiovisuales que permitan la presentación del material gráfico (mapas, esquemas, fotografías, etc..) adecuado en cada tema.

Las **clases prácticas de laboratorio** están diseñadas para que los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos y capacidades adquiridas en el transcurso de las clases expositivas y se coordinarán también con las prácticas de campo. Tienen como objetivo el aprendizaje y la aplicación de las metodologías y técnicas más utilizadas en el Análisis de Cuencas utilizando principalmente casos reales. En ellas tendrán la oportunidad de trabajar de forma individual y en grupos cooperativos contando con la ayuda y asesoramiento de los profesores. Cada práctica incluye una parte de trabajo presencial del alumno en el laboratorio y una parte de trabajo personal (individual o en grupo, según la práctica). En algunos casos deberán elaborar informes para mostrar los resultados obtenidos vigilando especialmente la claridad expositiva y adecuación de la terminología usada, y estructuración y organización en apartados del mismo.

Las **clases prácticas de campo** constarán de tres sesiones de trabajo de campo. Están diseñadas con el objetivo de que los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos y capacidades adquiridas en el transcurso de las clases expositivas y prácticas de laboratorio.

A tal fin, los alumnos, trabajando en grupos cooperativos, realizarán la toma de los datos geológicos necesarios para su posterior análisis e interpretación para la resolución de problemas de correlación, estratigrafía secuencial y evolución de cuencas. Las cuencas sedimentarias, y los afloramientos sobre los que trabajar, han sido seleccionados por ser buenos ejemplos didácticos. Durante cada una de las sesiones de trabajo de campo los alumnos trabajarán con el asesoramiento de los profesores desarrollando destrezas y aplicando metodologías que necesitan aprender y dominar para adquirir una formación completa Los resultados de su trabajo servirán de base para la elaboración de informes (trabajo no presencial).

Tutorías grupales. Se programarán tutorías para el seguimiento de los grupos de trabajo de campo, en las que se prestará especial atención a proporcionar a los estudiantes una visión de las características diagnósticas para la identificación de procesos geológicos que controlaron el relleno de las cuencas sedimentarias. Asimismo, en el transcurso de la asignatura se llevarán a cabo dos sesiones de tutoría de una hora en las que se llevarán a cabo actividades destinadas a mejorar la compresión y resolución de los problemas de prácticas. En ellas se pondrán en prácticas estrategias de trabajo en grupo con las que se pretende fomentar la participación, colaboración, pensamiento crítico y capacidad de aprendizaje autónomo de los alumnos.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	17,3%	58 horas 38,7%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18,7%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3%	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,3%	
No presencial	Trabajo en Grupo	8	5,3	92 horas 61,3%
	Trabajo Individual	84	55%	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

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

Teoría: El examen final de teoría comprenderá todo el programa y se realizará mediante pruebas de respuesta larga.

Prácticas: La evaluación del bloque de prácticas corresponderá a la media aritmética de los apartados de laboratorio y campo, siempre que se haya obtenido una nota igual o superior a 4 en cada uno de ellos; en caso contrario la calificación será de suspenso. La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará mediante: (a) un examen final consistente en la resolución de en un caso similar a alguna de las prácticas realizadas durante el curso y (b) la evaluación de los informes entregados sobre cada práctica durante el curso. El examen de campo consistirá en la evaluación de un informe realizado sobre cada salida.

Calificación final: El alumno resultará aprobado o superior si supera los dos bloques de Teoría y Prácticas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

ALLEN, P. A. y ALLEN, J. R. (2005). Basin Analysis. Principles and Applications, 2nd Ed. Wiley-Blackwell, Oxford, 451 p.

CATUNEANU, O. (2007). Principles of Sequence Stratigraphy, Elsevier, Amsterdam, 375 p.

COCKELL, C., Ed. (2008). An Introduccion to the Earth-Life System, Cambridge Univ. Press, 319 p..

DOYLE, P. y BENNETT, M.R, Eds. (1998). Unlocking the Stratigraphical Record. Advances in modern stratigraphy, Wiley, Chichester, 532 p.

EINSELE, G. (2000). Sedimentary basins. Evolution, facies and sediment budget., Springer, Berlin, 2ª ed., 700 p.

MIALL, A. D. (2000). Principles of sedimentary basin analysis, 3ª ed., Springer, Berlin, 616 p.

MIALL, A. D. (2010). The Geology of Stratigraphic Sequences, Springer, Berlin, 480 p.

WANGEN, M. (2010). Physical Principles of Sedimentary Basin Analysis, Cambridge Univ. Press, 319 p.

OTROS RECURSOS:

Sala de ordenadores y programas informáticos para la realización de análisis geohistóricos en las prácticas de laboratorio.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Conducta Mineral	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Prieto Rubio Manuel		mprieto@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
ALVAREZ LLORET PEDRO DOMINGO		pedroalvarez@uniovi.es	
Prieto Rubio Manuel		mprieto@uniovi.es	

2. Contextualización

Conducta Mineral es una asignatura optativa que pretende complementar la formación de los estudiantes de geología en el campo de la físico-química mineral. Su objeto es el estudio del comportamiento de los minerales ante los cambios de temperatura, presión y ambiente químico, lo que incluye los procesos de alteración fruto de la interacción con las aguas superficiales y la atmósfera.

El comportamiento mineral comprende aspectos termodinámicos y cinéticos que en última instancia son fruto de mecanismos que operan a escala nano-métrica y molecular. Por su contenido, la asignatura tiene puntos de contacto con la ciencia de los materiales y junto con otras asignaturas (particularmente mineralogía y cristalografía) proporciona a los alumnos una formación básica en ese campo. Dentro del grado en geología, la finalidad de la asignatura es profundizar en el conocimiento de los materiales geológicos y su respuesta ante los cambios físico-químicos, por lo que sus principales nexos se establecen con la petrología y la geoquímica, tanto general como ambiental.

El manejo de programas de ordenador (MathCad, Origin, etc.), la experimentación en el laboratorio y el uso de técnicas instrumentales de caracterización de materiales permitirá a los estudiantes obtener habilidades que trascienden al objeto de la asignatura.

3. Requisitos

No hay requisitos específicos. Se recomienda el conocimiento de los contenidos de las materias impartidas a lo largo de los estudios de grado, particularmente las que se relacionan con el estudio de los materiales geológicos, es decir, la mineralogía, cristalografía, petrología y geoquímica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Conocimientos:
• Entender el significado de los minerales como fases termodinámicas, las reglas que rigen su estabilidad y las causas que promueven su transformación.
• Comprender los mecanismos moleculares de las transformaciones minerales en estado sólido.
• Conocer las causas físico-químicas de los procesos de decristalización-cristalización resultado de interacciones fluido-mineral.
• Comprender los procesos de distribución de elementos mayores, menores y traza durante las reacciones minerales y sus implicaciones geoquímicas y/o medioambientales.
• Comprender los mecanismos de los procesos de alteración mineral y su físico-química.
• Conocer los conceptos cinéticos fundamentales y las relaciones entre termodinámica y cinética en las reacciones minerales.

Habilidades:
• Manejar bases de datos termodinámicos y realizar cálculos de estabilidad mineral.
• Programar implementaciones de cálculo termodinámico en diferentes entornos informáticos (Excel, MathCad, Origin, etc.).
• Familiarizarse con técnicas de laboratorio comunes en mineralogía experimental.
• Tratar datos experimentales de cara a la obtención de parámetros termodinámicos y cinéticos utilizando diferentes implementaciones informáticas (Excel, MathCad, Origin, etc.).
• Familiarizarse con las técnicas instrumentales más comunes de caracterización química y estructural de minerales (Difracción de rayos X, DSC y otras calorimetrías, SEM-EDS, Microsonda Electrónica, etc.)
• Modelización termodinámica y cinética de sistemas físico-químicos sencillos.

Actitudes y valores:
• Valorar el autoaprendizaje.
• Valorar el trabajo bien hecho.
• Trabajar en grupo. Discusión y cooperación.
• Desarrollar de capacidades de análisis y síntesis.
• Saber plantear y resolver problemas.
• Saber diseñar un protocolo experimental, proponer hipótesis y contrastrarlas.
• Desarrollar el razonamiento crítico.
• Acostumbrarse a expresarse correctamente de forma oral y escrita.
• Valorar el interés científico, económico y medioambiental de los minerales.
• Desarrollar una conciencia medioambiental basada en argumentos científicos.

5. Contenidos

Tema 1. Orden, desorden y entropía de los minerales. Tema 2. Energética y estabilidad de minerales estequiométricos. Tema 3. Polimorfismo y campos de estabilidad de polimorfos. Tema 4. Determinación de parámetros termodinámicas y uso de bases de datos. Tema 5. Variabilidad química de los minerales: soluciones sólidas. Tema 6. Transformaciones minerales subsolidus: mecanismos y tipos de transformación. Tema 7. Interacciones fluido-mineral: Cristalización, de-cristalización, ad/ab-sorción y remplazamiento mineral. Tema 8. Biomineralización. Tema 9. Cinética de las reacciones minerales. Tema 10. Minerales y medio ambiente: Introducción a la modelización.

6. Metodología y plan de trabajo

El aprendizaje se realizará mediante el estudio teórico experimental de cinco casos. Se emplearán sistemas de cinética rápida dada la duracción limitada del periodo lectivo, extrapolandose las conclusiones a sistemas análogos de cinética lenta. El estudio de cada caso comprenderá:

Clases expositivas (presenciales): Introducción al problema a estudiar en cada caso.

Trabajo autónomo de los estudiantes (no presencial): Estudio de antecedentes y diseño de una metodología y plan de trabajo. Redacción de una memoria que incluya antecedentes, resultados, discusión y conclusiones.

Clases prácticas (presenciales): Experimentación en el laboratorio y caracterización mediante técnicas instrumentales de los materiales obtenidos. Tratamiento de los datos obtenidos mediante programas de ordenador (Origin, MathCad, X'Pert Plus, etc).

Tutorias grupales (presenciales): Presentación oral y discusión del estudio.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del aprendizaje se realizará a partir de los informes entregados por los estudiantes en cada uno de los casos de estudio (deberán incluir los ficheros obtenidos con los programas utilizados) y de su presentación oral. En caso de no asistencia a las clases prácticas el estudiante deberá superar un examen final, teorico-práctico de la asignatura. Dicho examen deberá ser superado también por aquellos estudiantes que presenten un informe deficiente con calificación de suspenso.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básic:

• PUTNIS (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge Univ. Press.

• ANDERSON (2005) Thermodynamics of natural systems. Cambridge Univ. Press.
• CEMIC, L. (2005) Thermodynamics in mineral sciences. Springer.
• APPELO, C.A.J. & POSTMA, D. (2005) Geochemistry, groundwater and pollution. Balkema.

Revistas científicas recomendadas, accesibles desde la Universidad de Oviedo:
• Elements Magazine. http://www.elementsmagazine.org/backissues.htm
• Reviews in Mineralogy and Geochemistry (Mineral Society of America)

Programas de ordenador accesibles en el aula de informática:
• ATOMS (Shape Software)
• X'Pert Plus
• Origin
• MathCad
• Phreeqc

Laboratorio de mineralogía experimental:
• Hornos, estufas, reactores hidrotermales, calorímetros de disolución, balanzas, equipos analíticos (ICPAES, Cromatógrafo iónico, alcalímetro, pHmetro, etc.), dispositivos de cristalización, agitadores, etc.

Servicios Cientifico Tecnicos de la Universidad de Oviedo:
En el caso de algunas técnicas (difracción y termo-difracción de rayos X, Microscopia electrónica y microanálisis, calorimetría diferencial de barrido, etc.) se solicitaran sesiones en los servicios científico técnicos de la Universidad de Oviedo.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	El Cuaternario: Ambientes Sedimenarios y Paleontología	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-003
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
ALVAREZ LAO DIEGO JAIME		alvarezdiego@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
FERNANDEZ GONZALEZ LUIS PEDRO		lpedro@uniovi.es	
BAHAMONDE RIONDA JUAN RAMON		jrbaham@uniovi.es	
ALVAREZ LAO DIEGO JAIME		alvarezdiego@uniovi.es	

2. Contextualización

En el Plan de Estudios de la Universidad de Oviedo, la asignatura de “El Cuaternario: ambientes sedimentarios y paleontología” es de carácter optativo, se imparte en el segundo semestre de cuarto curso y tiene asignados un total de 6 ECTS, de los cuales 2,5 corresponden a las clases prácticas, tanto de laboratorio como de campo.

La asignatura trata de presentar a los alumnos la Geología del Cuaternario en dos vertientes: por un lado, la que atañe a la evolución de la fauna en relación a los cambios ambientales y por otro la interacción entre los ambientes sedimentarios y su dinámica con la actividad humana. En ambos casos se tiene en cuenta un factor característico del Cuaternario, la alta variabilidad climática del mismo, con la alternancia de periodos glaciares e interglaciares.
Desde el punto de vista Paleontológico se abordará el estudio de los fósiles tanto de micro como de macroorganismos, procedentes de secuencias marinas y continentales. Se prestará especial atención a los mamíferos por constituir el grupo cuyos fósiles son más abundantes durante el Cuaternario. También se estudiará las variaciones morfológicas y poblacionales que estos organismos han experimentado a lo largo de los cambios climáticos que caracterizan este periodo. Se incluirá también un apartado sobre paleontología humana, tanto desde el punto de vista de su evolución física como del desarrollo de su psique. Los contenidos paleontológicos constituyen, en gran medida, la continuidad de la paleontología de vertebrados cursada en la asignatura Paleontología II, de 2º curso.
Desde el punto de vista sedimentológico, la asignatura desarrolla la disciplina de Sedimentología Ambiental, nuevo enfoque de la Sedimentología que busca estudiar las interacciones entre los ambientes sedimentarios y el ser humano, teniendo en cuéntala acción de fondo de los cambios climáticos.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura. Sin embargo y dado su carácter multidisciplinar, se considera recomendable que el alumno haya adquirido conocimientos en las diferentes disciplinas en las que directa o indirectamente se apoya. De modo especial, esto hace referencia a asignaturas previas como “Geología: principios básicos”, “Dinámica Global y Tectónica de Placas”, “Introducción a la Paleontología y Estratigrafía”, “Paleontología II”, “Estratigrafía y Sedimentología” y “Sistemas y Ambientes Sedimentarios”.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con esta asignatura se pretende que el alumno:

- conozca cuáles son los rasgos principales del Cuaternario como periodo de las Historia de la Tierra.

-reciba una ampliación de la Paleontología de vertebrados, prestando mayor atención al grupo de los mamíferos y más concretamente al de los macromamíferos, por ser el grupo cuyos fósiles se encuentran con mayor frecuencia en las secuencias continentales cuaternarias.

- aprenda la identificación anatómica y taxonómica de los restos de mamíferos.

- conozca en qué medida los cambios climáticos cuaternarios afectaron a la evolución de los mamíferos (con la adquisición de adaptaciones a las distintas condiciones ambientales), así como a la composición de los conjuntos faunísticos (condicionando la dispersión y extinción de especies).

- asimile una aproximación a la paleontología humana, abordando su evolución física y psíquica

- conozca cuáles son los efectos de los cambios antropogénicos y naturales sobre los sistemas sedimentarios actuales y sus consecuencias.

Por otro lado, se pretende también el desarrollo de competencias asociadas tales como capacidad de organizar y realizar presentaciones orales y escritas. En este aspecto es importante que los alumnos aprenden a interpretar datos y explicar su razonamiento tanto de modo informal (el día a día en clase) como formal (presentaciones planificados de trabajo en prácticas).

5. Contenidos

Los contenidos se componen de 33 horas de clases teóricas, 16 horas de prácticas de laboratorio, 5 horas de prácticas de campo y 2 horas de tutorías grupales. Esta carga docente se distribuye del siguiente modo:
Área de Estratigrafía: 19 horas de clases teóricas, 8 horas de prácticas de laboratorio y 1 hora de tutorías grupales .
Área de Paleontología: 14 horas de clases teóricas, 8 horas de prácticas de laboratorio, 5 horas de prácticas de campo y 1 hora de tutorías grupales

Contenidos teóricos

Los contenidos teóricos se estructuran en cinco bloques. Los bloques 1 y 5 estarán a cargo del Área de Estratigrafía mientras que los bloques 2 a 4 estarán a cargo del Área de Paleontología.

Bloque 1: El Cuaternario en los tiempos geológicos. El clima en el Cuaternario: depósitos y métodos de estudio. Dataciones
1.1.- Introducción. El Cuaternario en los tiempos geológicos: duración y significado: época de cambios, aparición del hombre. Influencia mutua del ser humano con el medio.
1.2.- El clima en el Cuaternario: cambios climáticos: causas, tendencias e influencia en los ambientes sedimentarios. Métodos de estudio.
1.3.- Dataciones en el Cuaternario.

Bloque 2: Tafonomía y tipos de yacimientos en el Cuaternario.
2.1- Tipos de yacimientos paleontológicos cuaternarios. Muestreo paleontológico y formas de muestreo según objetivos. Tafonomía de vertebrados.
2.2.- Depósitos marinos del Cuaternario.
2.3.- Principales grupos de microfósiles del Cuaternario.

Bloque 3: El Cenozoico: la era de los mamíferos. Principales grupos de micro y macromamíferos fósiles del Cuaternario.
3.1.- Evolución de los mamíferos. Micromamíferos.

3.2.- Ungulados: artiodáctilos y perisodáctilos.
3.3.- Proboscídeos.
3.4.- Carnívoros.
3.5.- Dinámica de poblaciones durante el Pleistoceno: procesos de migración, dispersión y contracción. Efectos de las Glaciaciones en la Megafauna: las extinciones del Cuaternario.

Bloque 4: Los primates: origen y evolución humana.
4.1.- Evolución física de los primates
4.2.- Paleoicnología humana y evolución de la psique en el género Homo.

Bloque 5: Sedimentología ambiental. Interferencia humana en los medios sedimentarios actuales. Gestión y recuperación de daños. El impacto del cambio climático en los ambientes sedimentarios.
5.1.- Sedimentología ambiental: objetivos e importancia. Interacción entre el hombre y el entorno: la respuesta de los medios sedimentarios a los estímulos naturales y antropogénicos.
5.2.- El ambiente montañoso. Fuente de sedimentos. Modificaciones naturales. Modificaciones antropogénicas. Perspectivas.
5.3.- El medio fluvial. Variabilidad y parámetros de control en el medio fluvial: procesos naturales. Modificaciones antopogénicas. Perspectivas.
5.4.- El medio lacustre. Variabilidad y parámetros de control: procesos naturales. Modificaciones antropogénicas. Perspectivas.
5.5.- El medio árido. Variabilidad y parámetros de control: desiertos, abanicos aluviales áridos, playa-lakes. Modificaciones antropogénicas: erosión, desertificación y salinización. Perspectivas.
5.6.- Medios costeros (I): deltas, estuarios, llanuras de mareas y marismas. Variabilidad y parámetros de control: factores naturales. Modificaciones antropogénicas: el caso de los deltas. Perspectivas.
5.7.- Medios costeros (II): playas y sistemas isla barrera lagoon. Variabilidad y parámetros de control: factores naturales. Modificaciones antropogénicas. Perspectivas.
5.8.- Medios costeros en ambientes tropicales: manglares y arrecifes. Variabilidad y parámetros de control: factores naturales. Modificaciones antropogénicas: el caso de los arrecifes. Perspectivas.
5.9.- Medios de plataforma marina. Variabilidad y parámetros de control: factores naturales. Modificaciones antropogénicas. Perspectivas.

Contenidos prácticos: laboratorio

En la sección paleontológica se realizarán cinco prácticas en las que se instruirá en el reconocimiento de elementos óseos de mamíferos y se profundizará en el conocimiento de los principales grupos de macromamíferos: artiodáctilos, perisodáctilos, carnívoros. Se dedicará también una práctica al estudio de la paleontología humana incluyendo algunas herramientas líticas correspondientes a los distintos niveles evolutivos del linaje humano.

En la sección estratigráfica se analizarán diversos casos prácticos seleccionados sobre la evolución y respuesta de diversos ambientes sedimentarios a los cambios naturales y antropogénicos y su interacción con la actividad humana.

Contenidos prácticos: campo

Las prácticas de campo consisten en una visita al conjunto de yacimientos de Atapuerca (Burgos), célebres en la paleontología humana a nivel mundial.

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales se estructuran en clases expositivas, clases prácticas (de laboratorio y campo) y tutorías grupales. Además, los profesores dispondrán de un horario de tutoría para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura.

En las clases expositivas de teoría el profesor expondrá de forma clara y concisa los conceptos teóricos que faciliten al alumno la comprensión de la asignatura y su posterior estudio. Las clases serán de 50 minutos y estarán complementadas con medios audiovisuales que permitan la presentación del material grafico (mapas, esquemas, fotografías, etc..) adecuado en cada tema.

