



Guía Docente:

GEOLOGÍA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2014-2015



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Geología
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Geología
MÓDULO:	Materias Básicas
TITULACIÓN:	Grado de Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Segundo (primer curso)
DEPARTAMENTO/S:	Cristalografía y Mineralogía (Facultad de Ciencias Geológicas)

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinadora de la asignatura	Profesora: ELENA VINDEL CATENA Departamento: Cristalografía y Mineralogía Despacho: Planta 6ª 16 e-mail: evindel@ucm.es
--------------------------------------	--

Grupo A

Teoría Seminario Tutoría	Profesora: ELENA VINDEL CATENA Departamento: Cristalografía y Mineralogía Despacho: Planta 6ª 16 e-mail: evindel@ucm.es
Prácticas	A1: Elena Vindel Catena/Sol López Andrés A2: Elena Vindel Catena/Sol López Andrés

Grupo B

Teoría Seminario Tutoría	Profesora: NURIA SÁNCHEZ PASTOR Departamento: Cristalografía y Mineralogía Despacho: Planta 6ª 10B e-mail: nsanchez@ucm.es
Prácticas	B1: Nuria Sánchez Pastor/Victoria López-Acevedo Cornejo B2: Nuria Sánchez Pastor /Victoria López-Acevedo Cornejo

Grupo C

Teoría Seminario Tutoría	Profesora: NURIA SÁNCHEZ PASTOR Departamento: Cristalografía y Mineralogía Despacho: Planta 6ª 10B e-mail: nsanchez@ucm.es
Prácticas	C1: Nuria Sánchez Pastor/ Victoria López-Acevedo Cornejo C2: Nuria Sánchez Pastor/ Victoria López-Acevedo Cornejo



Grupo D	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: ELENA CRESPO FEO Departamento: Cristalografía y Mineralogía Despacho: Planta 6ª 10C e-mail: ecrespo@ucm.es
Prácticas	D1: Elena Crespo Feo/Elena Vindel Catena D2: Elena Crespo Feo/Elena Vindel Catena

Grupo E	
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: JOSE MANUEL ASTILLEROS GARCÍA-MONGE Departamento: Cristalografía y Mineralogía Despacho: Planta 6ª 12B e-mail: jmastill@ucm.es
Prácticas	E1: Jose Manuel Astilleros García-Monge/Victoria López-Acevedo Cornejo E2: Jose Manuel Astilleros García-Monge/Nuria Sánchez Pastor

Grupo F	
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: RUBEN PIÑA GARCÍA Departamento: Cristalografía y Mineralogía Despacho: Planta 6ª 10C e-mail: rpinagar@ucm.es
Prácticas	F1: Rubén Piña García/José Manuel Astilleros García-Monge F2: Rubén Piña García/ José Manuel Astilleros García-Monge

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar al estudiante una base de conocimientos y capacidades en Geología con las que pueda continuar sus estudios en las distintas áreas de Química o áreas multidisciplinares.
- Inculcar en el estudiante la necesidad de comprometerse con el autoaprendizaje.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar la capacidad para el análisis y estudio de la estructura, composición y propiedades de los materiales cristalinos (minerales y rocas).
- Describir y evaluar los cambios cualitativos que pueden producirse en los materiales cristalinos (minerales y rocas) de modo natural o inducido.
- Conocer la composición cualitativa y cuantitativa de los materiales geológicos aplicando las técnicas de caracterización en Geología adecuadas.



III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Conocimientos básicos de química, matemáticas y física.

■ RECOMENDACIONES:

Comprensión de textos científicos en inglés.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Introducción a la Geología. Origen y estructura de la Tierra. Cristalografía. Estructuras cristalinas. Morfología de los cristales. Mineralogía. Clasificación químico-estructural de los minerales. Petrología. Clasificación de las rocas. Recursos geológicos. Recursos energéticos.

■ PROGRAMA:

BLOQUE I: Introducción

Tema 1: Relación de la Química y la Geología

BLOQUE II: Cristalografía

Tema 2: Periodicidad

- Traslación. Red. Nudo.
- Celda elemental y celda fundamental. Traslaciones fundamentales. Paralelepípedo unidad. Constantes reticulares o cristalográficas. Relación paramétrica.
- Fila reticular. Plano reticular. Espaciado reticular.
- Distribuciones periódicas bidimensionales y tridimensionales. Redes planas. Redes de Bravais.

Tema 3: Simetría

- Operadores de simetría. Simetría puntual. Simetría espacial
- Grupos puntuales bidimensionales. Simetría de las redes planas. Planos de deslizamiento. Grupos planos.
- Simetría en tres dimensiones. Ejes propios e impropios. Centro de simetría. Clases de simetría. Los sistemas cristalinos. Ejes helicoidales. Simetría de las redes de Bravais.

Tema 4: Morfología cristalina

- Cruz axial. Índices de Weiss y Miller. Índices hexagonales. Concepto y símbolo de zona.
- Simetría morfológica. Formas cristalinas.
- La proyección estereográfica. Criterios de proyección de sólidos geométricos.

**Tema 5: Estructuras**

- Simetría de las estructuras cristalinas. Grupos espaciales. Tablas Internacionales de Cristalografía.
- Proyección de estructuras.

Tema 6: Defectos y crecimiento cristalino

- Imperfecciones cristalinas. Defectos puntuales, lineales, bidimensionales y tridimensionales.
- Introducción al crecimiento cristalino.

Tema 7: Cristaloquímica.

- Reglas de Pauling. Número de Coordinación. Empaquetados y estructuras de coordinación. Estructuras modelo. Polimorfismo, isomorfismo y soluciones sólidas.

BLOQUE III: Mineralogía**Tema 8: Clasificación cristaloquímica de los minerales**

- Clasificación de Strunz.
- Otras clasificaciones.

Tema 9: Procesos formadores de rocas y minerales: ígneos, sedimentarios y metamórficos**Tema 10: Principales minerales silicatados formadores de rocas**

- Clasificación y estructura de los silicatos.
- Grupo de la sílice.
- Feldespatos, olivino, micas.
- Minerales del grupo de la arcilla.

Tema 11: Principales minerales no silicatados formadores de roca

- Carbonatos (calcita, aragonito).
- Sulfatos (yeso).
- Halogenuros (halita).

BLOQUE IV: Recursos Geológicos**Tema 12: Recursos minerales**

- Yacimientos minerales e industriales.
- Relación entre estructura y aplicaciones industriales. Perovskita y magnetita. Tierras Raras.

Tema 13: Explotación de los recursos geológicos: necesidades y consecuencias

- Yacimientos de metales abundantes y de metales geoquímicamente escasos.
- La explotación de los recursos geológicos y el medio ambiente.

V.- COMPETENCIAS**■ GENERALES:**

- **CG2:** Reconocer la importancia de la Química en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento.



- **CG3:** Continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o en áreas multidisciplinares.
- **CG7:** Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlas.

■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE35:** Describir los procesos de génesis y transformación mineral.
- **CE36:** Describir las estructuras cristalinas más sencillas de los minerales.
- **CE37:** Reconocer los minerales y