Las clases prácticas de laboratorio tendrán un doble objetivo:
Por un lado, éste se centrará en el estudio de las diferentes características anatómicas correspondientes a los restos esqueléticos de los principales grupos de vertebrados cuaternarios, lo que permitirá adquirir el conocimiento necesario para reconocer anatómica y taxonómicamente estos elementos. También se analizarán aspectos evolutivos de cada grupo y se realizará una práctica centrada en la evolución humana. Para realizar estas prácticas se cuenta con una numerosa colección de elementos anatómicos tanto fósiles como actuales. También se cuenta con algunas réplicas de fósiles excepcionales, especialmente en relación con la evolución humana. Los alumnos deberán hacer un informe sobre un tema propuesto por los profesores en el que deberán vigilar especialmente la claridad expositiva y adecuación de la terminología usada, y estructuración y organización en apartados del mismo.
Por otro lado, los alumnos analizarán diversos casos prácticos seleccionados de ambientes sedimentarios y cual es su respuesta a los cambios naturales y a los inducidos por el hombre. Los alumnos deberán hacer un informe de cada una en el que priorizarán especialmente la capacidad de síntesis y de sistematización, la claridad expositiva y adecuación de la terminología usada, y la estructuración y organización del trabajo, separando planteamientos iniciales, datos, interpretación de resultados y conclusiones.

Las clases prácticas de campo constarán de una salida a la localidad de Atapuerca (Burgos) en la que se podrán conocer algunos de los principales yacimientos (Gran Dolina, Trinchera-Dolina, Sima del Elefante, Portalón…) y donde uno de los paleoantropólogos que allí trabajan desde hace años proporcionará detalladas explicaciones acerca de su cronología, paleoambientes, fósiles humanos, etc. La salida se complementará con una visita al Museo de la Evolución Humana (Burgos), en el que se exponen los ejemplares originales de los célebres fósiles humanos que han aparecido en los yacimientos de Atapuerca, como el cráneo número 5 o la pelvis de la Sima de los Huesos, así como el cráneo de Homo antecessor de la Gran Dolina, piezas clave de la evolución de los homínidos en Europa.

Tutorías grupales. Hay prevista dos sesiones de tutoría que consistirán en sendas actividades grupales evaluables de una hora de duración cada una Los grupos serán reducidos, de 3 ó 4 alumnos por grupo. En ella se llevarán a cabo actividades destinadas a mejorar la compresión de la materia, y en las que se pretende fomentar la participación, colaboración, capacidad de coordinación y planificación de tareas de los alumnos.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	33	22%	58 horas 38,7%
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	21	14%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,3%	
No presencial	Trabajo en Grupo	8	5,3	92 horas 61,3%
	Trabajo Individual	84	56%	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La asignatura se estructura en dos partes independientes, una paleontológica y otra sedimentológica, y ambas deberán aprobarse para superar la asignatura. En la calificación final, cada parte representará el 50% de la nota, pudiendo haber compensación de una parte con la otra, siempre que la parte suspensa sea igual o superior a 4. En caso de no haber compensación, la nota de la parte aprobada se conservará para la siguiente convocatoria.
Evaluación de la parte paleontológica.- Se realizará un único examen final que incluirá tanto preguntas teóricas, como otras derivadas de las prácticas de gabinete y de campo, y que representará el 100% de la evaluación.
Evaluación de la parte sedimentológica.- Para evaluar la teoría se realizará un examen escrito (preferentemente con preguntas de respuesta larga) cuya nota representará el 70% del total de la nota. La evaluación de las prácticas, que representará el 30% restante, se llevará a cabo mediante la realización y presentación oral (power point) de un trabajo bibliográfico, que podrá ser de carácter individual o en grupo (a juicio del profesor), sobre un tema a elegir de una lista proporcionada por el profesor. Alternativamente, el profesor podrá aceptar temas propuestos por los propios alumnos si lo considera apropiado.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Arsuaga, J.L., Martínez, I., 1998. La especie elegida. Editorial Temas de Hoy.

Benton, M.J. 1995. Vertebrados. Paleontología y evolución. Editorial Perfils.

Kurtén, B., 1968. Pleistocene mammals of Europe. Weidenfeld & Nicolson, London.

Leeder, M. 2011. Sedimentology and Sedimentary Basins. Wiley.

Martin, P.S., Klein, R.G., 1989. Quaternary Extinctions: A Prehistoric Revolution. University of Arizona Press.

Meléndez, B., 1990. Paleontología 3 (volumen 1): Mamíferos (1ª parte). Editorial Paraninfo.

Meléndez, B., 1995). Paleontología 3 (volumen 2): Mamíferos (2ª parte). Editorial Paraninfo.

Perry, C. & Taylor, K. 2006. Environmental Sedimentology. Wiley.

Reading, H.G. 1996 Sedimentary Environments. Wiley.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Gemas y Otros Minerales de Interés Económico	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-004
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
CEPEDAL HERNANDEZ MARIA ANTONIA		mcepedal@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
FUERTES FUENTE MARIA MERCEDES		mercedf@uniovi.es	
CEPEDAL HERNANDEZ MARIA ANTONIA		mcepedal@uniovi.es	

2. Contextualización

La asignatura Gemas y otros minerales de interés económico es una de las optativas pertenecientes a la materia Ampliación de Mineralogía, que se imparte en el 2º semestre del 4º curso del Grado en Geología. Tiene una carga lectiva de 6 ECTS, de los cuales la mitad, 3 ECTS, son de clases prácticas en laboratorio y tutorías grupales. De la parte correspondiente a las clases expositivas, dos terceras partes se dedican a la disciplina de Gemología, y al estudio de las principales gemas desde el punto de vista de sus propiedades físico-químicas, así como de los métodos de estudio e identificación. El resto de las clases expositivas se dedicarán a los Minerales Industriales, qué son, cuáles son sus principales propiedades y aplicaciones. Asimismo se tratarán los principales minerales industriales de interés económico, presentes en la naturaleza, haciendo hincapié en los ambientes y procesos geológicos implicados en su formación.

La parte práctica de la asignatura se centrará en el aprendizaje del instrumental empleado en gemología, mediante el estudio de muestras de diferentes tipos de gemas naturales, sintéticas y de imitación, con el objetivo final de aprender a identificarlas.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura. Sin embargo se considera recomendable que el alumno haya adquirido conocimientos referentes a asignaturas previas como Mineralogía.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Con esta asignatura se pretende que el alumno:

- Conozca qué es la Gemología, una disciplina más de la geología.
- Conozca los diferentes minerales de interés gemológico que existen en la naturaleza, y sepa dónde buscarlos.
- Conozca los equivalentes sintéticos de las gemas naturales y cómo se hacen.
- Conozca las imitaciones, tanto naturales como sintéticas, que se emplean.
- Conozca qué son los Minerales Industriales y su importancia como materias primas para la fabricación de materiales y substancias indispensables en el mundo actual.

Además, los estudiantes al finalizar esta asignatura deberán ser capaces de:

- Manejar el instrumental específico para la identificación de gemas naturales de sus imitaciones o equivalentes sintéticos a partir de la observación y medición de propiedades ópticas y físicas como el color, el espectro de absorción, el índice de refracción etc..

Por otro lado, se pretende también el desarrollo de competencias asociadas tal como capacidad de organizar y realizar presentaciones orales y escritas. En este aspecto es importante que los alumnos aprenden a interpretar datos y explicar su razonamiento de manera informal (el día a día en clase) tanto como formal (presentaciones planificados de trabajo en prácticas).

5. Contenidos

TEORIA
1ª PARTE - Gemología.

Tema 1. Introducción. Conceptos generales sobre gemología: gema, gema natural, gema sintética y de imitación.

Tema 2. Propiedades identificativas de las gemas: índices de refracción, pleocroísmo, espectro de absorción y emisión, el color, efectos ópticos y luminiscencia. Principales instrumentos utilizados para su medida: el refractómetro, el espectroscopio, el polariscopio, la lupa binocular, el dicroscopio, etc.

Tema 3. Talla de las gemas y estilos de talla. Procesos de síntesis de gemas

Tema 4. Diamante. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos. Métodos para diferenciar los diamantes y sus imitaciones. Diamantes sintéticos. Diamantes tratados.

Tema 5. Rubí y zafiro. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Métodos para diferenciar rubíes y zafiros naturales y sintéticos. Tratamientos. Imitaciones y su distinción.

Tema 6. Esmeralda, aguamarina y otras variedades de berilo de interés gemológico. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Métodos para diferenciar esmeraldas naturales y sintéticas. Tratamientos. Imitaciones y su distinción.

Tema 7. Crisoberilo, topacio, espinela, peridoto, variedades gemológicas de granate, de circón, y de turmalina. Propiedades químicas y físicas. Identificación.
Tema 8. Gemas del grupo de los feldespatos. Gemas del grupo de la sílice. Propiedades químicas y físicas. Identificación.

Tema 9. Otras gemas (tanzanita, iolita, apatito, jade, turquesa, ambar, azabache, etc). Propiedades químicas y físicas. Identificación.

2º PARTE - Minerales Industriales.

Tema 10: Introducción. Los minerales industriales agrupados por usos: abrasivos, refractarios, fundentes, absorbentes, filtrantes, fertilizantes, cargas, neutralizantes, pigmentos, aislantes eléctricos y térmicos, óptica y electrónica. Principales industrias: materiales cerámicos, vidrios, construcción, sondeos, industria agropecuaria, química.

Tema 11. Asbestos: tipos, propiedades y aplicaciones. Yacimientos y condiciones de formación. Silicatos de aluminio: usos, condiciones de formación. Feldespatos: aplicaciones y tipos de yacimientos. Grafito: propiedades y aplicaciones. Condiciones de formación y tipos de yacimientos.

Tema 12. Arcillas. Los diferentes tipos de arcillas industriales, arcillas comunes y arcillas especiales: bentonitas, caolines y otras arcillas refractarias, paligorskita y sepiolita. Propiedades y usos. Yacimientos y condiciones de formación.

Tema 13. Talco. Propiedades y usos industriales. Yacimientos y condiciones de formación. Ceolitas, propiedades y aplicaciones. Tipos de yacimientos. Otros silicatos de aplicación industrial (wollastonita, estaurolita, olivino, etc.).

Tema 14. Calcita, dolomita y magnesita. Usos y yacimientos. Fluorita: propiedades y aplicaciones. Condiciones de formación y tipos de yacimientos. Fosforitas: aplicaciones y tipos de yacimientos.

Tema 15. Las evaporitas. Situación y características mineralógicas y químicas. Evaporitas marinas y yacimientos asociados más importantes: azufre, halita y sales potásicas. Depósitos evaporíticos continentales. Salares, evaporitas lacustres. Litio. Boratos. Nitratos. Sulfato sódico. Los depósitos evaporíticos de la Península Ibérica.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las primeras sesiones de prácticas se dedicarán al manejo de los instrumentos de caracterización gemológica y al aprendizaje de la medida de propiedades identificativas de las gemas. Las siguientes sesiones consistirán en el estudio de las propiedades de las gemas dadas en el programa teórico, y distinción de estas gemas naturales de sus correspondientes sintéticas y de sus imitaciones.

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales se estructuran en clases expositivas, clases prácticas de laboratorio y tutorías grupales. Además, los profesores dispondrán de un horario de tutoría para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura.

En las **clases expositivas** de teoría el profesor expondrá de forma clara y concisa los conceptos teóricos que faciliten al alumno la compresión de la asignatura y su posterior estudio. Las clases serán de 50 minutos y estarán complementadas con medios audiovisuales que permitan la presentación del material gráfico (ilustraciones, esquemas, mapas, etc..) adecuado en cada tema.

Las **clases prácticas de laboratorio** serán de dos horas de duración, y tendrán como objetivo el estudio de las propiedades físicas que permiten la identificación y el reconocimiento de las gemas naturales así como de sus imitaciones y equivalentes sintéticos mediante la utilización de los diferentes instrumentos empleados en gemología.

Tutorías grupales. Hay prevista una sesión de tutoría que consistirá en una actividad grupal evaluable de dos horas de duración. Los grupos serán reducidos, de 3 ó 4 alumnos por grupo. En ella se llevarán a cabo actividades destinadas a mejorar la compresión de la materia, y en las que se pretende fomentar la participación, colaboración, capacidad de coordinación y planificación de tareas de los alumnos.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	25	16.7	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18.7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo			92
	Trabajo Individual	92		
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la parte de teoría de la asignatura, tanto del temario de Gemología como de Minerales Industriales, consistirá en un examen final, que se calificará sobre 10, considerándose esta parte de la asignatura superada cuando la nota sea de al menos 5.

La evaluación de las prácticas de laboratorio será continua, a través de los cuestionarios que el alumno deberá entregar en cada práctica. Los estudiantes que no hagan la evaluación continua tendrán un examen final de prácticas que se calificará sobre 10. En todo caso, se considerará esta parte de la asignatura superada cuando la calificación sea de al menos 5.

La nota final de la asignatura será la suma del 50% de la nota de teoría y el 50% de la nota de prácticas. En la nota se valorará la actitud y aprovechamiento en las prácticas y tutorías grupales.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía 1ª Parte (Gemología):

ANDERSON, B.W (1990). Gem Testing. 10th ed. (rev. Jobbins, E.A.). Butterworths-Heinemann.

AREM, J.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.

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.

Bibliografía 2ª Parte (Minerales Industriales):

EVANS, AM. (1998). Ore geology and industrial minerals: an introduction. 3er edition Blackwell Scientific Publications, Geoscience text.

MISRA, KC (2000). Understanding mineral deposits. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

HARBEN, P.W. & BATES, R. L. (1990). Industrial minerals geology and world deposits. London, Industrial Minerals Division.

JUAN J. PUEYO & RICARDO ALONSO (1991). Génesis de formaciones evaporíticas: modelos andinos e ibéricos. Editorial: Barcelona, Universitat de Barcelona.

J. GARCÍA GUINEA Y JESÚS MARTÍNEZ FRÍAS (1992). Recursos minerales de España. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

R. LUNAR & R. OYARZUN (EDS.) (1991). Yacimientos minerales. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geología Marina	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO		carambur@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Merino Tome Oscar		merinooscar@uniovi.es	
ARAMBURU-ZABALA HIGUERA CARLOS IGNACIO		carambur@uniovi.es	

2. Contextualización

La Geología Marina es una asignatura optativa, de 6 créditos ECTS, que se imparte en el cuarto curso, durante el último cuatrimestre del Grado en Geología de la Universidad de Oviedo.

El objetivo de esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales y las competencias que le permitan interpretar los procesos geológicos activos que actúan en los mares y océanos, así como las interacciones de estos con la atmosfera, litosfera y biosfera que controlan el clima del planeta, la evolución de las costas y la sedimentación marina y costera. Se tratarán, además, las técnicas instrumentales y estrategias que se utilizan para la obtención de datos del fondo marino, superficie de mares y océanos y zonas costeras. Se hará especial énfasis en los procesos geológicos costeros y el impacto que el ascenso del nivel del mar vinculado al cambio climático y fenómenos meteorológicos adversos o tsunamis causan en las zonas costeras afectando a las actividades humanas.

3. Requisitos

Es recomendable, para un mejor aprovechamiento de la asignatura, que los alumnos hayan superado las asignaturas "Dinámica Global" y "Geología: Principios Básicos" (Primer curso), "Geomorfología" y "Geoquímica" (Segundo curso), "Estratigrafía y Sedimentología" (Segundo curso), "Sistemas y Ambientes Sedimentarios" (Tercer curso) y haber cursado previamente las asignaturas "Geología Ambiental" (Tercer curso) y "Análisis de Cuencas" y "Tectónica" (primer cuatrimestre del Cuarto curso).

La mayor parte de la bibliografía de la asignatura, y algunos de los documentos de las prácticas, están en inglés, por lo que es aconsejable que los alumnos tengan facilidad para entender documentos técnicos en este idioma.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

- Conocer el medio marino desde una perspectiva dinámica, centrada en los procesos geológicos.
- Integrar los conocimientos adquiridos con otras disciplinas de la Geología y ciencias afines.
- Conocer las técnicas instrumentales y métodos que se utilizan para la obtención de datos en la Geología Marina.
- Leer e interpretar cartas náuticas, mapas de isobatas, mapas de temperaturas de las aguas superficiales y clorofila y descripciones de testigos de sedimentos marinos y oceánicos.
- Reconocer, caracterizar, cartografiar e interpretar la evolución de ambientes y subambientes de los sistemas sedimentarios costeros utilizando imágenes de satélite.
- Adquirir la capacidad para trabajar con datos de testigos del fondo marino.
- Conocer los diferentes campos de aplicación (recursos, ordenación y gestión, conservación, infraestructuras, etc.) de las ciencias marinas.
- Apreciar la importancia de la Geología Marina en el estudio del Cambio Climático.
- Ser capaz de poner en valor el Patrimonio Geológico de los numerosos y variados ambientes: playas, campos dunares, estuarios, deltas, marismas, arrecifes de coral, etc.
- Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica, y transmitirla de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencia.
- Desarrollar habilidades necesarias para el trabajo en equipo tales como reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los compañeros de trabajo, identificación de objetivos y responsabilidades individuales y colectivas, evaluar el cumplimiento como miembro de un equipo en el desarrollo de trabajos colaborativos.

5. Contenidos

La asignatura Geología Marina es una asignatura del Módulo Optativo que se incluye dentro de la materia "Ampliación de Estratigrafía y Sedimentología", cuyos contenidos aparecen especificados en la Memoria de Verificación del Grado en Geología de la Universidad de Oviedo. Dichos contenidos son los siguientes: Conceptos, principios y métodos de la Geología marina. Química y Física del agua del mar. Meteorología marina. Dinámica oceánica. Cambios del nivel del mar. Relieve submarino. El área costera. Ambientes marinos y de transición. El margen continental. Los grandes fondos oceánicos. Dichos contenidos se desarrollarán en los siguientes temas:

TEORÍA

A. Conceptos básicos

1. Introducción a la Geología Marina. Concepto de Geología Marina. Objetivos. Relación con otras disciplinas. Historia de la Geología Marina. Técnicas instrumentales.

2. El origen de los océanos y su evolución.

3. El relieve del fondo del mar. La costa. Mares pericontinentales y epicontinentales. Márgenes continentales y cañones submarinos. Fosas oceánicas. Llanuras abisales y *seamounts*. Dorsales oceánicas.

4. Química y física del agua de los océanos. Propiedades del agua. Química del agua marina. Temperatura, salinidad y densidad. Estratificación vertical de las aguas. Luz y sonido

5. Circulación oceánica, el sistema climático terrestre y meteorología marinas. Vientos oceánicos. Corrientes superficiales y su efecto sobre el clima. Grandes masas de agua del océano profundo. La circulación termohalina profunda. Tifones y huracanes (origen, estructura y efectos costeros). Los fenómenos del Niño y la Niña.

6. Olas superficiales, mareas y olas internas.

7. Cambios del nivel del mar.

B. Costas

8. Introducción a las costas. Costas rocosas y sedimentarias. Procesos geológicos. Formas de erosión y sedimentación. Evolución de las costas y cambios en el nivel del mar.

9. Playas e islas barrera. Dinámica y subambientes. Clasificación morfodinámica de playas. Variación estacional. Playas de cantos.

10. Estuarios y llanuras de marea. Definición. Origen y evolución. Clasificación. Dinámica y ambientes sedimentarios.

11. Deltas. Definición. Dinámica y sedimentación.

C. Mares y océanos

12. Plataformas continentales. Definición. Dinámica de las plataformas continentales. Plataformas y rampas con sedimentación siliciclástica y carbonatada. Recursos geológicos.

13. Márgenes continentales y cuencas oceánicas. Estructura de los márgenes continentales. La corteza y el manto oceánicos: vulcanismo, hidrotermalismo, metamorfismo y tectónica. *Seamounts*, guyots y *plateaus*. Arrecifes de aguas profundas. Sedimentación marina profunda. Yacimientos de sulfuros masivos (SMS), de manganeso y de fosfatos. Hidratos de gas.

14. Paleooceanografía. La biosfera marina como reguladora de la química del océano y la atmósfera. Los archivos paleoceanográficos. Indicadores paleoclimáticos y paleoceanográficos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. Interpretación y manejo de cartas náuticas.

Práctica 2. Interpretación de corrientes superficiales e identificación de zonas de *upwelling* a partir de imágenes de satélitede datos de distribución de temperaturas superficiales y concentración de clorofila.

Práctica 3. Análisis de la evolución de sistemas de isla barrera utilizando imágenes de satélite con Google Earth.

Práctica 4. Análisis de los daños causados por el Huracán Katrina en la costa de Luisiana (E.E.U.U.) mediante la interpretación de imágenes de satélite con Google Earth.

Práctica 5. Estudio de impacto de tsunamis sobre la costa utilizando imágenes de satélite con Google Earth.

Práctica 6. Introducción al estudio de testigos de hielo del casquete polar y de sedimentos de los fondos oceánicos.

Práctica 7. Estudio de los sedimentos de los fondos oceánicos a partir de testigos de sondeos.

PRÁCTICAS DE CAMPO

1. Las playas de arena y cantos de la región del Cabo Peñas: Xagó, Verdicio y alrededores de Luanco.

2. Formas de erosión costera, playas y rasas de la costa oriental de Asturias.

3. El estuario de San Vicente de la Barquera y la playa de Oyambre (Cantabria).

6. Metodología y plan de trabajo

Los profesores de la asignatura pondrán a disposición de los estudiantes la documentación necesaria para las sesiones teóricas, prácticas y tutorías grupales en el "*Campus Virtual*" de la Universidad de Oviedo.

Las prácticas de laboratorio serán realizadas en grupo o individualmente por los estudiantes e incluirán actividades con cartas de navegación, mapas e imágenes de satélite y datos relativos a testigos de sedimentos marinos. Una parte de estas prácticas requerirá el uso del programa Google Earth en el aula de informática.

Para la realización de las tutorías grupales los estudiantes dispondrán con suficiente antelación de documentación relativa a cuestiones relevantes como el ascenso del nivel del mar asociado al calentamiento global y las estrategias para la realización de sondeos oceánicos en el marco de las investigaciones del Océano Antártico, que deben analizar de forma individual o en grupos de trabajo reducidos. En el desarrollo de las mismas los estudiantes expondrán y debatirán acerca de estas cuestiones bajo la tutela y dirección del profesor.

En las prácticas de campo el estudiante deberá realizar individual o colectivamente una memoria del trabajo realizado.

Actividad Formativa		**Horas**	**Horas**	**Porcentaje**	
Trabajo presencial	Clases expositivas	24	58	16%	39%
	Prácticas de Laboratorio	13		9%	
	Prácticas de Campo	15		10%	
	Tutorías Grupales	4		3%	
	Sesiones de evaluación	2		1%	
Trabajo Personal del Estudiante	Estudio de Teoría	26	92	17%	61%
	Resolución de Problemas	11		7%	
	Preparación de Trabajos individuales o colectivos	13		9%	
	Resolución de Prácticas de Laboratorio y Ordenador	23		15%	

	Preparación de Memorias de Campo	19		13%	
			150	100%	100%

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del aprendizaje se hará mediante un examen teórico-práctico y la evaluación continua del trabajo de los estudiantes. El examen teórico-práctico supondrá el 60 % de la calificación de la signatura y el 40 % restante la evaluación continua. En esta última se valorará la participación activa de los alumnos en las prácticas y tutorías y los informes realizados sobre ellas. La asistencia a las prácticas de laboratorio y de campo será obligatoria.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

(las referencias marcadas con un asterisco se encuentran en la biblioteca de la Facutad de Geología)

* Brown, J., Colling, A., Park, D., Phillips, J., Rothery, D. y Wright, J. (1989a) *Ocean Circuation* (1989a). The Open University y Pergamon Press, Oxford, 171 págs.

* Brown, J., Colling, A., Park, D., Phillips, J., Rothery, D. y Wright, J. (1989b) *Waves, Tides and Shallow-water Processes* (1989a). The Open University y Pergamon Press, Oxford, 171 págs.

* Brown, J., Colling, A., Park, D., Phillips, J., Rothery, D. y Wright, J. (1989c) *The Ocean Basins: Their Structure and Evolution* (1989a). The Open University y Pergamon Press, Oxford, 171 págs.

Flor, G. (2004). *Geología Marina.* Servitec. Oviedo, 576 págs.

*Kennet, J. (1982). *Marine Geology.* Prentice-Hall, 813 págs.

*Seibold, E. y Berger, W.H. (1996). *The Sea Floor. An Introduction to Marine Geology* (3ª ed.). Springer-Verlag, 356 págs.

Otra bibliografía

Adrados González, L. (2011) *Costa oriental de Asturias: Un paisaje singular. 11 excursiones geológicas por sus playas, acantilados, cuevas y bufones.* Adrados Ediciones, Oviedo, 243 págs.

*Davidson-Arnott, R. A. (2009) *Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. Cambridge University Press, Cambridge, 442 págs.

*Davis, Jr., R.A. y Fitzgerald, D.M. (2004) *Beaches and Coasts.* Blackwell, Malden, 419 págs.

Juteau, T. y Maury, R. (2008) *La croûte océanique. Pétrologie et dynamique endogenes.* Societé Géologique de France y Vuibert, París, 469 págs.

Karson, J.A., Kelley, D.S., Fornari, D.J., Perfit, M.R. y Shank, T.M. (2015) A *Photographic Atlas of the Seafloor and Ocean Crust.* Cambridge University Press, Cambridge, 414 págs.

*Pirazzoli, P.A.(1996) *Sea-level Changes. The Last 20 000 years.* Wiley, Chichester, 211 págs.

Summerhayes, C.P. y Thorpe, S.A. (1996) *Oceanography. An Illustrated Guide.* Manson Publishing, London, 352 págs.

Otros recursos didácticos:

Archivos PDF de las presentaciones PowerPoint de la asignatura, en el Campus Virtual.

Cartas naúticas.

Páginas web seleccionadas.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Geomorfología Aplicada	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-007
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
MENENDEZ DUARTE ROSA ANA		ramenendez@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
MARQUINEZ GARCIA JORGE LUIS		marquinez@uniovi.es	
MENENDEZ DUARTE ROSA ANA		ramenendez@uniovi.es	

2. Contextualización

El objetivo de la asignatura es ver diferentes aspectos de la aplicación de los estudios geomorfológicos en la resolución de problemas relacionados con ordenación del territorio, diseño de infraestructuras, mitigación de riesgos geológicos externos, caracterización de hábitats, etc.
Para ello se hace un repaso de los principales ambientes geomorfológicos (laderas, medio fluvial, sistemas torrenciales, ambiente eólico, costa, medios kársticos, ambiente periglaciar) viendo, para cada uno de ellos, ejemplos de trabajos en los que se analiza la dinámica de estos medios con el objetivo de aportar soluciones a problemas existentes. Algunos ejemplos puedes ser: criterios geomorfológicos aplicados a la delimitación de áreas inundables, modelos de susceptibilidad frente a diferentes inestabilidades de ladera, técnicas de construcción en áreas con permafrost, etc.
En el contexto del programa formativo de Grado en Geología, la asignatura representa la oportunidad de ahondar más en los conocimientos sobre geomorfología y geodinámica externa alcanzados hasta el momento, a la vez que aporta una perspectiva claramente aplicada del estudio geomorfológico.

3. Requisitos

Ninguno

Es recomendable haber cursado y superado la asignatura de Geomorfología (asignatura obligatoria en 2º curso del Grado en Geología).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias generales (Grado en Geología)

- Sensibilidad hacia temas medioambientales
- Capacidad de análisis y de síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Conocimientos de informática básicos
- Capacidad de gestión de la información
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

Competencias específicas (Grado en Geología)

- Conocer el lenguaje básico de las profesiones con las que interrelaciona el Geólogo en el desarrollo de su labor profesional.
- Reconocer las distintas técnicas que aplican los geólogos en su desarrollo profesional
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional, y trabajar para conseguirlos en el ámbito geológico.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos geológicos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos adecuados.
- Utilizar Internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información en Geología.
- Transmitir adecuadamente la información geológica de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencia.
- Reseñar la bibliografía utilizada de forma adecuada.
- Aplicar conocimientos geológicos para abordar problemas usuales o desconocidos
- Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis geológicas
- Analizar, sintetizar y resumir información geológica de manera crítica
- Reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios propios de la Geología

Competencias relacionadas con los contenidos de la asignatura:

- Ampliación de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Geomorfología (2º curso).
- Capacidad para la aplicación de la Geomorfología en la resolución de problemas ambientales, urbanísticos, de ordenación del territorio y de reducción del riesgo geológico.

Se pretende conseguir los siguientes resultados de aprendizaje:

- Mejor conocimiento del cuaternario y de algunas técnicas de trabajo propias de los estudios geológicos (dataciones, cartografía…) adaptadas al estudio del cuaternario.
- Estudio de los agentes geodinámicos externos y las interacciones de los mismos con diferentes usos del territorio.
- Aprender a utilizar los conocimientos sobre geomorfología en diferentes aspectos de gestión del territorio, estudios medioambientales y estudios ecológicos.
- Reconocer los riesgos geológicos externos y adquirir conocimientos sobre las medidas de prevención y mitigación de los mismos.
- Ahondar en las relaciones geomorfología – suelos y adquirir conocimientos geológicos útiles para la valoración y gestión de este recurso.
- Aprender a reinterpretar la cartografía geológica, geomorfológica y del relieve para el estudio de otros fenómenos: suelos, riesgos, erosión, etc.
- Conocer diferentes técnicas que permitan establecer tasas de cambio geomorfológico: monitorización, estudio de archivos y mapas secuenciales, imágenes de satélite, técnicas de datación, etc.
- Conocer el papel de la geología-geomorfología en el apoyo en diferentes aspectos legales: aplicación de zonificaciones, cumplimiento de planes de emergencia, peritaje legal, etc.

5. Contenidos

Contenidos teóricos

1. Introducción. Los principales ámbitos de aplicación de la geomorfología.
2. Técnicas de datación en el Cuaternario. Geomorfología y Cuaternario.
3. Cartografía geomorfológica: aplicaciones y técnicas. Sistemas de Información Geográfica y Modelos Digitales del Terreno
4. Aplicaciones de la Geomorfología al análisis de suelos: cartografía y erosión de suelos
5. Los sistemas fluviales. Dinámica y ecología fluvial. Estudios de inundabilidad. Geomorfología en obras hidráulicas.
6. Análisis de laderas: estudios de inestabilidad a diferentes escalas y para diferentes procesos (desprendimientos, grandes deslizamientos, inestabilidades superficiales)
7. Procesos litorales: riesgos en el litoral, dinámica y apoyo a la ley de Costas
8. Seguimiento del manto nival: tipos de laudes, métodos de seguimiento y mapas de peligrosidad
9. Geomorfología en ambientes periglaciares. Construcción e infraestructuras enn áreas con permafrost.
10. Medio kárstico: riesgos hidrogeológicos, riesgo de colapso y subsidencia
11. Los procesos eólicos: erosión eólica y movilidad de sistemas dunares
12. Geomorfología en estudios arqueológicos
13. Contribución de la Geomorfología a la Ordenación del territorio, la planificación urbanística y definición de los hábitats y el paisaje

Contenidos prácticos

Prácticas de laboratorio

Prácticas a realizar con Sistemas de información geográfica (SIG):

- Lectura e interpretación de mapas geológicos y de formaciones superficiales
- Elaboración de Modelos Digitales del Terreno (MDT)
- Elaboración de mapas litológicos
- Mapas de potencialidad edáfica (mapa litológico + MDT)
- Modelos de susceptibilidad de laderas (mapa litológico + MDT)

Prácticas de campo:

Se realizan dos salidas de campo, cada una de ellas de un día de duración:

- Laderas, cartografía de formaciones superficiales, relaciones geomorfología-suelos en áreas de montaña
- Medio fluvial: cartografía de inundaciones y ecología de sistemas fluviales.

6. Metodología y plan de trabajo

Con el objeto de facilitar y racionalizar la organización docente, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

Clases expositivas: Se ha seleccionado la clase magistral participativa como medio de exposición de contenidos teóricos para la asignatura. Cada clase comenzará con un breve resumen de los conocimientos sobre los que se sustentará el cuerpo de la exposición (como contextualización), y terminará con una breve síntesis de las ideas fundamentales expuestas durante la misma (como fijación). En las clases se utilizará la pizarra, así como otros métodos basados en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

Seminarios: simultáneamente al avance de los contenidos teóricos de la asignatura se propondrán a los alumnos lecturas (al menos una por alumno) que deberán de resumir y exponer oralmente. Estas exposiciones se alternarán con las clases expositivas, de acuerdo con la temática del trabajo o trabajos propuestos. El objetivo principal de la realización de seminarios será profundizar en el contenido de algunos temas teóricos que destaquen por su actualidad o interés para la formación del alumno. Se pretende con ellos desarrollar inquietudes y el debate participativo entre los estudiantes enfocando los conceptos teóricos de forma diferente a lo tradicional. De esta forma se motiva al alumno en la preparación de la asignatura y se estimula la exposición y defensa pública, por lo que se considera muy útil no sólo para la adquisición de conocimientos, sino también de otras habilidades.

Clases Prácticas: las clases prácticas se realizarán en ordenador y con apoyo de Sistemas de Información Geográfica. A lo largo de ellas los pasos a seguir serán:

- Establecimiento de relaciones entre la práctica propuesta y sus clases teóricas asociadas.
- Planteamiento de los objetivos de la práctica y resultados esperables
- Recopilación e interpretación de información preexistente (fundamentalmente información cartográfica suministrada por el profesor)
- Se establece un lapso de tiempo para que los alumnos lo analicen y discutan en pequeños grupos, durante el cual el profesor atiende de forma individual las dudas que surjan y dará pautas generales si así lo cree conveniente.
- Se revisarán los resultados y se realizará una puesta en común y discusión de los mismos.
- Elaboración de un informe (trabajo individual de cada alumno) en el que se exponga la metodología y pasos seguidos en la elaboración de la práctica así como una presentación y discusión de los resultados más relevantes.

El trabajo se realizará preferentemente en las horas asignadas a la actividad si bien habrá una parte de trabajo personal a realizar como ‘trabajo autónomo’ y que tendrá por objetivo finalizar la redacción de los informes de prácticas.

Prácticas de campo: Las prácticas de campo son un complemento de los conocimientos teóricos de la asignatura y su objetivo es el reconocimiento sobre el terreno de algunos de los problemas y cuestiones que se presentan tanto en las clases teóricas como en las prácticas de laboratorio. En el desarrollo de las prácticas de campo se realizaran ejercicios de cartografía sencillos que permitan plantearse realmente las posibilidades y limitaciones de esta herramienta de trabajo. Para la evaluación de estas prácticas se entregará la cartografía realizada así como un breve informe sobre la actividad realizada.

Tutorías grupales: Las tutorías grupales se integrarán en el resto de actividades descritas, especialmente en la discusión de los resultados de prácticas y en relación con los seminarios que deben de realizar los alumnos. El objetivo principal de estas tutorías es evaluar el grado de compresión de los temas teóricos y prácticos impartidos, fijar la estructura de los informes, trabajos y exposiciones exigidos y facilitar la resolución de dudas.

El reparto de horas dedicadas a cada una de las actividades presenciales es el siguiente:

Actividad	Horas	%	
Clases expositivas	35	58.3	En este horario se incluyen seminarios de los alumnos (máximo total de 5 horas) presentados por los alumnos
Prácticas de laboratorio	11	18.3	Las tutorías grupales se realizan simultáneamente a las prácticas como parte de la resolución de dudas de contenidos tanto prácticos como teóricos
Tutorías grupales	4	6.7	
Prácticas de campo	10	16.7	Se realizan dos salidas de campo, cada una de ellas de un día de duración.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de alumno se plantea en dos fases. En primer lugar, un examen final en el que se procurará recorrer el temario teórico impartido durante el curso, cuantificando con ello los conocimientos adquiridos y las aptitudes de comprensión y análisis que ha desarrollado el alumno. Por otra parte, se realizará una evaluación de las actividades realizadas en prácticas (laboratorio y campo) y de los seminarios-exposiciones individuales; la calificación de estas actividades formará parte de la evaluación global del alumno.

El peso de cada uno de los apartados considerados en la evaluación es el siguiente:

Tipo de prueba	% Evaluación
Examen de carácter teórico(*)	70
Exposiciones desarrolladas durante el curso	5
Informes sobre prácticas de laboratorio y campo	25

(*)Será necesaria una calificación mínima de 4 (sobre 10) en el examen teórico para aprobar la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

- Alcántara-Ayala, I. y Goudie, A. (Edt.) 2014 Geomorphological Hazards and Disaster Prevention. Cambridge University Press, 291 pp.
- Goudie, A. (Edt) (1990) Geomorphological techniques. Routledge, Taylor & Francis Group, 592 pp.
- Ayala, F. y Olcina, J. (2000) Riesgos naturales. Edt. Ariel Ciencia, 1512 pp.
- Fookes, P. G.; Lee, E. M.; Milligan, G. (2005) Geomorphology for engineers. CRC Pres. Whittless Publishing, 851 pp.
- Keller. E. A. (1999) Introduction to Environmental Geology. Prentice Hall, 562 pp.
- Keller, E.A. and Blodgett, R.H. (2007) Riesgos naturales. Prentice Hall, 422 pp.
- Lundgren, L. (1998) Environmental Geology. Prentice Hall, 511 pp.
- Walker, M. (2005) Quaternary Dating Methods. Jhon Wiley & Sons, Ltd., 286 pp.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Mecánica de Suelos	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Gómez Ruiz-De-Argandoña Vicente		vgargand@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Gómez Ruiz-De-Argandoña Vicente		vgargand@uniovi.es	

2. Contextualización

La asignatura pertenece al módulo de Asignaturas Optativas de 4º curso del Grado en Geología. Es una asignatura de ciencia básica y fundamental pero con una aplicación indiscutible en el campo de la Geología y ciencias afines. Respecto a la organización de la asignatura, se divide en dos partes fundamentales: una de teoría, con clases expositivas y otra de prácticas, que a su vez se divide en: prácticas de campo y laboratorio. Las prácticas de campo, se realizaran en una zona asignada, donde recogerán muestras para su posterior estudio en el laboratorio; dichas prácticas se realizaran en grupos de no más de cuatro personas con la finalidad que sea un trabajo personalizado. Con los estudios de campo y de laboratorio el alumno elaborara una Memoria. Con estos elementos el estudiante adquirirá las competencias básicas necesarias para el trabajo de geólogo en la Mecánica de Suelos y conocer las tendencias actuales de estudio de esta rama de la Geología. Asimismo, el alumno dispondrá de los elementos necesarios para su aplicación práctica en la resolución de problemas geotécnicos.

3. Requisitos

No hay ningún requisito obligatorio.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

De acuerdo con la Memoria del Grado en Geología en la Universidad de Oviedo, las competencias que aparecen claramente especificadas para la asignatura de Mecánica de Suelos son:

Competencias Generales: CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG12, CG16, CG17, CG18, CG19, CG20, CG21, CG22, CG24, CG25.

Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE15, CE16, CE17, CE18, CE19, CE20, CE22, CE23.

Resultado del aprendizaje: CG6, CG7, CG8, CG9, CG16, CG17, CG20, CG21, CG24, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11, CE12, CE13, CE15, CE16, CE18, CE19, CE20.

Además y como más específicas:
• Familiarizar al alumno con la terminología utilizada en Mecánica de Suelos.
• Proporcionar al alumno la metodología teórica de ensayos de suelos, con fines geotécnicos.
• Resaltar al alumno las observaciones de campo necesarias para realizar la cartografía geológico-geotécnica y muestreo de suelos, mediante clases prácticas de campo.
• Proporcionar al alumno destreza en la realización de ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos, mediante clases prácticas en el laboratorio.
• Fomentar el espíritu crítico mediante la realización de discusiones en clase respecto a casos prácticos de Mecánica de Suelos.
• Proporcionar al alumno criterios para el análisis de los datos obtenidos en los diferentes ensayos de campo y laboratorio, para la toma de decisiones.

5. Contenidos

Teoría
Tema 1.- La cartografía geológico-geotécnica de suelos.- Elementos cartografiables. Cartografía geológico-geotécnica en las diferentes fases de proyecto y obra.
Tema 2.- Prospección de suelos.- Características de identificación de suelos en el campo. El muestreo y tipos de muestras. Normas de ensayo.
Tema 3.- Ensayos de identificación de suelos (I).- Propiedades físicas en los suelos granulares y cohesivos. Normas de ensayos.
Tema 4.- Ensayos de identificación de suelos (II).- Ensayos propios de suelos granulares. Ensayos propios de suelos cohesivos. Ensayos de calidad. Normas de ensayos.
Tema 5.- Hidráulica de los suelos.- Presión de poro y esfuerzo efectivo. Velocidad y presión de infiltración. Redes de flujo: construcción, condiciones límites y propiedades. Ensayos de laboratorio y campo para la determinación de la permeabilidad. Drenaje de suelos. Normas de ensayo.
Tema 6.- La mecánica de los medios continuos aplicada a los suelos.- Resistencia al corte. Compresibilidad y asentamiento. Taludes: cálculos de estabilidad, procesos de estabilización. Ensayos de laboratorio y campo para la caracterización específica de suelos. Normas de ensayo.
Tema 7.- Mejoramiento de las propiedades de los suelos y clasificaciones geotécnicas.- Procesos de mejora: compactación, consolidación y sustitución.

Prácticas
• Prácticas de campo: Acompañados del profesor, los alumnos aprenderán a distinguir los distintos tipos de suelos desde el punto de vista geotécnico, su cartografía así como las diferentes técnicas de muestreo. Se realizarán diferentes determinaciones de propiedades físicas “in situ”. Posteriormente, se les asignara por grupos una zona de trabajo, donde recogerán muestras para su utilización en los ensayos de laboratorio.

• Prácticas de laboratorio a realizar sobre las muestras recogidas en la zona de trabajo: 1- Descripción de muestras. 2- Preparación de las muestras para los ensayos. 3- Determinación de la humedad natural, densidad seca, natural y de los granos minerales. 4- Análisis granulométrico (tamizado y sedimentación).5- Determinación de los límites de Atterberg. 6- Determinación de carbonatos, sulfatos y materia orgánica. 7- Clasificación de suelos. 8- Ensayo Próctor modificado, edómetro y permeámetro de carga constante. 9- Resolución de problemas teóricos de Mecánica de Suelos (propiedades físicas, flujo de agua, asientos, cimentaciones y taludes.

Elaboración de una **Memoria** con los estudios de campo y laboratorio de la zona de trabajo.

Tutorías **Grupales**
• Se emplearán para la resolución de dudas o cuestiones planteadas por los alumnos y en la revisión de la Memoria de prácticas.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la Universidad, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

1. Presenciales

• Clases expositivas: Se desarrollarán utilizando medios informáticos en el aula y el profesor procurará que sean clases participativas, en las que los alumnos muestren su capacidad de crítica.
• Prácticas de laboratorio/campo/: Con objeto de conseguir un mayor aprovechamiento de la instrumentación disponible se realizará una subdivisión de los alumnos en grupos reducidos de trabajo (no más de cuatro). Esto, además de permitir una mayor implicación de los mismos en el trabajo práctico, redundará en su mejor formación.
• Tutorías grupales

• Sesiones de evaluación

2. No presenciales

• Trabajo autónomo
• Trabajo en grupo

	MODALIDADES	Horas	%
PRESENCIALES	Clases Expositivas	28	18,7
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres		
	Prácticas de laboratorio	28	18,7
	Prácticas clínicas hospitalarias		
	Tutorías grupales	2	1,3
	Prácticas Externas		
	Sesiones de evaluación		
NO PRESENCIAL	Trabajo en Grupo	40	26,7
	Trabajo Individual	52	34,7
Total		150	

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La nota final es la suma de dos notas:
1) La primera (50% de la nota final), corresponde a la evaluación mediante examen escrito de la parte teórica (preguntas cortas, largas y temas).
2) La segunda (50% de la nota final) corresponde a la evaluación, exposición y defensa pública del trabajo de campo y laboratorio (Memoria).

Para poder sumar ambas notas, es necesario sacar como mínimo, un 4 sobre 10 en cada una de las partes.

La parte teórica aprobada (como mínimo un 4 sobre 10), se guarda durante las convocatorias correspondientes al curso académico. La parte práctica aprobada (como mínimo un 4 sobre 10), se guarda durante las convocatorias correspondientes a dos cursos académicos.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

• 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.
• Jiménez Salas, J.A. et al. (1981).- Geotecnia y Cimientos (I, II, III). Editorial Rueda. Madrid.
• Juárez Badillo, E y Rico Rodríguez, A. (1998).- Mecánica de Suelos (I, II, III). Editorial Limusa. México.
• 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.
• González Caballero, M. (2001).- El Terreno. Ediciones UPC. Barcelona. 309 pp.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Micropaleontología	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-009
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Sanz López Javier		sanzjavier@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Sanz López Javier		sanzjavier@uniovi.es	
Blanco Ferrera Silvia		blancosilvia@uniovi.es	

2. Contextualización

Esta asignatura, pertenece al *Módulo Optativo* y a la *Materia Ampliación de Paleontología*, y se cursa en el segundo semestre del cuarto curso del Grado en Geología. La asignatura aborda el estudio de los microfósiles y sus aplicaciones, particularmente las geológicas. Los contenidos parten de los conocimientos básicos sobre paleontología y estratigrafía adquiridos con anterioridad en el grado.

3. Requisitos

No hay requisitos específicos.

La bibliografía especializada sobre la asignatura está escrita mayormente en inglés, por lo que resulta útil que el alumno tenga facilidad para entender textos científicos en ese idioma.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura pretende aportar los siguientes resultados de aprendizaje y competencias :

- Conocimiento del registro micropaleontológico y capacidad para valorar su uso en el la caracterización de las sucesiones estratigráficas
- conocer las técnicas de muestreo, preparación y observación empleadas en el estudio de los microfósiles en superfice y en sondeos
- reconocer los principales grupos de microfósiles y sus aplicaciones en ciencias de la Tierra
- conocer la evolución en los principales grupos de microfósiles y su utilidad bioestratigráfica; delimitar los grupos con aplicación en la escala cronoestratigráfica
- reconocer las microfacies, y conocer las aplicaciones paleoecológicas y paleoambientales de los diferentes grupos de microfósiles. Recientemente se utilizan en la valoración del medio natural e investigación forense
- conocer la presencia y utilidad de los microfósiles en la búsqueda de rocas productivas, como hidrocarburos
- reconocer los microfósiles que corresponden a partes de organismos y los procesos taxonómicos que han conducido a su fosilización

Así como las siguientes actitudes y valores:

- la transmisión de lo aprendido tanto oralmente como por escrito
- valorar el auto-aprendizaje
- desarrollar un razonamiento crítico
- desarrollar las capacidades de análisis y de síntesis
- saber plantear y resolver problemas científicos
- buscar y manejar información
- valorar y transmitir la dimensión temporal de la Geología
- valorar el interés científico, socioeconómico y cultural de los microfósiles como registro de la evolución de la vida.

5. Contenidos

Los contenidos se estructuran en 14 temas de carácter teórico, 9 prácticas de laboratorio y 2 sesiones de prácticas de campo.

Contenidos teóricos:

1. Introducción
2. Técnicas de muestreo, preparación y estudio de los microfósiles. Muestreo en superficie y en el subsuelo.
3. Conodontos, paleobiología. Aplicaciones bioestratigráficas y como paleotermómetros.
4. Ostrácodos. Aplicaciones paloambientales, medios contaminados.
5. Características generales de los protozoos. Radiolarios y cilióforos
6. Características generales de los foraminíferos. Presencia de simbiontes, hábitos de vida, aplicación del registro químico en cronoestratigrafía y en la interpretación de factores como la temperatura.
7. Foraminíferos textularinos, pared aglutinada. Adaptación a medios muy someros y profundos.
8. Foraminíferos fusulináceos, pared microgranular. Correlación de plataformas marinas del Carbonífero y Pérmico.
9. Foraminíferos miliólinos, pared aporcelanada. Paleoecología y bioestratigrafía en medios marinos de poca profundidad.
10. Introducción a los foraminíferos rotalinos, pared hialina
11. Macroforaminíferos rotalinos bentónicos. Bioestratigrafía y correlación de las plataformas marinas del Mesozoico y Cenozoico.
12. Foraminíferos rotalinos planctónicos. Aplicación cronoestratigráfica y paleoecoógica.
13. Microfósiles de afinidades vegetales, algas.
14. Palinología. Correlación entre sucesiones continentales y marinas.

Prácticas de laboratorio:

Sesión 1. Técnicas de preparación de microfósiles en el laboratorio

Sesión 2. Conodontos

Sesión 3. Ostrácodos

Sesión 4. Características generales de protozoos y foraminíferos textularinos

Sesión 5. Foraminíferos fusulininos

Sesión 6. Foraminíferos miliólinos

Sesión 7. Foraminíferos rotálinos bentónicos

Sesión 8. Foraminíferos rotálinos planctónicos

Sesión 9. Algas y palinología

Prácticas de campo:

Salida 1. Técnicas de muestreo y reconocimiento de conodontos y fusulináceos en una sucesión del Carbonífero.

Salida 2. Reconocimiento y aplicación de los macroforaminíferos bentónicos en las sucesiones cenozoicas.

6. Metodología y plan de trabajo

Las sesiones expositivas consistirán en la exposición verbal por parte del profesor de una serie de contenidos de cada tema, utilizando métodos orales y gráficos. El material de las exposiciones y otro suplementario, como bibliografía y enlaces con páginas web estará accesible en el Campus virtual Uniovi.

Las sesiones dedicadas a las prácticas de laboratorio constan de una introducción a las técnicas de tratamiento y selección de los microfósiles a partir de muestras proporcionados por el profesorado y un conjunto de sesiones de reconocimiento y estudio de especímenes de microfósiles de los diferentes grupos en coordinación con las exposiciones teóricas de la asignatura.

Las prácticas de campo se destinan al estudio de la problemática general del muestreo micropaleontológico, al reconocimiento de facies susceptibles de contener distintos grupos de microfósiles y al reconocimiento en la naturaleza de aquellos microfósiles que, en virtud de su tamaño y características, puedan ser observados a simple vista o con lupa de mano.

Las sesiones de tutorías grupales integrarán el estudio y descripción de una muestra por parte del alumnado. Dependiendo de las fechas de las prácticas de campo y del número de alumnos puede incluir la exposición y discusión por el alumnado de los contenidos desarrollados en las salidas de campo.

Para cada modalidad organizativa se ha estimado un número de horas según la siguiente tabla:

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación se realizará a través de un examen escrito en el que combinarán aspectos teóricos y prácticos valorados de acuerdo con el grado de conocimiento y la capacidad de redacción de los estudiantes. El contenido de la prueba serán preguntas con repuesta corta y otras con larga, en cuyos enunciados pueden encontrarse esquemas y dibujos. El examen tendrá un peso de un 60% en la calificación final de asignatura.

La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria y necesaria para la evaluación de las mismas. La evaluación será conjunta con el resultado de las exposiciones y discusión en las tutorías grupales y alcanzará un 25% del total de la asignatura.

Las prácticas de campo se evaluarán a partir de una memoria de cada una de ellas realizada por escrito y en grupos de alumnos. La calificación de esta parte corresponderá al 15% de la calificación de la asignatura.

La calificación final será la suma de cada una de las partes cuando estás estén superadas individualmente, todas y cada una de ellas, al menos en un 40 % de su valor individual. Por tanto, es necesario alcanzar un valor mínimo de 4 puntos sobre 10 para cada una de las partes de la asignatura (prueba escrita, prácticas de laboratorio/tutorías grupales y prácticas de campo) para que así puedan ser compensadas entre ellas y la asignatura resulte aprobada en su conjunto.

Se mantendrá la calificación de la(s) parte(s) aprobada(s) hasta la convocatoria extraordinaria de enero del curso siguiente, pero no en las convocatorias posteriores. Los alumnos que no realicen las actividades a lo largo del curso podrán realizar una sola prueba por escrito en la que serán evaluados todos los contenidos de la asignatura en su conjunto.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Los recursos de la asignatura son el aula equipada con microscopios ópticos y estereoscópicos, las colecciones de microfósiles, el material para el manejo de las colecciones, los manuales para la determinación de los diferentes grupos de microfósiles, las guías de prácticas, el laboratorio de tratamiento de muestras, los reactivos y el material de laboratorio. La asignatura dispondrá de un espacio en la plataforma del Campus virtual Uniovi en el que se incorporará todo tipo de material didáctico de apoyo, así como información sobre la misma.

Bibliografía básica

Aldridge, R.J. (ed.,), 1987. Paleobiology of conodonts. Ellis Horwood Limited, Chichester, 180 pp.

Armstrong, H.A y Brasier, M.D., 2005. *Microfossils* (2ª edición). Blackwell Publishing Ltd, Malden, 196 pp.

BouDaguer-Fadel, M.K., 2008. Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. Developments in Paleontology & Stratigraphy 21. Elsevier, Amsterdam, 540 pp.

Haq, B.U. y Boersma, A. (eds.), 1978. *Introduction to Marine Micropaleontology*. Elsevier, 376 pp.

Molina, E. (ed.), 2004. *Micropaleontología* (2ª edición.). Prensas universitarias de Zaragoza, 704 pp.

Treatise on Invertebrate Paleontology (diferentes años y editores). Geological Society of America and University of Kansas Press, Boulder.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Paleontología Estratigráfica	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Sanz López Javier		sanzjavier@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
TRUYOLS MASSONI MARIA MONTSERRAT		mtruyols@uniovi.es	
Sanz López Javier		sanzjavier@uniovi.es	
ALVAREZ LAO DIEGO JAIME		alvarezdiego@uniovi.es	
Blanco Ferrera Silvia		blancosilvia@uniovi.es	

2. Contextualización

Esta asignatura se cursa en el primer semestre del cuarto curso del grado y es *obligatoria* dentro del *Módulo Fundamental* y en la *Materia Paleontología*. La asignatura incide en como el estudio de las sucesiones de restos fósiles en el registro estratigráfico ha dado lugar a la realización de la Escala Cronoestratigráfica Internacional (y por tanto a la Escala del Tiempo Geológico). La subdivisión del tiempo geológico conecta la asignatura con el resto de las disciplinas geológicas. Los contenidos parten de los conocimientos básicos adquiridos con anterioridad en el grado, particularmente en las asignaturas del Módulo Básico en el 1º curso Introducción a la Estratigrafía y Paleontología, y Paleontología I; y del Módulo Fundamental en el 2º curso, Paleontología II.

La asignatura Paleontología estratigráfica pretende integrar los conocimientos adquiridos sobre la evolución de la vida y el registro fósil en el esquema ffundamental de la Escala Cronoestratigráfica estándar y global. La asignatura se complementa con dos optativas de 4º curso. En particular, los aspectos paleobiológicos y las aplicaciones de los microfósiles con alto interés bioestratigráfico serán desarrollados en Micropaleontología. La evolución paleontológica y contenidos estratigráficos sobre el Sistema Cuaternario serán abordados en el Cuaternario, ambientes sedimentarios y paleontología.

3. Requisitos

No tiene requisitos previos.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La asignatura pretende aportar las competencias y los resultados de aprendizaje siguientes:

- Conocer y valorar el uso de los fósiles en el reconocimiento y caracterización de las sucesiones estratigráficas
- reconocer los principales grupos paleontológicos en el registro geológico con utilidad bioestratigráfica
- conocer y aprender las técnicas cualitativas y cuantitativas aplicados en la correlación de unidades estratigráficas
- capacidad para seleccionar y valorar acontecimientos susceptibles de ser integrados en una escala cronoestratigráfica
- conocer de manera crítica la Tabla Cronoestratigráfica Internacional, o su equivalente en la Escala Internacional de Tiempo Geológico: estructura, divisiones, resolución
- conocer y valorar los márgenes de error e incertidumbre del esquema temporal derivado de la cronoestratigrafía, fundamental para relatar y relacionar los acontecimientos geológicos del pasado
- conocer el desarrollo histórico en la construcción de la Tabla Cronoestratigráfica Internacional y comparar con las escalas regionales utilizadas en nuestro territorio
- capacidad para la selección de acontecimientos estratigráficos y correlación entre las escalas regionales y globales
- ordenar y localizar los principales acontecimientos en la historia de la Vida dentro del Tiempo geológico, particularmente en el Fanerozoico
- integrar los conocimientos adquiridos con los de otras disciplinas de la Geología en el marco de los acontecimientos geológicos principales en la evolución del planeta
- capacidad para manejar de forma rigurosa las unidades cronoestratigráficas formales e informales en trabajos e informes geológicos
- capacidad para obtener y aplicar los criterios de definición de las unidades cronoestratigráficas en un esquema que periódicamente es afinado y renovado.

Así como las actitudes o los valores:

- Transmisión de lo aprendido tanto oralmente como por escrito
- valorar el auto-aprendizaje
- desarrollar un razonamiento crítico
- desarrollar las capacidades de análisis y de síntesis
- saber plantear y resolver problemas
- buscar y manejar información
- valorar y transmitir la dimensión temporal de la Geología
- valorar el interés científico, socioeconómico y cultural de los fósiles como registro de la evolución de la vida.

5. Contenidos

Los contenidos se estructuran en 12 temas de carácter teórico (agrupados en 3 bloques temáticos), 10 prácticas de laboratorio (agrupadas en dos bloques) y 3 prácticas de campo.

Contenidos teóricos:

Bloque I. Introducción y conceptos generales

Tema 1. Conceptos generales. Bioestratigrafía y zonas bioestratigráficas. Unidades cronoestratigráficas/geocronológicas. Biocronología biológica y geológica.

Tema 2. Correlación cronoestratigráfica, métodos cualitativos y cuantitativos. Integración con geocronometría, astrocronología, magnetoestratigrafía y quimioestratigrafía.

Bloque 2. Principales grupos fósiles con interés bioestratigráfico

Tema 3. Arqueociatos y trilobites

Tema 4. Graptolitos

Tema 5. Tentaculitoideos

Tema 6. Cefalópodos

Tema 7. Microfósiles (foraminíferos, nanoplancton calcáreo, dinoflagelados,…)

Tema 8. Vertebrados

Bloque 3. Cronoestratigrafía del Fanerozoico

Tema 9. El Cámbrico y el Ordovícico

Tema 10. Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico

Tema 11. Mesozoico

Tema 12. Cenozoico

Prácticas de laboratorio:

Bloque 1. Bioestratigrafía y cronoestratigrafía (4 sesiones): definición y reconocimiento de zonas bioestratigráficas, correlación gráfica e índices de semejanza, asociaciones unitarias.

Bloque 2. Grupos fósiles con interés bioestratigráfico (6 sesiones): reconocimiento de arqueociatos y trilobites del Cámbrico; reconocimiento de tentaculitoideos; ejercicios con líneas de sutura de ammonoideos; reconocimiento de ammonoideos del Paleozoico y del Mesozoico.

Prácticas de campo:

Tres salidas de un día para el reconocimiento y aplicación de las escalas regionales y globales en el Cámbrico (trilobites), Devónico (braquiópodos, tentaculitoideos y conodontos) y Carbonífero (conodontos, ammonoideos y foraminíferos).

6. Metodología y plan de trabajo

Las sesiones expositivas serán clases magistrales que consistirán en la exposición verbal por parte del profesor de una serie de contenidos utilizando programas de ordenador de tipo general (presentaciones en *Powepoint*), la pizarra tradicional y la participación activa de los estudiantes. El material de las exposiciones y otro suplementario, como bibliografía, ejercicios y enlaces con páginas *web*, estará accesible en el Campus virtual.

Las sesiones dedicadas a prácticas de laboratorio incluyen una parte conceptual y de técnicas, que se llevará a cabo mediante ejercicios gráficos y de cálculo a realizar en el laboratorio; los enunciados de los ejercicios estarán disponibles en el Campus virtual. Una segunda parte será desarrollada sobre ejemplos de material fósil, particularmente sobre aspectos taxonómicos y de utilidad bioestratigráfica de los ammonoideos en el Paleozoico y Mesozoico; otros grupos fósiles recibirán una dedicación menor.

Las sesiones dedicadas a las prácticas de campo se destinaran al reconocimiento de macrofósiles en la naturaleza, su distribución en las secciones estratigráficas, su utilidad bioestratigráfica regional y la valoración de su resolución para la correlación cronoestratigráfica. El trabajo de la primera (y previsiblemente de la segunda sesión de campo) incluirá información para un ejercicio a resolver por grupos de alumnos y cuya solución será expuesta durante las tutorías grupales.

Las sesiones de tutorías grupales se dividen en una parte en la que se plantearan dudas por parte de los estudiantes para resolver en grupo. Previamente y en el Campus virtual, se proporcionarán cuestionarios del temario teórico-práctico como guía de trabajo. Una segunda parte de las tutorías grupales se dedicará a la exposición por parte de grupos de alumnos de las soluciones a los ejercicios planteados en la primera y/o segunda salida de campo (según las fechas en las que tengan lugar éstas a lo largo del semestre).

Para cada modalidad organizativa se ha estimado un número de horas, en función del número total de créditos europeos de la asignatura, según la siguiente tabla:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	20	13,33	38,67 %
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	35	23,33	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,33	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	1	0,67	
No presencial	Trabajo en Grupo	15	10	61,33%
	Trabajo Individual	77	51,33	
	Total	150	100	100 %

La distribución y duración del trabajo estimado para las diferentes actividades previstas es:

		TRABAJO PRESENCIAL	**TRABAJO NO PRESENCIAL**

Modalidades	*Bloques temáticos*	***Horas totales***	*Clase Expositiva*	*Prácticas de laboratorio*	*Prácticas de campo*	*Tutorías grupales (*)*	*Sesiones de Evaluación*	***Total***	*Trabajo grupo*	*Trabajo autónomo*	**Total**
Teoría	Bloque 1	28	6					6		22	22
	Bloque 2	32	9					9		23	23
	Bloque 3	18	5					5		13	13
Prácticas laboratorio	PL 1-4	16		8				8		8	8
	PL 5-10	18		12				12		6	6
Prácticas campo		18			15			15	1	2	3
Tutorías grupales		19				2		2	14	3	17
Evaluación		1					1	1			
	Total	**150**	**20**	**20**	**15**	**2**	**1**	**58**	**15**	**77**	**92**

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La calificación final resulta de la suma de una prueba escrita (65%) + prácticas de laboratorio (15%) + prácticas de campo y tutorías grupales (15%) + participación y presencialidad (5 %).

En el examen escrito se valorarán los aspectos teóricos y prácticos de acuerdo con el grado de conocimiento y la capacidad de redacción de los estudiantes. El contenido de la prueba será el de preguntas con repuestas largas y, opcionalmente, cuestiones múltiples de respuesta corta, o preguntas sobre esquemas, dibujos y problemas. Opcionalmente, el profesorado puede programar actividades no presenciales y no obligatorias, como cuestionarios o ejercicios previos a la prueba de evaluación, a través de la plataforma de formación *Moodle* en el Campus virtual de la Universidad de Oviedo, en cuyo caso estos estudiantes pueden obtener un máximo del 9% de la calificación final a deducir del 65% del examen por escrito.

Las prácticas de laboratorio serán valoradas a través de los ejercicios, cuestionarios y contenidos integrados en un cuadernillo de actividades que será requerido **al finalizar cada una de las prácticas** y al final de todas ellas. El contenido del cuadernillo debe estar disponible a requerimiento del profesor durante todo el curso. La calificación de la parte de prácticas de laboratorio corresponde al 15 % de la calificación final.

Las prácticas de campo se evaluarán a partir de las dos sesiones de tutoría grupal en la que los alumnos expondrán por grupos, la solución a un ejercicio planteado a partir de los contenidos desarrollados en dos de las salidas de campo (15 %), siendo imprescindible haber asistido a las salidas para obtener esta calificación.

Dado que una parte del trabajo es presencial se estimará el grado de participación en todas las actividades de la asignatura hasta un valor máximo del 5% de la calificación final.

La calificación final será la suma de cada una de las partes, siempre y cuando estás sean superadas individualmente al menos en un 40 % de su valor individual. Por tanto, es necesario alcanzar un valor mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes de la asignatura (prueba escrita/prácticas de laboratorio/prácticas de campo) para que puedan ser compensadas entre ellas y la asignatura resulte aprobada en su conjunto.

Los alumnos que no realicen las actividades presenciales deberán hablar previamente con el profesorado y tendrán la opción de realizar un examen por escrito sobre todos los contenidos (teóricos y prácticos) desarrollados en la asignatura. Los alumnos que tengan suspendidas alguna o todas las partes de las actividades realizadas en un curso podrán elegir este tipo de examen único en las convocatorias extraordinarias (previo aviso al profesorado). Se mantendrá la calificación de la(s) parte(s) evaluada(s) por separado hasta la convocatoria extraordinaria de enero del curso siguiente (inclusive), pudiendo el alumno examinase por escrito de una o varias partes: teórica, práctica de laboratorio y práctica de campo.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

La asignatura dispondrá de un espacio en la plataforma del Campus virtual UNiovi en la que se incorporará material didáctico de apoyo y todo tipo de información relacionada con la misma. Específicamente, se incorporará documentación escrita e ilustrada sobre la teoría de la asignatura que puede ser descargada por los alumnos. La labor de tutoría sobre el alumnado se podrá llevar a cabo a través las horas de tutorías del profesorado, la página de la asignatura referida y el correo electrónico.

Bibliografía

Benton, M.J. y Harper, D.A.T. 2009. *Introduction to Paleobiology and the fossil record*. Wiley-Blackwell, 592 pp.

Briggs, D.E.G. y Crowther, P.R. 1990. *Palaeobiology. A synthesis*. Blackwell Science, Oxford, 583 pp.

Briggs, D.E.G. y Crowther, P.R. 2001. *Palaeobiology II*. Blackwell Publishing, 583 pp.

Gibbons, W. y Moreno, T. (eds.) 2002. *The Geology of Spain*. The Geological Society, 649 pp.

Gradstein, F.M., Ogg, J.G., Schmitz, M.D. y Ogg, G.M. (eds.) 2012. *The Geologic Time Scale 2012*. Elsevier, Amsterdan, 2 vols., 1144 pp.

Harries, P.J. (ed.) 2003. *High-resolution approaches in Stratigraphic Paleontology*. Topics in Geobiology, 21. Kluwer, Dordretch, 474 pp.

McGowran, B. 2005. *Biostratigraphy, microfossils and geologic time*. Cambridge University Press, 459 pp.

Ogg, J.G., Ogg., G. y Gradstein, F.M. 2016. *A concise Geologic Time Scale*. Elsevier, Armsterdam, 234 pp.

Prothero, D.R. 2003. *Bringing fossils to life: an introduction to paleobiology*. Mc Graw Hill, 512 pp.

Salvador, A. (ed.) 1994. *International Stratigraphic guide. A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. 2ª edición. Trondheim. International Subcommission on Stratigraphic Classification of IUGS, International Commission on Stratigraphy, 214 pp.

Vera, J.A. (ed.) 2004. *Geología de España*. Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero, Madrid, 844 pp.

Recurso básico en página web

International Commission on Stratigraphy, http://www.stratigraphy.org; incluye una versión online de *International Stratigraphic guide*, enlaces con publicaciones de los GSSP de los pisos y otras páginas.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Petrogénesis	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-011
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Rubio Ordóñez Álvaro		rubioalvaro@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Rubio Ordóñez Álvaro		rubioalvaro@uniovi.es	
García Moreno Olga		garciaolga@uniovi.es	

2. Contextualización

La asignatura pertenece al módulo de asignaturas optativas de 4º curso del Grado en Geología. Es una asignatura de ciencia básica y fundamental pero con una aplicación indiscutible en el campo de la geología y ciencias afines. Se pretende profundizar en los aspectos termodinámicos que definen las relaciones de fases minerales y también de fundidos en condiciones de alta presión y alta temperatura. Para ello, también es necesario incluir en el temario elementos de petrología numérica y experimental que no son tratados en otras asignaturas del grado. La aplicación en el campo de la geología está en relación a los procesos geológicos internos: fusión parcial en manto y corteza para el estudio de orógenos de subducción y colisión. Pero también tiene una aplicación en otros campos afines, como la ciencia de materiales, con aplicación en el diseño y fabricación industrial de materiales cerámicos y vidrios, la extracción y refinado de metales: escorias, los materiales refractarios y en cementos.
Respecto a la organización de la asignatura, se divide en tres partes fundamentales: una de teoría en clases expositivas con, a su vez, 4 bloques que se describen más adelante; otra de prácticas, con 3 sesiones dedicadas a casos concretos para la resolución de problemas termodinámicos y petrogenéticos; y al final del curso un campamento donde se podrán trabajar, mediante una cartografía en un área migmatítica, los conceptos estudiados en los bloques de teoría y práctica.
Con estos elementos el estudiante adquirirá las competencias básicas necesarias para el trabajo de geólogo en zonas de alto grado metamórfico con fusión parcial; desde el campo hasta los modelos numéricos petrogenéticos en rocas ígneas y metamórficas, así como las competencias necesarias para el diseño de materiales vítreos y cerámicos a partir de diagramas de equilibrio de fases.
Esta asignatura está relacionada con Téctonica (obligatoria en el mismo curso) y con Conducta Mineral (optativa también en el mismo curso).

3. Requisitos

No hay ningún requisito obligatorio, pero es recomendable haber cursado las asignaturas de 2º y 3º Petrología de Rocas Ígneas y Metamórficas I y II. Las competencias adquiridas en las asignaturas de mineralogía y geoquímica también serán recomendables para cursar esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Generales: CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG12, CG16, CG17, CG18, CG19, CG20, CG21, CG22, CG24, CG25.

Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE15, CE16, CE17, CE18, CE19, CE20, CE22, CE23.

Resultado del aprendizaje: CG4, CG7, CG8, CG16, CG17, CG20, CG21, CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE10, CE11, CE12, CE13, CE15, CE16, CE18, CE19, CE20.

Se pretende que los estudiantes aprendan a manejar sistemas químicos sencillos desde el punto de vista de las relaciones de fases para su aplicación en la resolución de problemas petrogenéticos mediante diferentes aproximaciones. Deben saber interpretar diagramas sencillos de equilibrio de fases, conocer los efectos de diferentes variables físico -químicas sobre las relaciones de fases. La aplicación básica de geotermómetros y geobarómetros y manejo básico de petrología numérica y diseño experimental, así como el trabajo en el campo en zócalos cristalinos de alto grado con fusión parcial. Deben saber aplicar estos conocimientos y capacidades a la resolución de problemas petrogenéticos para la interpretación de la formación y evolución de la litosfera y el manto terrestre, junto a la aplicación de técnicas geoquímicas. Los estudiantes deben adquirir no solo las destrezas relacionadas con estos conceptos si no que deben ser capaces de trabajar en estos aspectos de forma autónoma e independiente.

5. Contenidos

Teoría

1. Termodinámica de rocas ígneas y metamórficas.
a. Reacciones y equilibrio mineral en el campo P-T: Aplicaciones de la Ecuación de Clausius- Clapeyron.
b. Crecimiento cristalino: Relaciones cristal-líquido y cristal-cristal.
c. Sistemas multicomponentes: Reglas Schreinemakers, Alkemades.
2. Equilibrio de fases en sistemas metamórficos e ígneos.
a. Equilibrios de fase en sistemas uni y multicomponentes.
b. El papel de la presión y los fluidos en la formación de fundidos.
c. Efectos de la presión y la temperatura en fases con solución sólida.
3. Elementos de petrología numérica y experimental.
a. Geotermómetros y geobarómetros.
b. Transporte de materia en el metamorfismo.
c. Espacios P-T-t. Evolución de paragénesis metamórficas
d. Tratamiento cuantitativo de cristalización de fundidos.
e. Experimentos de alta presión y alta temperatura.
4. Rocas ígneas y metamórficas en la tectónica global.
a. Formación y evolución de la litosfera y manto terrestre.

Prácticas
Sesión 1. Aula ordenadores: Construcción de diagramas de fases metamórficos a partir de relaciones de fases y la ecuación de Clausius – Clapeyron. Análisis Schreinemakers.
Sesión 2. Análisis petrogenético de un caso de metamorfismo regional.
Sesión 3. Análisis petrogenético de magmatismo calcoalcalino en zona de subducción.

Tutorías Grupales
* Apoyo y recuperación de la materia teórica de las clases expositivas
* Revisión de los informes de prácticas

Campo
Cartografía en zona de alto grado metamórfico con fusión parcial. Sanabria o Domo del Tormes según las fechas.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de facilitar y racionalizar la organización docente de la Universidad, se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

1. **Presenciales**
a. Clases expositivas
b. Prácticas de aula/Seminarios/Talleres
c. Prácticas de laboratorio/campo/aula de informática/aula de idiomas.
d. Tutorías grupales
e. Sesiones de evaluación

2. **No presenciales**
a. Trabajo autónomo
b. Trabajo en grupo

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Si el numero de estudiantes lo permite, se llevará a cabo la evaluación de la asignatura de manera continua. Para ello se realizarán test al finalizar cada bloque del temario y se evaluarán la entrega de ejercicios prácticos desarrollados en el aula, exposición de seminarios. En caso contrario se procederá a la realización de un examen con los conceptos teóricos explicados en las clases expositivas, junto con la evaluación de los ejercicios prácticos desarrollados en el aula.
Se hará una evaluación de las prácticas de laboratorio y de campo, con la recogida y calificación de informes de cada uno de las partes.

Calificación

50% sobre las pruebas de teoría (mínimo 4 sobre 10 para aprobar), 10% sobre las prácticas de aula y 40% sobre los informes de prácticas. Será necesario tener aprobada la parte práctica para aprobar la asignatura, así como el cumplimiento de los plazos para la entrega de los informes. Obligatoria asistencia a clase para la evaluación continua, en ambos bloques, teoría y prácticas. Las faltas de asistencia deberán justificarse.
Se guardarán las notas de los distintos bloques en las convocatorias del mismo curso.

En caso de no asistir a las clases expositivas y/o prácticas, de manera regular se procederá a realizar un examen final de todos los contenidos de la asignatura, abarcando tanto contenidos teóricos como prácticos.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

McBirney, A. R. 1993. Igneous Petrology. Jones & Barlett.
Philpotts, A. R. y Ague, J. J. 2009. Principles of igneous and metamorphic petrology. Prentice Hall
Will, T. M. 1998. Phase equilibria in metamorphic rocks. Springer
Winter, J. D. 2001. An introduction to Igneous and metamorphic Petrology. Prentice Hall

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Petrología Aplicada	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-012
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Rodríguez Rey Ángel María		arrey@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Gómez Ruiz-De-Argandoña Vicente		vgargand@uniovi.es	
Rodríguez Rey Ángel María		arrey@uniovi.es	

2. Contextualización

La Petrología Aplicada es una de las asignaturas optativas del 4º curso del Grado en Geología encuadrada en el Módulo Optativo. Es una asignatura de tipo aplicado que pretende introducir a los estudiantes en las aplicaciones industriales de los materiales rocosos, haciendo énfasis en la importancia de dichos materiales, tanto cuando se usan como tales (rocas ornamentales, etc) como cuando se emplean como materias primas para la obtención de otros materiales ampliamente usados en la práctica (hormigón, áridos, materiales cerámicos, vidrio, etc).

Pero estas aplicaciones industriales se contemplan a la luz de sus propiedades físicas y de sus características petrográficas. Se pone especial énfasis en la interpretación de las propiedades físicas en función de las características petrográficas de las rocas. Y, a su vez, se pone en evidencia que es este conjunto de características petrográficas y propiedades físicas las que hacen que una determinada roca sea adecuada para su utilización industrial.

El contenido de la asignatura se desglosa en tres bloques. En el primero se tratan los aspectos conceptuales de la misma, más concretamente se presenta la Petrofísica, el estudio de las propiedades físicas de las rocas y su interpretación en función de sus características petrográficas. El segundo bloque se dedica al estudio de las aplicaciones prácticas de los materiales rocosos como tales (rocas ornamentales, etc) incidiendo también en los aspectos de su durabilidad y conservación. El tercer bloque se dedica al estudio de los materiales industriales obtenidos a partir de las rocas como materias primas. Los contenidos prácticos de la asignatura están diseñados para trabajar los contenidos teóricos; después de la caracterización petrográfica de algunas rocas se determinan algunas propiedades físicas que se interpretan a la luz de sus características. En el campamento se visitan industrias dedicadas al uso industrial de los materiales rocosos.

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes adquieran las competencias básicas que les permitan el trabajo en el sector de las Rocas Industriales.

La Petrología Aplicada está relacionada con la asignatura obligatoria de “Recursos Minerales” que se imparte en el primer cuatrimestre del 4º curso del Grado en Geología.

3. Requisitos

No existen requisitos previos para cursar la asignatura. No obstante, es recomendable que se tengan conocimientos de la petrografía básica de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas (mineralogía, textura, composición química, etc).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias específicas que se esperan desarrollar en esta asignatura serían:

- Ser capaces de elegir técnicas adecuadas para la caracterización petrográfica de las rocas, especialmente las que hacen referencia a los espacios vacíos.
- Describir las características petrográficas de las rocas.
- Conocer las técnicas para la determinación de propiedades físicas de las rocas.
- Interpretar las propiedades físicas de las rocas y explicarlas en función de las características petrográficas.
- Valorar la idoneidad de los materiales rocosos para diferentes usos y aplicaciones en función de sus propiedades.

5. Contenidos

Contenidos teóricos

Bloque 1

- Introducción a la Petrología Aplicada.
- Petrofísica. Caracterización petrográfica y propiedades físicas de los materiales rocosos. Interpretación petrográfica de las propiedades físicas de las rocas.

Bloque 2

- Piedra Natural: Piedra de cantería. Rocas Ornamentales.
- Alteración, durabilidad y conservación de materiales pétreos.

Bloque 3

- Áridos. Áridos para hormigón. Áridos para pavimento.
- Aglomerantes: cales, yeso y cementos.
- Áridos ligeros y materiales geológicos expandidos.
- Productos Cerámicos.

- El vidrio.

Prácticas de laboratorio

- Cubicación de yacimientos
- Caracterización petrográfica de rocas ornamentales (macro y micro)
- Propiedades físicas de rocas ornamentales: densidad, porosidad, prop. hídricas...
- Propiedades mecánicas.
- Caracterización de áridos.

Prácticas de campo

Se visitarán explotaciones de rocas ornamentales donde se verán las técnicas de extracción de bloques de roca y los procedimientos de elaboración del material extraído. También se contempla la visita a una planta de áridos y/o industrias de materiales aglomerantes y/o cerámicos.

Tutorias Grupales

Apoyo y recuperación de la materia teórica de las clases expositivas.

Revisión de los trabajos e informes de prácticas.

6. Metodología y plan de trabajo

Modalidades organizativas a utilizar:

1. Presenciales
   - Clases expositivas
   - Prácticas de laboratorio
   - Prácticas de campo
   - Tutorías grupales
   - Sesiones de evaluación
2. No presenciales
   - Trabajo autónomo
   - Trabajo en grupo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	28	18,7	
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	28	18,7	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo	30	20	
	Trabajo Individual	62	41,3	
	Total	150		

Para las actividades prácticas de laboratorio se trabajará en grupos de 3-4 alumnos. A cada grupo se le asignará una roca con la que realizarán todas las prácticas de la asignatura. De esta forma, al final del trabajo en el laboratorio, los estudiantes habrán recogido una información global de la roca (características petrográficas, algunas propiedades físicas, etc) que les permitirán interpretar las propiedades físicas en función de las características petrográficas. Además podrán explicar el comportamiento de la roca en sus posibles usos como roca industrial. La puesta en común de los trabajos de los diferentes grupos ofrecerá una visión completa de los comportamientos de diferentes tipos de rocas.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del aprendizaje se hará mediante un sistema combinado de un examen final teórico-práctico y de la evaluación continua de la labor de los estudiantes (tests de seguimiento, revisión de informes de prácticas, presentación de trabajos en equipo, memoria de actividades de campo, etc.). La asistencia a las prácticas de laboratorio y a las prácticas de campo será obligatoria para la evaluación continua.

Calificación final

El examen final representará el 60% de la calificación final y la evaluación continua representará el restante 40%. Es necesario que en cada una de estas dos partes se alcance un 4 sobre 10 para que se pueda aprobar la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BUSTILLO REVUELTA, M.; CALVO SORANDO, J.P.; FUEYO CASADO, L. (2001). “Rocas industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción, y empresas del sector”. Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

PRENTICE, J.E. (1990).- "Geology of the construction materials" Chapman and Hall, Londres.

LÓPEZ JIMENO, C. (Ed.)(1998) .- “Áridos. Manual de prospección, explotación y aplicaciones”. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.

WINKLER, E.M. (1997).- "Stone in Architecture. Properties. Durability". Springer-Verlag. Viena-Nueva York.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Prospección Geológica	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-013
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
ARIAS PRIETO DANIEL MANUEL		darias@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Pando Gonzalez Luis Alberto		pandoluis@uniovi.es	
ARIAS PRIETO DANIEL MANUEL		darias@uniovi.es	

2. Contextualización

La Prospección Geológica se sitúa dentro del Módulo Aplicado del Grado de Geología. Su objetivo es acercar al estudiante a las técnicas geológicas que se aplican en la modelización geológica de yacimientos minerales, de obras lineales superficiales o subterráneas, de presas, o de cualquier otra infraestructura pública o privada. Se trata de herramientas esenciales en su futuro desarrollo profesional en los campos de la investigación y explotación de recursos mineros, en la geotecnia de obras públicas y privadas, y en la búsqueda de recursos hídricos subterráneos.

3. Requisitos

Para conseguir un aprovechamiento óptimo de esta materia es recomendable que el alumno hay superado íntegramente los Módulos Básico y Fundamental del Grado de Geología, aunque no hay requisitos para cursar esta disciplina. Las técnicas de Prospección Geológica que constituyen el cuerpo de doctrina de la asignatura en cuestión se incardinan inexorablemente a las materias básicas de la Geología (Paleontología, Geología Estructural, Mineralogía, Petrología y Estratigrafía).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

La superación de la Prospección Geológica va a permitir al estudiante adquirir las siguientes competencias:

A) Generales: (1ª) Capacidad de organización y planificación. (2ª) Capacidad de gestión de la información. (3ª) Capacidad de resolución de problemas. (4ª) Toma de decisiones. (5ª) Facilidad para el trabajo en equipo, tanto en trabajos geológicos, como multidisciplinares. (6ª) Esfuerzo y perseverancia en la consecución de los objetivos planteados.

B) Específicas: (1ª) Analizar, sintetizar y resumir información geológica de manera crítica. (2ª) Aplicar conocimientos geológicos para abordar problemas usuales o desconocidos. (3ª) Reseñar la bibliografía utilizada de forma adecuada. (4ª)Transmitir adecuadamente la información geológica de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencia. (5ª) Utilizar Internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información en Geología. (6ª) Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo en trabajos geológicos. (7ª) Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional, y trabajar para conseguirlos en el ámbito geológico. (8ª) Reconocer las distintas técnicas que aplican los geólogos en su desarrollo profesional. (9ª) Conocer el lenguaje básico de las profesiones con las que interrelaciona el Geólogo en el desarrollo de su labor profesional.

Estas competencias están asociadas a los siguientes resultados de aprendizaje: (1º) Aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos. (2º) Aportar soluciones a problemas geológicos en la geología aplicada y la ingeniería. (3º) Explorar, evaluar, extraer y gestionar los recursos geológicos.

5. Contenidos

La asignatura se estructura en 8 bloques teórico-prácticos, con el siguiente contenido:

BLOQUE 1. PANORAMA MINERO NACIONAL E INTERNACIONAL. Conceptos básicos. Clasificación de los Recursos Mineros. La Industria Minera Española. La Industria Minera Internacional.

BLOQUE 2. LEGISLACIÓN MINERA. Disposiciones legales. Ámbito de aplicación de la Ley de Minas y clasificación de recursos mineros. Acción estatal: Zonas de Reserva a favor del Estado. Regulación de los aprovechamientos de recursos de la Sección A). Regulación de los aprovechamientos de recursos de las Sección B). Regulación de los aprovechamientos de la Sección C). Regulación de los aprovechamientos de los recursos de la Sección D). Terminación de expedientes, cancelación de inscripciones y caducidades. Transmisión de derechos mineros. Competencia administrativa. Protección del Espacio Natural.

BLOQUE 3. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE UNA CAMPAÑA DE EXPLORACIÓN MINERA. Técnicas directas de Prospección. Técnicas indirectas de prospección. Estructura y funcionamiento de una compañía de exploración minera. Fases de un proyecto de exploración minera. Presentación y defensa de un proyecto de exploración. Ejemplo de un proyecto de exploración positivo: Mina de Rubiales.

BLOQUE 4. MODELOS DE PROSPECCIÓN DE YACIMIENTOS. Controles litológicos. Controles estructurales. Controles texturales: estructuras y texturas deposicionales. Tipos de alteración. Modelos geológicos de yacimientos.

BLOQUE 5. MÉTODOS DE PROSPECCIÓN GEOQUÍMICA. Principios básicos. Dispersión geoquímica. Movilidad geoquímica. Asociación de elementos (“pathfinders”). Anomalía geoquímica: conceptos de background y threshold. Metodología. Métodos geoquímicos en la exploración de yacimientos. Definición de una campaña piloto. Geoquímica de suelos. Geoquímica de sedimentos. Geoquímica de rocas. Geoquímica de plantas. Geoquímica de aguas. Geoquímica de gases. Proceso analítico. Tratamiento estadístico de datos geoquímicos. Modelos conceptuales en exploración geoquímica.

BLOQUE 6. MÉTODOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA. Tipos de métodos geofísicos. Aplicaciones de los métodos geofísicos. El problema de la ambigüedad en la interpretación geofísica. Procesamiento de datos geofísicos. Desarrollo de métodos geofísicos.

BLOQUE 7: SONDEOS. Procedimientos de sondeos. Descripción de una sonda testiguera. Problemas técnico-geológicos en la perforación de sondeos. Planificación y ejecución de una campaña de sondeos con testigo. Descripción de sondeos (“logging”). Presentación de resultados.

8. PROYECTOS DE VIABILIDAD MINERA. Naturaleza y morfología de los principales tipos de yacimientos. Evaluación o cubicación de yacimientos. Geología de minas. Métodos de explotación de yacimientos. Planificación de desarrollo de un proyecto de viabilidad minera.

El contenido teórico de los 8 bloques y las 15 prácticas que desarrollan las técnicas de prospección geológica objeto de la asignatura estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual al comienzo del curso. De esta manera, el alumno podrá disponer con antelación del material elaborado para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas.

6. Metodología y plan de trabajo

La actividad formativa colectiva desarrollada en clases expositivas y exámenes supondrá 15 horas, las prácticas de laboratorio 30 horas, las prácticas de campo supondrán 10 horas, lo que representa 2 días de campo, y las tutorías grupales supondrán 5 horas.

Las actividades formativas presenciales supondrán un 40% del tiempo total de trabajo del estudiante, mientras que el 60% restante lo dedicará a trabajo personal individual o en grupo.

Las sesiones expositivas serán clases magistrales que consistirán en la exposición verbal, con apoyo de medios audiovisuales, por parte del profesor de los contenidos de las asignaturas, poniendo a disposición de los estudiantes los materiales necesarios para su comprensión. Las prácticas de laboratorio serán realizadas en grupo o individualmente por los estudiantes, de acuerdo con los contenidos de los bloques teórico-prácticos de la asignatura, poniéndose a disposición de los alumnos todo el material necesario para su desarrollo.

En las tutorías grupales los estudiantes dispondrán con suficiente antelación de los enunciados de las cuestiones o ejercicios que deben resolver de forma individual o en grupos de trabajo reducidos. En el desarrollo de estas actividades los estudiantes expondrán de manera individual o colectiva los resultados de los ejercicios planteados, que se debatirán con sus compañeros bajo la tutela y dirección del profesor, el cual aclarará las dudas y problemas que los estudiantes hayan podido encontrar en la resolución de las tareas propuestas.

En las prácticas de campo el estudiante deberá realizar individual o colectivamente una memoria del trabajo realizado, donde se refleje el entorno geológico de la zona de trabajo, materiales naturales existentes e interrelaciones espaciales entre los mismos, aplicaciones prácticas, etc. Se tratara de visitas de un día a obras, explotaciones mineras, aprovechamientos de agua, etc, cercanos a la Facultad, donde puedan estar en contacto con casos reales donde la problemática geológica sea esencial en su estudio y búsqueda de soluciones. Esta labor de campo va a permitir al estudiante conocer las distintas técnicas que se emplean en el trabajo profesional del Geólogo y ver in situ como se desarrolla esta actividad profesional. Los lugares escogidos para las prácticas de campo serán variables cada año, en función de las zonas donde se estén desarrollando los trabajos geológicos profesionales más interesantes para la formación de nuestros estudiantes.

La metodología y plan de trabajo expuesto se presenta resumidamente en la siguiente tabla:

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	10	7	
	Práctica de laboratorio	30	20	
	Prácticas de campo	10	7	
	Tutorías grupales	5	3	
	Sesiones de evaluación	5	3	
No presencial	Trabajo en Grupo	60	40	
	Trabajo Individual	30	20	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realizarán dos pruebas, un examen teórico-práctico y una práctica de modelización geológica. El examen teórico-práctico incluirá preguntas cortas de conceptos básicos de la asignatura, junto con la realización de esquemas de aplicación de técnicas de prospección geológica. En la práctica de modelización geológica deberán realizar la interpretación de un perfil geológico basado en la información aportada por una campaña de sondeos, que podría venir acompañada de datos geoquímicos y/o geofísicos.

Para la realización de la prueba práctica el alumno podrá disponer de toda la información teórica y práctica de la asignatura, así como, de la bibliografía que estime oportuna.

El examen teórico-práctico supondrá un 30% de la nota final y el 70% restante corresponderá a la práctica de modelización geológica.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Toda la documentación necesaria para el desarrollo de la asignatura estará a disposición del alumno en el Campus Virtual antes del comienzo del curso.

La bibliográfica básica es la siguiente:

BLOQUE1:

- Estadística Minera Española 2010. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

BLOQUE 2:

- Ley 22/1973, de 21 de julio, de minas.

- R.D. 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el reglamento general para el régimen de la minería.

- Ley 54/1980, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de minas.

- R.D. 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

- R.D. 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras.

BLOQUE 3:

- Arias, D. (1991). La caracterización geoquímica y mineralógica del yacimiento de Pb-Zn de Rubiales (Lugo, España). Serie Nova Terra nº 4, Ed. Do Castro, La Coruña, 307p.

BLOQUE 4:

- Bursnall, J.T. (1989). Mineralization and shear zones. Geol. Assoc. Canada, Short Course 6, 299 p.

- Edwards, R. & Atkinson, K. (1986). Ore deposit geology. Chapman & Hall, London, 466 p.

- Guilbert, J.M. & Park, C.E.,Jr., (2007). The geology of ore deposits. Freeman, New York, 985p.

- Robb, L. (2005). Introduction to ore-forming processes. Blackwell Sci. Pub., London, 536 p.

BLOQUE 5:

- Carranza, E.J.M. (2008). Geochemical anomaly and mineral prospectivity mapping in GIS. Elsevier, Amsterdan, 368 p.

- Fletcher, W.K., Hoffman, S.J., Mehrtens,M.B., Sinclair, A.J. & Thomson, I. (1986). Exploration geochemistry: disign and interpretation of soil surveys. Soc. Econ. Geol. 3, El Paso, 180 p.

- Garret, R.G. (1987). Geochemical exploration. Elsevier, Amsterdam, 587 p.

- Levison, A.A. (1980). Introduction to exploration geochemistry. Applied Pub. Ltd., Illinois, 924 p.

- Levison, A.A., Bradshaw, P.M.D. & Thomson, I. (1987). Practical problems in exploration geochemistry. Applied Pub. Ltd., Illinois, 269 p.

BLOQUE 6:

- Keary, P. & Brooks, M. (1991). An introduction to geophysical exploration, 2ª ed. Blackwell Sci. Pub., London, 254p.

BLOQUE 7:

- López Jimeno, C. (Ed.) (2001). Manual de sondeos. Aplicaciones. ETSI Minas de Madrid, 409p.

- Pando, L., López Fernández, C. & Arias, D. (2012). Manual de testificación geotécnica de sondeos. Ediciones de la Universidad de Oviedo, 78 p.

BLOQUE 8:

- David, N. (1988). Handbook of applied advanced geostatistical ore reserve estimation. Elsevier, Amsterdam, 332 p.

- Gocht, W.R., Zantop, H. & Eggert, R.G. (1988). International mineral economics. Springer-Verlag, Berlín, 271 p.

-Goovaerts, P. (1997). Geostatistics for natural resources evaluation. Oxford Univ. Press, Oxford, 442 p.

- I.T.G.E. (1991). Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión. I.T.G.E., Madrid, 632 p.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Prácticas Externas	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-014
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	Español
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
PROFESORADO		**EMAIL**	

2. Contextualización

La asignatura Prácticas Externas está incluida dentro del Módulo Optativo de la titulación del Grado en Geología. Tiene una carga lectiva de 6 créditos ECTS y se imparte en el segundo cuatrimestre de 4º curso.

Se consideran prácticas Externas las actividades realizadas por los estudiantes en una empresa, entidad u organismo, de carácter público o privado (incluida la Universidad de Oviedo) que hayan sido convocadas de acuerdo con lo dispuesto en el *Reglamento aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo el 14 de octubre 2014 (BOPA nº253 de 31-X-2014).*

Para superar la asignatura, el número de horas que el estudiante deberá de estar presente en el lugar donde realice las prácticas es de 120 horas.

3. Requisitos

Haber superado el **75%** de los créditos de los tres primeros cursos de la titulación. Los estudiantes que hayan completado los créditos necesarios para la obtención del título de Grado en Geología, no podrán participar en el programa de prácticas externas.

Durante el curso académico 2016-17 se ofertarán el suficiente número de plazas para cubrir la demanda de estudiantes matriculados en la asignatura.

La **asignación** de plazas se realizará siguiendo la normativa de la Universidad de Oviedo (Artículo 13, *Reglamento aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo el 14 de octubre 2014*). [* ver abajo]. El equipo decanal asignará las plazas de las prácticas, siguiendo el orden establecido en la lista final del baremo, en una reunión con todos los estudiantes matriculados, que será anunciada con antelación por medios telemáticos y en los tablones de la Facultad. La no asistencia (o la no delegación o representación) de un alumno producirá la pérdida automática de derechos resultantes de su posición en la lista de baremación, asignándosele posteriormente la plaza.

Un estudiante podrá proponer una empresa-institución (previo acuerdo con la misma) para realizar las PE, teniendo prioridad sobre el resto de alumnos, independientemente de la lista de baremación, para la asignación de esta plaza, siempre que la entidad **no forme parte** de la cartera de entidades colaboradoras de la Facultad, para evitar que el estudiante soslaye el orden de la baremación para la asignación de plazas. El estudiante deberá aportar el nombre y domicilio social de la entidad, así como nombre y contacto (teléfono o dirección de correo electrónico) del tutor profesional.

==========***[*] Baremación de expediente,*** aplicando el Reglamento de Prácticas Externas de la U. de Oviedo, aprobado por el Consejo de Gobierno el 14-10-2014: se dará prioridad a los estudiantes que hayan superado la totalidad de las asignaturas básicas, obligatorias y optativas de los cursos anteriores al correspondiente a la asignatura de PE; o bien que tengan reconocidos o adaptados los créditos básicos, obligatorios y optativos a los que equivalgan. A continuación se situarán todos los demás estudiantes solicitantes, ordenados según expediente académico.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

El objetivo de estas prácticas es aplicar y complementar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en su formación académica y adquirir otros nuevos en el seno de la empresa, favoreciendo la adquisición de competencias que le preparen para el ejercicio de actividades profesionales y faciliten su inserción en el mercado laboral.

Se pretende que los estudiantes entren en contacto con la realidad empresarial, institucional y laboral para obtener los siguientes fines:

a) Contribuir a la formación integral de los estudiantes, complementando sus enseñanzas teóricas y prácticas.

b) Conocer metodologías de trabajo relacionadas con la práctica profesional que desarrollarán como titulados, contrastando y aplicando los conocimientos adquiridos.

c) Preparar a los estudiantes para el desarrollo de trabajos en equipo.

d) Favorecer el desarrollo de la capacidad de decisión y del espíritu crítico de los estudiantes.

5. Contenidos

Dependerán del ámbito de trabajo en ciencias geológicas de las diferentes empresas acogidas al programa, y serán definidos de común acuerdo entre la Facultad de Geología y la empresa acogedora, con anterioridad a la recepción de los estudiantes en el seno de la empresa y de su asignación a los proyectos que la misma desarrollé o ejecute en ese momento.

En todo caso, el alumno realizará trabajos de carácter general que le permitan conocer los ámbitos de especialidad de la empresa o institución en la que realice las prácticas.

6. Metodología y plan de trabajo

El desarrollo de las prácticas externas precisa de un proyecto formativo, en el cual se deberán concretar los objetivos educativos y las actividades profesionales para lo cual se formaliza el correspondiente convenio de prácticas con la entidad colaboradora.

La definición de los objetivos se realizará considerando las competencias que se quiere que los estudiantes desarrollen. Los contenidos de las prácticas se diseñarán de forma que aseguren la relación directa de los mismos con los estudios cursados.

El estudiante estará supervisado por un tutor profesional, de la entidad colaboradora, quien organizará las actividades formativas del alumno. Así mismo, tendrá asignado un tutor académico, profesor del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo, encargado de su seguimiento y apoyo.

Una vez finalizadas las prácticas, los estudiantes deberán presentar un informe (según formato oficial) y una memoria del trabajo llevado a cabo.

El informe y la memoria se presentarán en la Administración de la Facultad en los plazos que se establezcan para cada convocatoria. Esta última será presentada en soporte electrónico, en un formato informático protegido frente a la modificación de los archivos, identificando el nombre del estudiante, curso académico y nombre de la empresa en la que realizó las prácticas. La memoria estará confeccionada de acuerdo con el siguiente formato (aprobado en la Junta de Facultad de fecha 15 de junio de 2013):

- La extensión máxima, incluidas tablas y figuras, será de 10 páginas DIN A4, numeradas, con tipo de letra Arial 12; interlineado 1.5 y márgenes de 2.5 cm.
- El contenido se estructurará con, al menos, los siguientes apartados:

1.- Datos personales del alumno.

2.-Empresa o entidad donde ha realizado las prácticas. Nombre y apellidos del tutor de empresa.

3.-Breve descripción de la empresa o entidad (localización, tamaño, actividades principales, ámbito geográfico de trabajo, importancia en el sector, etc.).

4.-Descripción concreta y detallada de los trabajos desarrollados.

5.-Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje, han supuesto las prácticas

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas			
	Práctica de aula			
	Prácticas de laboratorio /aula de informática			
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Externas	120	80	
	Sesiones de evaluación			
No presencial	Trabajo en Grupo			
	Trabajo Individual	30	20	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El tutor académico evaluará las prácticas desarrolladas cumplimentando el correspondiente informe de valoración final (según formato oficial que puede ser descargado en página web de la Facultad de Geología: http://geologia.uniovi.es/) que se basará en el seguimiento llevado a cabo, en el informe del tutor de la entidad y en el informe y la memoria final entregados por el alumno.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Recursos Minerales	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-015
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
MARTIN IZARD AGUSTIN		amizard@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
MARTIN IZARD AGUSTIN		amizard@uniovi.es	
FUERTES FUENTE MARIA MERCEDES		mercedf@uniovi.es	
CEPEDAL HERNANDEZ MARIA ANTONIA		mcepedal@uniovi.es	

2. Contextualización

Recursos Minerales es una asignatura obligatoria que pertenece al módulo aplicado del Grado de Geología, y que se imparte en el primersemestre del 4º curso del mismo. Tiene una carga lectiva de 6 ECTS, de los cuales 3 ECTS son prácticos, tanto de laboratorio como de campo. Dentro del contexto de la titulación, esta asignatura abordará el conocimiento de los diferentes procesos geológicos concentradores de minerales de interés económico en la corteza y las tipologías de yacimientos que generan, su prospección y su explotación. La parte práctica de la asignatura se centrará en el reconocimiento de mineralizaciones y alteraciones de las rocas de caja en diferentes tipologías de yacimientos, tanto en prácticas de laboratorio mediante microscopia óptica de reflexión/transparencia como sobre el terreno en visitas a explotaciones mineras.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura. Sin embargo se considera recomendable que el alumno haya adquirido conocimientos referentes a asignaturas previas como “Geología: principios básicos”, “Geoquímica”, “Introducción a la Mineralogía y Petrología” e “Introducción a la Paleontología y Estratigrafía”. Son también convenientes los conocimientos adquiridos en asignaturas como “Estratigrafía y Sedimentología”, “Petrología Ígnea y metamórfica I” o “Dinámica global”. Así mismo se considera recomendable que el alumno conozca bien la microscopía óptica con luz transmitida.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son:

- conocer los ambientes geodinámicos en los que se forman los distintos recursos minerales y comprender y relacionar los procesos geológicos implicados en su formación y transformaciones en el contexto de la tectónica de placas

- comprender el comportamiento geoquímico de magmas, fluidos y elementos en cada proceso.

- adquirir los conocimientos básicos relacionados con la diferentes etapas de explotación de un yacimiento mineral.

- poder realizar estudios petrográficos de menas y de sus rocas de caja, y adquirir la metodología de trabajo de campo que se aplica en el estudio de un yacimientos mineral.

En esta asignatura las competencias generales a desarrollar en el alumno son:

CG2. Capacidad de organización y planificación.

CG6. Capacidad de gestión de la información.

CG7. Capacidad de resolución de problemas.

CG8. Toma de decisiones.

CG9. Facilidad para el trabajo en equipo, tanto en trabajos geológicos, como multidisciplinares

CG25. Esfuerzo y perseverancia en la consecución de los objetivos planteados.

Las competencias específicas son:

CE2. Analizar, sintetizar y resumir información geológica de manera crítica.

CE4. Aplicar conocimientos geológicos para solucionar problemas usuales o desconocidos.

CE11. Transmitir adecuadamente la información geológica de forma escrita verbal y gráfica para diversos tipos de audiencia.

CE15. Utilizar internet de forma crítica como herramienta de comunicación y fuente de información en geología.

CE17. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros de un equipo en trabajos geológicos.

CE20. Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional, y trabajar para conseguirlos en el ambiente geológico.

CE22. Reconocer técnicas que aplican los geólogos en su desarrollo profesional

CE23. Conocer el lenguaje básico de las profesiones con las que interrelaciona el geólogo en el desarrollo de su labor profesional.

5. Contenidos

TEORIA

1. Introducción. Definición de recurso y yacimiento mineral y conceptos básicos 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. 2. Recursos Minerales y Tectónica Global. La corteza oceánica y la continental. Recursos Minerales y puntos calientes, triples, rifts, aulacógenos, plataformas, dorsales,

zonas de subducción, transformantes y áreas intraplaca. Los recursos minerales en el ciclo de Wilson. La tectónica de placas y los yacimientos a través de la historia geológica de la tierra. 3. Magmatismo Intracontinental. Puntos calientes y triples. Los granitos anorogénicos. Génesis y formación de estos yacimientos de Sn, Nb, Ta, REE y Zr. Los complejos alcalinos circulares. Situación y características de los complejos. Los complejos carbonatiticos. Características de las carbonatitas y rocas asociadas. Clasificación y mineralizaciones asociadas. 4. Magmatismo intracratónico: Kimberlitas y lamproitas. Características mineralógicas y geoquímicas. Geometría de las diatremas y sus partes. Las kimberlitas, tipos y génesis. Las rocas lamproíticas diamantíferas. Este tipo de rocas en la Península Ibérica. 5. Yacimientos de Ni en rocas máficas. Astroblemas tipo Sudbury. Localización de los yacimientos. Teorías a propósito de su génesis. El Ni en Komatiitas. El Ni en basaltos de plateau. El Ni en complejos noríticos. 6. Otros Yacimientos proterozoicos y arcaicos. Los complejos ultramáficos bandeados tipo Bushveld. Características y tipos. La secuencia máfica y la secuencia félsica. Los yacimientos de Cr, platinoides, Fe, Ti, V, etc. Evolución y génesis. Los conglomerados auríferos tipo Rand. Ambiente geológico de formación. Los conglomerados de Au-U. Otros ejemplos. Los cinturones de rocas verdes y su génesis. El Au en las rocas verdes. El antimonio en los cinturones de rocas verdes. 7. 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. Los yacimientos MVT. Origen de los yacimientos y discusión de su modelización. Los yacimientos de tipo Irlandés. La mineralización singenética y epigenética. Los SEDEX. Características de los fluidos mineralizadores. Los efectos del metamorfismo en este tipo de yacimientos. 8. Rifts y Plataformas Continentales con Corteza Oceánica. Fosforitas sedimentarias. Ambientes actuales de formación. Pizarras negras tipo Suecia. Las pizarras negras en los medios actuales. Yacimientos asociados a las black shales. Los yacimientos de barita estratiformes. Los yacimientos singenéticos y epigenéticos. Yacimientos de W-Sb en plataformas. Características mineralógicas y geoquímicas. 9. 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. Los IS tipo Clinton y tipo Minette. Condiciones de formación y génesis de estos yacimientos. Los BIF y los niveles con Mn asociados. Los yacimientos de sideritas y magnesitas. La procedencia del Fe y el Mg. 10. Dorsales y Fondos Oceánicos. Sulfuros complejos de Cu-Fe-(Pb-Zn) tipo Chipre y los nódulos de Mn y su génesis. Las cromitas podiformes. Los sulfuros y arseniuros de Fe-Ni-Co-Cu con platinoides asociadas. 11. Cinturones Magmáticos en Zonas de Convergencia y Subducción de Placas 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. Las mineralizaciones filonianas y los skarn asociados. Las zonas de cementación y alteración meteórica. Los pórfidos cupríferos de tipo diorítico. Las zonas de alteración. Mineralogía y geoquímica de las zonas mineralizadas. 12. Los yacimientos de tipo Kuroko. Ambiento geotectónico y localización de los diferentes tipos de yacimientos. Los sulfuros masivos. Los yacimientos de barita. Los chert ferruginoso-manganesíferos. Ejemplos en la Península Ibérica. El Cinturón Pirítico Ibérico y su situación geotectónica. La secuencia sedimentaria y volcánico-sedimentaria en Rio Tinto y Neves Corvo.13. 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. Granitos de tipo andino. Yacimientos asociados y distribución espacial. Los skarns de Fe-Cu, yacimientos filonianos y cinturón estannífero boliviano. Yacimientos en rocas volcánicas y piroclásticas. Los yacimientos de reemplazamiento tipo manto. 13 Yacimientos en Zonas de Colisión. 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 máficas. Los granitos hercínico. Los yacimientos asociados. Las zonas de cizalla 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. 14. Evaluación de recursos minerales. Muestreo en minas de interior y a cielo abierto. Métodos de evaluación de reservas: geométricos y geoestadísticos.

PRÁCTICAS. Estudio de muestras de mano, láminas delgadas y probetas pulidas de yacimientos minerales conocidos y que, a su vez, supongan un modelo genético, con especial atención al estudio de paragénesis de minerales opacos y su rocas encajantes mediante microscopia óptica de reflexión y de transparencia.

6. Metodología y plan de trabajo

Las actividades presenciales se estructuran en clases expositivas, clases prácticas (de laboratorio y campo) y tutorías grupales. Además, los profesores dispondrán de un horario de tutoría para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura.

En las clases expositivas de teoría el profesor expondrá los conceptos teóricos que faciliten al alumno la compresión de la asignatura. Las clases serán de 50 minutos y estarán complementadas con medios audiovisuales. En las prácticas de laboratorio, que serán de dos horas siguiendo el calendario aprobado por la Facultad, el alumno usará como herramienta básica la microscopia de reflexión y transparencia. Las prácticas de campo consistirán en dos salidas de campo en las que se visitarán dos explotaciones mineras. Se realizará una sesión de tutoría grupal que consistirá en una actividad evaluable de dos horas de duración en la que se llevarán a cabo actividades destinadas a mejorar la compresión de la materia por parte de los alumnos.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	23	15,4%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	30	20%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1,3%	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2%	
No presencial	Trabajo en Grupo	20	13,3%	92
	Trabajo Individual	72	48%	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación consistirá en un examen final de teoría, un examen final práctico tanto de microscopía de reflexión y transparencia sobre probetas y láminas delgadas problema, así como del trabajo realizado en las prácticas de campo. La nota final será una media ponderada entre teoría (60%), prácticas de laboratorio (30%) y prácticas de campo (10%). En la nota se valorará la actitud y aprovechamiento en las clases de teoría, las prácticas y tutorías grupales. Para hacer la nota media se requiere que la nota en las partes de teoría y prácticas sea superior a 4.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

CRAIG, J.; VAUGHAN, D. (1981).“Ore microscopy and ore petrography”.

EDWARDS, R. & ATKINSON, K (1986). Ore deposit geology. Chapman and Hall.

EVANS, A M. Ed. (1995). Introduction to mineral exploration. Blackwell Science.

GUILBERT, J. & PARK C. (1986). The Geology of ore deposits. Freeman and Company.

HUTCHINSON, C.S. (1987). Economic Deposit and their Tectonic Setting. Ed John Willey &Sons.

IXER, R.A. (1990).“Atlas of opaque and ore minerals in their associations”.

KIRKMAN, W.D., SINCLAIR, R.L.., HORPE, R..L. & DUKE, J.M. (1993). Mineral Deposit Modeling. Geological Association of Canada, Special Paper 40.

LUNAR, R & OYARZUN, R. (1991) Yacimientos minerales. Centro de Estudios Ramón Aceces, S.A. Madrid.

MARTIN, R.F. (2005). The Mineralogical Association of Canada 50Th anniversary Volume. The Canadian Mineralogist Vol 43-6.

MISRA K.C. (2000). Understanding mineral deposits. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

MITCHEL, A. & GARSON, M. (1981). Mineral deposits and their tectonic setting. Academic Press.

ORCHE, E. (1999) “Manual de evaluación de yacimientos minerales”

PICOT, P. & JOHAN, Z. (1982).“Atlas of ore minerals”.

RAMDOHR, P. (1980).“The ore minerals and their intergrowths, vol. I & II, 2nd edition”.

ROBERTS, R. & SHEAHAN, P. (1990). Ore deposit models. Geoscience, Canada. Reprint Series nº 3.

ROBB, L. (2005). “Introduction to ore-forming processes”.Blackwell, UK.

WEBB, P et al. (2006). Metals, ore deposits and their explotation. The Open University Press, Cambridge.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tectónica	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-016
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Obligatoria	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Primer Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
Garcia San Segundo Joaquin		jgsansegundo@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Llana Funez Sergio		llanasergio@uniovi.es	
Garcia San Segundo Joaquin		jgsansegundo@uniovi.es	
Pedreira Rodríguez David		pedreiradavid@uniovi.es	

2. Contextualización

Se trata de una asignatura del módulo fundamental del Grado en el que se van a abordar temas referentes a estructura, mecánica de la litosfera, orógenos y geodinámica de cuencas. Dado el carácter multidisciplinar de la asignatura, se recomiendan conocimientos generales de todas las materias básicas en Geología.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura,pero para un buen seguimiento de las clases de teoría es conveniente que el alumnado haya cursado previamente las asignaturas del Grado: Geología Estructural, Estratigrafía y Sedimentología, Petrología Ígnea y Metamórfica I y Geofísica. En las prácticas de laboratorio y de campo es recomendable un buen aprovechamiento de las asignaturas de Geología Estructural y Cartografía Geológica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Dado el carácter multidisciplinar de esta asignatura se pretende que los estudiantes sean capaces de procesar información geológica de diversa naturaleza, ya sea estructural, petrológica o sedimentaria y la puedan integrar en un contexto geodinámico concreto. Los estudiantes adquirirán en el transcurso de la asignatura conocimientos sobre los procesos internos y externos que afectan a la litosfera tanto en el interior de las placas como entre sus límites.

Se pretende que el estudiante como resultado del proceso de aprendizaje comprenda el significado de las estructuras originadas en las rocas por procesos naturales y que sea capaz de identificar similitudes y diferencias con la evolución tectónica de otros entornos geológicos.

5. Contenidos

TEORÍA.

A) Estructura y mecánica de la litosfera. Composición y espesor. Flujo de calor. Reología de los principales materiales rocosos. Cratones.

B) Orógenos. Los orógenos en el contexto de la Tectónica de Placas. Sistemas orogénicos activos. Zonas de subducción y arcos de islas intraoceánicos. Prismas de acreción y formación de mélanges. Orógenos de colisión. Zonas externas e internas: características y evolución. Erosión y exhumación de rocas. Cuencas de antepaís. El orógeno Varisco en el noroeste de la Península Ibérica. Orógenos antiguos.

C) Geodinámica de Cuencas Sedimentarias. Las cuencas en el contexto de la tectónica de placas. Isostasia y flexión de la litosfera. Mecanismos litosféricos que intervienen en la formación de cuencas. Procesos y modelos de extensión litosférica. Expansión y contracción térmica y sus consecuencias isostáticas. Tipos de cuencas extensionales: sags, rifts (aulacógenos) y cuencas de márgenes continentales pasivos. Cuencas formadas en zonas con deformacion de strike slip: cuencas de tipo pull-apart.

PRÁCTICAS

A) Laboratorio. La Cordillera Varisca en el Noroeste de la Península Ibérica: análisis tectónico de una sección transversal al orógeno. La cordillera de los Pirineos en la transversal de Ansó: evolución geodinámica de las cuencas pre y sinorogénicas involucradas en la misma. Prácticas sobre análisis de cuencas.

B) Campo. Realización de una transversal desde la Zona Cantábrica hasta los complejos alóctonos en la Zona de Galicia Tras-os-Montes, en el Macizo Ibérico: características estructurales del límite entre zonas externas e internas en un orógeno de colisión (Antiforme del Narcea) y de rocas eclogíticas en el Complejo de Cabo Ortegal.

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	26	17,4 %	58 (38,7 %)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio	18	12 %	
	Prácticas de campo	10	6,7 %	
	Tutorías grupales	2	1,3 %	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	2	1,3 %	
No presencial	Trabajo en Grupo			92 (61,3 %)
	Trabajo Individual	92	61,3 %	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

A lo largo del curso, se irá realizando una evaluación continua, tanto de contenidos teóricos como prácticos mediante la realización de exámenes cortos y la entrega de prácticas.

Durante el período de prácticas de campo, igualmente, se realizará y evaluará al menos una prueba para garantizar el aprovechamiento de las mismas. En caso de no superarse la evaluación continua, se realizará un examen final teórico-práctico. La nota final se obtendrá de la media aritmética de todas estas pruebas de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- Pruebas teóricas: 50 %

- Prácticas de laboratorio: 30 %

- Prácticas de campo: 20 %

Para poder alcanzar el aprobado debe de obtenerse una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas realizadas.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Allen PA and Allen JR (1990) Basin analysis. Blackwell, 451 p.

Busby CJ and Ingersoll RV (1995) Tectonics of Sedimentary Basins. Blackwell Sc, 579p.

Condie K C (1989) Plate tectonics and Crustal evolution. Pergamon Press, 476 p.

Hancock PL (ed) (1994) Continental deformation, 355-369. Pergamon Press.

Johnson RW y Harley SL (2012) Orogenesis. Cambridge University Press, 398 p.

Kearey P and Vine FJ (1990) Global tectonics. Blackwell, Oxford, 302 p.

Moores EM and Twiss RJ (1995) Tectonics. Freeman, New York.

Park RG (1988) Geological structures and moving plates. Blackie, Glasgow, 337 p.

Stuwe, K. (2007) Geodynamics of the lithosphere. Springer Verlag. 493 p.

Turcotte, D.L. and Schubert, G. (2002) Geodynamics (second edition). Cambridge University Press, 470 p.

Watts, A. B. (2001) Isostasy and flexure of the lithosphere. Cambridge University Press, 458 p.

BIBLIOGRAFÍA AMPLIADA

Allen PA et al (1986) Foreland basins. Int Ass Sedimtol, Spec Pub 8, 453p.

Coward MR and Ries AC (eds) (1986) Collision tectonics. GSA Spec Pub 19.

Harris AL and Fettes DJ (eds) (1988) The Caledonian-Appalachian Orogen. Geol Soc London Sp Pub 38, 643 p.

McClay KR and Price RA (eds) (1981) Thrust and nappe tectonics. Geol Soc London Sp Pub 9

Murphy B, Keppie JD and Hynes AJ (eds.) Ancient Orogens and Modern Analogues. Geological Society, London, Special Publication, 327, 488 p.

Nicolas A (1989) Structures of ophiolites and dynamics of oceanic lithosphere. Kluwer, Dordrech, 367 p.

Dallmeyer, R.D. and Martínez-García, E., (Eds.) (1990) Pre-Mesozoic Geology of Iberia, Springer Berlin Heidelberg, 427 p.

Vera, J. A. (Ed.) (2004). Geología de España. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España, 884 p.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Teledetección y Yacimientos Minerales	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-017
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**N° TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
MARTIN IZARD AGUSTIN		amizard@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
Llana Funez Sergio		llanasergio@uniovi.es	
MARTIN IZARD AGUSTIN		amizard@uniovi.es	
Pando Gonzalez Luis Alberto		pandoluis@uniovi.es	
FUERTES FUENTE MARIA MERCEDES		mercedf@uniovi.es	

2. Contextualización

La asignatura pertenece al Módulo optativo y dentro de él, la Materia es Ampliación de Conocimientos Geológicos Multidisciplinares. La asignatura tiene dos partes, una fundamentalmente de Aula-Laboratorio y otra de Campo.

La primera parte de la asignatura presenta una introducción a la teoría de ondas electromagnéticas y al uso de diferente regiones del espectro para el análisis de la superficie terrestre, tanto en el estudio de cobertera vegetal, como de materiales no consolidados, como de sustrato. Se revisan los conocimientos básicos sobre los métodos existentes para la obtención de imágenes en los distintos campos del espectro electromagnético. Las clases teóricas se acompañarán de sesiones de aula y laboratorio en los que se utilizarán un sistema de información geográfica (Quantum GIS) para el tratamiento de imágenes multi y hiperespectrales sobre una base cartográfica que integre información topográfica, geológica y el modelo digital del terreno (lidar). Se ilustrarán diferentes aspectos aplicados de la teledetección en sectores peninsulares utilizando la amplia información disponible en instituciones nacionales (IGN, IGME) así como internacionales (p.ej: USGS).

La segunda parte de la asignatura son Trabajos básicos e integrados de Geología de yacimientos minerales sobre el terreno incluyendo visitas a explotaciones mineras, tanto en activo como ya clausuradas, haciendo especial énfasis en la relación que existe entre los yacimientos y el entorno geológico en el que se forman, guías de prospección e impacto ambiental y planes de restauración por la explotación de recursos. Los conocimientos adquiridos en la primera parte de la asignatura serán un apoyo muy importante en estas prácticas de campo. Una de las prácticas de teledetección contempla el análisis de imágenes de satélite y de lidar de uno de los yacimientos a visitar en el campamento, integrando las observaciones en una base topográfica y geológica.

3. Requisitos

No existen requisitos para cursar esta asignatura. Sin embargo se considera recomendable que para comprender las características de la interacción de las ondas electromagnéticas de los distintos campos espectrales con la materia son necesarios conocimientos previos elementales sobre Física. Al mismo tiempo, resultan imprescindibles conocimientos básicos sobre Geología Estructural, Estratigrafía y Petrología para asimilar las aplicaciones geológicas de los distintos tipos de imágenes. Al tratarse de una asignatura de cuarto curso, todas estas materias citadas han sido cursadas con anterioridad por los estudiantes.

Para tener un aprovechamiento óptimo de las prácticas de campo en el campamento es también conveniente tener cursados Recursos Minerales y Recursos Energéticos, materias obligatorias previas del módulo aplicado en el plan docente.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

En la primera parte de esta asignatura, sobre Teledetección, los estudiantes deben aprender aspectos básicos relacionados con las siguientes cuestiones:
1. Las ondas electromagnéticas y su interacción con la materia.
2. Características generales de las imágenes obtenidas remotamente.
3. Regiones del espectro electromagnético utilizadas para la observación de la superficie terrestre.
4. Características y aplicaciones geológicas de imágenes de radar, infrarrojo, visible, lidar.
5. Tratamiento de imágenes multiespectrales, hiperespectrales y térmicas.
6. Sistemas de información geográfica como plataformas para el análisis integrado de topografía, geología e imágenes hiperespectrales y multiespectrales de la superficie terrestre.

En la segunda parte de esta asignatura, el Campamento de Yacimientos Minerales, los estudiantes deben alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje y objetivos:
7. Conocer tipologías de yacimientos metálicos.
8. Conocer cómo se integran dentro de diferentes medios geológicos los yacimientos existentes.
9. Relacionar procesos Geológicos (sedimentológicos, estructurales, petrológicos, etc) con la mineralogía y geoquímica de los yacimientos minerales.
10. Conocer la cinética de los procesos minerales.
11. Establecer guías de prospección de yacimientos en diferentes entornos geológicos.
12. Conocer el impacto generado por su explotación y planes de restauración.
13. Reconocer características geológicas de la Península Ibérica.
14. Ser capaz de integrarse en un equipo de trabajo multidisciplinar.

5. Contenidos

1. Ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético. Propiedades de los materiales geológicos y de la superficie terrestre.
2. Características generales de las imágenes obtenidas remotamente.
3. Regiones del espectro electromagnético utilizadas para la observación de la superficie terrestre.
4. Características y aplicaciones geológicas de imágenes de radar, infrarrojo, visible, lidar.
5. Tratamiento de imágenes hiperespectrales, multiespectrales y térmicas.
6. Sistemas de información geográfica como plataformas para el análisis integrado de topografía, geología e imágenes hiperespectrales y multiespectrales de la superficie terrestre.

Prácticas:
Procesado digital de imágenes y Aplicaciones geológicas de la Teledetección. Se aplicarán diversas técnicas de procesado digital a imágenes Landsat e Hyperion de la península Ibérica; en particular de la Cordillera Cantábrica y del yacimiento de Rio Tinto. El análisis de imágenes se realizará en un sistema de información geográfica libre (QGIS), que permitirá la incorporación de información topográfica y geológica disponible en organismos públicos nacionales (IGN e IGME).

Los contenidos de las prácticas de campo durante la realización del Campamento de Yacimientos Minerales están enfocados a que el alumno adquiera las competencias y alcance los objetivos fijados mediante:
9. Explicación e introducción teórica de los modelos de yacimientos de la Península Ibérica de las diferentes zonas del Oeste Peninsular que se visitan.
10. Su encuadre geotectónico, caracterización geológica, mineralógica y geoquímica y criterios prospectivos.

11. Visitas a explotaciones mineras, tanto en activo como ya clausuradas, de las zonas Centroibérica, Ossa Morena y Sudportuguesa, haciendo especial énfasis en la relación que existe entre los yacimientos y el entorno geológico en el que se forman.
12. Con el soporte previo de los puntos 1 y 2, y el conocimiento adquirido en el punto 3, el alumno realizará trabajos básicos e integrados de Geología de yacimientos sobre el terreno.
13. Con ello establecerán posibles guías de prospección en función de la modelización hecha tanto en el yacimiento como teniendo en cuenta su entorno geológico.
14. Valoración del posible impacto ambiental y planes de restauración debidos a la explotación de recursos minerales.

6. Metodología y plan de trabajo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	23		60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio	5		
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales			
	Prácticas Campo	30		
	Sesiones de evaluación	2		
No presencial	Trabajo en Grupo	15		90
	Trabajo Individual	45+30		
	Total	150		150

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

En la primera parte de la asignatura (Teledetección) la nota global combina la evaluación continua mediante ejercicios (20% de la nota global), la evaluación de prácticas (20%) y la evaluación final mediante un examen de teoría (60% de la nota global).

En la segunda parte de la asignatura (Campamento de Yacimientos) habrá un examen (20% de la nota final) y presentación de un informe sobre el trabajo en el campo y visitas a los yacimientos (29% de la nota final). Dado que se trata de un aspecto formativo fundamentalmente práctico, para superar la materia resulta imprescindible la presencia en las prácticas de campo, por lo que la asistencia, la actitud y el aprovechamiento son una parte fundamental a evaluar (51% de la nota de esta parte).

La nota Final será una media entre las dos partes. Para hacer la media habrá que tener un mínimo de un 4 en cada una de las partes.

Los alumnos repetidores estarán sometidos al mismo régimen de evaluación que los que cursan la asignatura por primera vez, aunque se conservará la nota de las partes aprobadas para las siguientes convocatorias.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía de la primera parte de la asignatura
DRURY, S.A., 1987. Image Interpretation in Geology. Allen & Unwin, Londres. 243 pp.
GUPTA, R.P., 2003. Remote Sensing Geology. Springer, Berlín. 655 pp.
KONECNY, G. (2014) Geoinformation. Remote sensing, photogrammetry and geographic information systems. CRC Press, 472p.
LILLESAND, T.M. KIEFER, R.W. (2015) Remote Sensing and Image interpretation. J. Wiley & Sons, Inc.
PINILLA, C., 1995. Elementos de Teledetección. Rama, Madrid. 313 pp.
PROST, G.L., 2001. Remote Sensing for Geologists. Taylor & Francis, Nueva York. 374 pp.
SABINS, F.F., 1996. Remote Sensing: Principles and Interpretation(3rd edition). Freeman, Nueva York. 432 pp.

Bibliografía de la segunda parte de la asignatura
EDWARDS, R. & ATKINSON, K (1986). Ore deposit geology. Chapman and Hall.
EVANS, A M. Ed. (1995). Introduction to mineral exploration. Blackwell Science.
GARCÍA GUINEA Y MARTINEZ FRÍAS (1992) Recursos minerales de España. CSIC. Madrid
GUILBERT, J. & PARK C. (1986). The Geology of ore deposits. Freeman and Company.
HUTCHINSON, C.S. (1987). Economic Deposits and their Tectonic Setting. John Willey & Sons.
KIRKMAN, W.D., SINCLAIR, R.L.., HORPE, R..L. & DUKE, J.M. (1993). Mineral Deposit Modeling. Geological Association of Canada, Special Paper 40.
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.
ROBERTS, R. & SHESHAN, P. (1990). Ore deposit models.Geoscience, Canada. Reprint Series nº 3.

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Trabajo Fin de Grado	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-018
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Trabajo Fin de Carrera	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	12.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
GALLASTEGUI SUAREZ JORGE		jgallastegui@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	

2. Contextualización

La asignatura **Trabajo Fin de Grado** (en adelante **TFG**) pertenece al Módulo Integrador del Grado en Geología y se imparte en el **segundo cuatrimestre de 4º curso**. Supone la realización por parte del estudiante, de forma individual, de un proyecto, memoria o estudio en el que demuestre de forma integrada que ha adquirido los conocimientos, habilidades y competencias propias de la Titulación en Geología.

El TFG estará concebido de forma que pueda ser ajustado al carácter de esta asignatura y a los **12 créditos ECTS (300 horas)** asignados a la misma. El TFG es un trabajo personal y autónomo del estudiante, que se llevará a cabo bajo la supervisión de uno o dos tutores, de los cuáles, al menos, uno de ellos habrá de ser un profesor perteneciente a un área de conocimiento del Departamento de Geología.

3. Requisitos

El estudiante podrá matricularse del TFG **cuando le queden un máximo de 72 ECTS** para finalizar la titulación y **se matricule de todos los créditos básicos y obligatorios que le resten para finalizar**.

Una vez matriculado el estudiante tendrá derecho a examinarse de la asignatura de TFG en las convocatorias que se establezcan para las asignaturas de la misma temporalidad que el TFG, siempre que haya superado todos los créditos ECTS correspondientes a todas las asignaturas obligatorias de la titulación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que otorgue el Modulo Integrador son las propias de la titulación, debiendo permitir al Graduado continuar con su formación académica de postgrado y/o iniciar su vida profesional. Se resumen en las siguientes:

Competencias generales

- CG 1: Capacidad de análisis y síntesis
- CG13: Pensamiento crítico

Competencias específicas

- CE2: Analizar, sintetizar y resumir información geológica de manera crítica
- CE9: Reseñar la bibliografía utilizada de forma adecuada

Estas competencias están asociadas a los siguientes resultados de aprendizaje:

- RA5: Elaborar una memoria de un trabajo geológico.
- RA58: Conseguir un lenguaje geológico correcto.

5. Contenidos

El TFG consistirá en la realización de un trabajo que puede ser abordado desde el punto de vista fundamental, aplicado o mixto.

El TFG será un trabajo relacionado con cualquiera de las disciplinas impartidas por las distintas áreas de conocimiento del Departamento de Geología. Los temas abarcarán desde estudios de una zona de campo determinada, en la que se revisen de manera general aspectos cartográficos, estructurales, geomorfológicos, petrológicos, estratigráficos, paleontológicos, mineralógicos, aplicados, etc., a estudios de carácter puntual referidos a cualquiera de los campos anteriores. La materia del Módulo Integrador tiene una correlación directa con las competencias adquiridas y según acuerdo de la Junta de Facultad de Geología, en ningún caso, podrá tratarse exclusivamente de un trabajo bibliográfico.

La oferta y adjudicación de los temas a los estudiantes se realizará de acuerdo con el calendario aprobado en la Junta de Facultad de Geología (ANEXO I de esta guía).

6. Metodología y plan de trabajo

Se propone la siguiente tipología de modalidades organizativas:

1. Presenciales
   - Tutorías individuales
   - Sesiones de evaluación
2. No presenciales
   - Trabajo autónomo

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas			
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres			
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas			
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías individuales	15	5	
	Prácticas Externas			

	Sesiones de evaluación	0.5	0.17	
No presencial	Trabajo en Grupo			
	Trabajo Individual	284.5	94.83	
	Total	300		

Las actividades de tutela se realizarán a lo largo de todo el periodo lectivo en los días y horas que los estudiantes y sus tutores previamente acuerden.

Más información sobre la asignatura (normativa, plantillas para realizar el trabajo, etc) en la página web de la Facultad de Geología:

http://geologia.uniovi.es/grados/tfg

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La valoración del aprendizaje consistirá en la **defensa pública del TFG** ante un tribunal.

Dentro del calendario académico oficial de la Universidad de Oviedo, el Centro fijará las fechas de lectura que serán, al menos, un día dentro del período ordinario de defensa del TFG y tres días en el período extraordinario. Además, se harán públicos el aula y hora de celebración, así como el orden de exposición de los trabajos.

Los estudiantes **deberán presentar**: la carta justificativa de pago, la preinscripción y la memoria del trabajo, **a través de la aplicación web**, **al menos diez días hábiles antes de la fecha de lectura**, en un formato informático protegido frente a la modificación de los archivos, identificando el nombre del estudiante, título del trabajo, Grado y mes y año de defensa. El tutor y los miembros del tribunal podrán descargar la memoria a través de la misma aplicación web. (tramites online)

La memoria del TFG constará de un **máximo 20 páginas confeccionadas de acuerdo con el formato aprobado en la Junta de Facultad de Geología** que está disponible en la página web de la facultad (http://geologia.uniovi.es/infoacademica/grados/tfg).

Los estudiantes de manera pública y presencial dispondrán de un **máximo de 15 minutos para la exposición oral**; posteriormente los miembros del tribunal podrán realizar las preguntas que estimen oportunas durante un máximo de otros 15 minutos.

Los Tribunales encargados de la evaluación de los TFG **serán nombrados por el Decano** y estarán integrados por el Decano, o miembro del equipo decanal en quien delegue, que actuará de Presidente, y dos profesores más adscritos al Departamento de Geología, actuando uno de ellos como Secretario, utilizando el criterio de menor categoría docente y antigüedad para su designación. **Los tres miembros del tribunal no podrán pertenecer a una misma área de conocimiento** y al menos uno de los miembros del tribunal pertenecerá al área de conocimiento a la que esté adscrito el TFG. La composición de los tribunales será aprobada por la Comisión de Docencia.

-Calificación-

El **tutor** aportará un **informe razonado** sobre el trabajo tutelado, en el que incorporará una calificación de 0 a 10 y que hará llegar a la Administración del Centro al menos **diez días naturales antes de la defensa** del mismo.

En la **calificación final** el tribunal considerará el **informe del tutor** (*hasta 3 puntos*), la **memoria presentada** por el estudiante (*hasta 4 puntos*) y **la exposición y defensa pública** de la misma (*hasta 3 puntos*).

Para facilitar la tarea de evaluación y procurar la homogeneidad en las valoraciones, el tutor y cada uno de los miembros del tribunal cumplimentarán los impresos normalizados correspondientes. Una vez se lea el TFG, el Presidente depositará el acta en la Secretaría del Centro y el Secretario de la Facultad cerrará el acta en el tiempo y forma que establece la normativa de la Universidad.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Los **recursos y bibliografía** serán los propuestos por el tutor del TFG en cada caso.

Más información en http://geologia.uniovi.es/infoacademica/grados/tfg

---

- ANEXO I - CALENDARIO Y ADJUDICACIÓN DE LOS TFG -

1. Una vez finalizado el período de matrícula, y en todo caso antes del 15 de septiembre, la Facultad comunicará al Departamento de Geología el número de estudiantes que deberá tutelar. El Departamento remitirá a la Facultad en el plazo de 10 días hábiles una relación de temas y tutores suficientes para cubrir el número de estudiantes asignado más, al menos, un 15% del número comunicado. En todo caso los temas deberán incluir al menos dos de cada una de las áreas de conocimiento del Departamento.
2. La Junta de Facultad delega en su Comisión de Docencia la valoración de las propuestas presentadas por la Dirección del Departamento de Geología para su aprobación definitiva. Adicionalmente podrá considerar otras propuestas sugeridas por los propios estudiantes; en este caso, la propuesta deberá venir avalada por un profesor que se comprometerá a actuar como tutor con el visto bueno de la Dirección del Departamento. La Facultad, dentro de los primeros cinco días hábiles del mes de octubre, hará pública una relación de tutores-temas.
3. Los estudiantes solicitarán, durante los diez días hábiles siguientes, la asignación, por orden de preferencia, de un mínimo de tres temas, siendo el Decano, en el plazo de dos días hábiles después de cerrado el plazo, el responsable de hacer la propuesta de asignación provisional, asumiendo, en la medida de lo posible, las preferencias puestas de manifiesto por los estudiantes. Si se produjesen situaciones de coincidencia en las preferencias de los alumnos, éstas se resolverán aplicando el criterio de mejor nota media de los respectivos expedientes académicos. En el caso de temas propuestos por los estudiantes, se garantizará su asignación a los respectivos proponentes.
4. El listado provisional de las adjudicaciones se comunicará a los estudiantes por medio de la página web y de los tablones oficiales de la Facultad, antes del primer día lectivo del mes de noviembre. Si el estudiante no superase la asignatura en ese curso y se matriculase en el curso siguiente, no será necesario renovar esta adjudicación, salvo que el estudiante solicite cambiarla. La adjudicación tendrá una validez de dos años académicos consecutivos, salvo que el estudiante solicite una nueva adjudicación.
5. Tras la publicación del listado provisional, se habilitará un período de reclamaciones de dos días hábiles, que se resolverán dentro de los dos días hábiles siguientes por el Decanato, el cual publicará el listado definitivo mediante los medios citados en el apartado anterior. Cualquier modificación posterior tendrá que ser decidida de común acuerdo por los estudiantes y profesores afectados y, en todo caso, con la autorización del Decano, que la hará pública.
6. Para aquellos estudiantes que amplíen su matrícula al TFG en el período establecido al efecto, se publicará un listado especial durante el mes de marzo, con las mismas características que el anterior, en el que se utilizarán las tutelas que hayan quedado vacantes. Con el fin de acortar los plazos, el estudiante, en el momento de la solicitud de ampliación, seleccionará un mínimo de tres temas. El Decanato, una vez cerrado el plazo de solicitud de ampliación y una vez concedida ésta, hará, dentro de los dos días hábiles siguientes, la propuesta de asignación provisional, tras la cual se habilitará un período de reclamaciones de dos días hábiles, que se resolverán dentro de los dos días hábiles siguientes por el Decanato, el cual publicará el listado definitivo mediante los medios citados en el apartado 4.
7. **Fechas de defensa del TFG:** Dentro del calendario académico oficial de la Universidad de Oviedo, el Decano hará público, con al menos dos días hábiles de antelación, el día, aula y hora de celebración de las defensas de los TFG, así como el orden de exposición de los trabajos. El plazo de presentación de la memoria finaliza 10 días hábiles antes de la fecha del inicio de las defensas en cada convocatoria. Previamente se debe estar al día del pago de la matrícula y formalizar una preinscripción. (https://geologia.uniovi.es/group/facgeologia/trabajofinestudios)
8. Para los aspectos normativos no contemplados en este documento es de aplicación el *"Reglamento sobre la asignatura Trabajo Fin de Grado en la Universidad de Oviedo"*

aprobado por la Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo el 28/06/2012 y publicado en el B.O.P.A. nº 165 de 17/07/2012.

9. El **calendario** estimado de fechas de defensa para las convocatorias del curso 2017-18 es, salvo modificación posterior:

CALENDARIO CONVOCATORIAS TFG 2017-18		
extraordinaria enero	**ordinaria junio**	**extraordinaria julio**
20/21-12-17 y 15/16-02-18	27 al 29-06-18	18 al 20-07-18
Presentar memoria 10 días hábiles antes de la defensa	Fecha tope presentación memoria 14-06-18	Fecha tope presentación memoria 6-07-18

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Técnicas Estructurales en Geología del Subsuelo	**CÓDIGO**	GGEOLO01-4-019
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Geología por la Universidad de Oviedo	**CENTRO**	Facultad de Geología
TIPO	Optativa	**Nº TOTAL DE CREDITOS**	6.0
PERIODO	Segundo Semestre	**IDIOMA**	
COORDINADOR/ES		**EMAIL**	
POBLET ESPLUGAS JOSEP		jpoblet@uniovi.es	
PROFESORADO		**EMAIL**	
BULNES CUDEIRO MARIA TERESA		maite@uniovi.es	
POBLET ESPLUGAS JOSEP		jpoblet@uniovi.es	

2. Contextualización

Esta asignatura corresponde a una materia optativa del Grado en Geología que se imparte en el segundo semestre del cuarto curso. Esta materia profundiza en una serie de conocimientos y habilidades adquiridos en las asignaturas de Cartografía Geológica y Geología Estructural respecto a distintas metodologías gráficas empleadas para la construcción de cortes geológicos y su restauración en distintos contextos geológicos con vistas a la elaboración de interpretaciones lo mas precisas posibles y retrodeformables de las estructuras presentes en el subsuelo.

3. Requisitos

Si bien no existen requisitos para cursar esta asignatura, a fin de que los estudiantes consigan alcanzar los objetivos propuestos, es recomendable que hayan cursado y aprobado previamente las asignaturas: “Geología Estructural” de segundo curso y “Cartografía Geológica” de tercer curso.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

El objetivo fundamental de esta asignatura es la adquisición de conocimientos necesarios para utilizar distintas técnicas y herramientas estructurales de construcción y restauración de cortes geológicos para producir cortes geológicos detallados, precisos y retrodeformables. La información que suministran estos cortes geológicos es de vital importancia desde el punto de vista puramente científico pero también en el campo de la exploración de recursos geológicos (hidrocarburos, aguas subterráneas, minerales), enterramientos geológicos (residuos radiactivos, CO2), ingeniería geológica, predicción de terremotos, etc.

Los resultados de aprendizaje comprenden que el estudiante conozca las aplicaciones de los métodos, a fin de ser capaces de discernir cual o cuales son los métodos más apropiados para resolver una cuestión geológica determinada. Esto requiere no solo el conocimiento de los fundamentos teóricos de los métodos, sino también las asunciones y limitaciones de cada uno y los resultados que caben esperar de su aplicación a casos concretos.

5. Contenidos

TEORÍA Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

1. Reconstrucción de pliegues:

- Método de Busk, método del arco o método de la tangente al arco

- Método de los dominios de buzamiento o método kink

- Método de las isogonas

2. Reconstrucción de pliegues relacionados con cabalgamientos:

- Corte geológico del estado deformado en pliegues de flexión y propagación de falla

- Proyección de fallas en profundidad

3. Restauración de cortes geológicos:

- Principios generales y utilidad de los cortes geológicos restaurados

- Tipos de cortes geológicos: terminología

- Tipos de restauraciones: terminología

- Asunciones y restricciones de la restauración. Líneas de referencia

- Restauración por flexural-slip. Restauración por áreas

PRÁCTICAS DE CAMPO:

1.- Construcción de un corte geológico detallado, análisis de la estructura y posterior restauración del corte.

2.- Análisis de pliegues y fallas

6. Metodología y plan de trabajo

Se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico de manera que en el aula se imparten los conocimientos necesarios para aprender una técnica de construcción o bien restauración estructural e inmediatamente a continuación esta se pone en práctica mediante la realización de un ejercicio. Estos ejercicios deberán realizarse durante las horas presenciales, si bien, aquellos estudiantes que no consigan terminarlos en este lapso de tiempo, podrán dedicar tiempo no presencial a fin de concluirlos. Las técnicas estructurales serán explicadas por parte del profesorado mediante el empleo de equipamientos docentes como son las presentaciones mediante proyectores conectados a ordenadores, así como usando la pizarra tradicional. Los ejercicios prácticos se resolverán empleando material de dibujo. A fin de realizar las prácticas de laboratorio de la asignatura, los estudiantes deberán disponer de material de dibujo (regla, escuadra, cartabón, transportador de ángulos, lápiz, colores, goma, calculadora, etc.). Aparte de las horas dedicadas a aspectos teóricos y de laboratorio, se incluyen dos salidas de campo de un día cada una de ellas. Las prácticas de campo están planteadas de forma que el estudiante de manera individual o bien en grupos reducidos, debe en primer lugar observar las estructuras presentes sobre el terreno, a continuación recoger los datos necesarios y tras la aplicación de una serie de técnicas proceder a la interpretación de estas tanto desde el punto de vista de su geometría en el subsuelo como de su origen y evolución. Este proceso culmina con la presentación de los resultados por parte de los estudiantes y un resumen final efectuado por los profesores. Para realizar las prácticas de campo, los estudiantes deberán disponer del siguiente equipamiento: brújula con clinómetro, martillo de geólogo, libreta de campo y material de dibujo.

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	14	24,14 %	58 horas (38,7%)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	0	0	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	32 / 10 / 0 / 0	55,17% / 17,24% / 0% / 0%	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales	0	0	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	2	3,45 %	
No presencial	Trabajo en Grupo	0		92 horas (61,3%)
	Trabajo Individual	92	100%	
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Independientemente de las veces que se haya matriculado el alumno en la asignatura, la nota final se obtendrá a partir de una prueba escrita de tipo práctico que incluirá conceptos y técnicas tratados en las prácticas de laboratorio y de campo realizadas durante el transcurso de la asignatura. El uso de los apuntes de la asignatura durante la prueba escrita estará permitido. Esta prueba requerirá el uso del material de dibujo empleado habitualmente en las prácticas de laboratorio de la asignatura. En esta prueba se valorará el grado o nivel que ha alcanzado cada uno de los estudiantes en relación con los resultados de aprendizaje planteados a lo largo del curso.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

BUSK, H.G. (1929): Earth flexures. Cambridge University Press, London, 186 p.

COWARD, M. (1994): Inversion tectonics. In: Hancock, P.L.: Continental deformation. Pergamon Press, Oxford: 289-304.

DAHLSTROM, C.D.A. (1969): Balanced cross sections. Canadian Journal of Earth Sciences, 6, 743-757.

HAYWARD, A. B. & GRAHAM, R. H. (1989): Some geometrical characteristics of inversion. In Cooper, M.A. & Williams, G.D. (eds.): Inversion tectonics. Geological Society Special Publication, 17-40.

HOMZA, T.X. & WALLACE, W.K. (1995): Geometric and kinematic models for detachment folds with fixed and variable detachment depths. J. Struct. Geol., 17(4): 575-588.

JAMISON, W.R. (1987): Geometric analysis of fold development in overthrust terranes. J. Struc. Geol., 9(2): 207-219.

MARSHAK, S. & WOODWARD, N. (1988): Introduction to cross section balancing. In: Basic methods of structural Geology, eds. S. Marshak & G. Mitra. Prentice Halll, Englewood Cliffs, New Jersey, 303-332.

MCCLAY, K. R. (1995): The geometrics and kinematics of inverted fault systems: a review of analogue model studies. In Buchanan, J.G. & Buchanan, P.G. (eds.): Basin inversion. Geological Society Special Publication, 88, 97-118.

MITRA, S. (1990): Fault-propagation folds: geometry, kinematics and hydrocarbon traps. A.A.P.G. Bull., 74(6): 921-945.

MITRA, S. & NAMSON, J. (1989): Equal-area balancing. American Journal of Science, 289, 253-599.

POBLET, J. (2004): Geometría y cinemática de pliegues relacionados con cabalgamientos. Trabajos de Geología, 24: 127-146.

RAMSAY, J.G. & HUBER, M.I. (1987): The techniques of modern structural geology. Volume 2: folds and fractures. Academic Press, London, p. 365-382.

ROEDER, D.; GILBERT, E. & WITHERSPOON, W. (1978): Evolution of macroscopic structure of Valley and Ridge thrust belt, Tennessee and Virginia. Studies in Geology (Dept. of Geol. Sci., Univ. of Tennesse), 2, 1-25 p.

SUPPE, J. (1983): Geometry and kinematics of fault bend folding. Am. J. Sci., 283: 684-721.

SUPPE, J. & MEDWEDEFF, D.A. (1990): Geometry and kinematics of fault propagation folding. Eclogae geol. Helv., 83(3): 409-454.

TEARPOCK, D.J. & BISCHKE, R.E. (1991): Aplied subsurface geological mapping. Prentice Hall, Englewood Cliffs (New Jersey), 648 p.

WILLIAMS G. D., POWELL, C. M. & COOPER, M. A. (1989): Geometry and kinematics of inversion tectonics. In Cooper, M.A. & Williams, G.D. (eds.): Inversion tecttonics. Geological Society Special Publication, 3-16.

WOODWARD, N.B.; BOYER, S.E. & SUPPE, J. (1989): Balanced geological cross sections: an essential technique in geological research and exploration. Short Course in Geology, vol. 6, American Geophysical Union, Washington, DC, 132 p.

XIAO, H. & SUPPE, J. (1992): Origin of rollover. AAPG Bull., 76(4): 509-529.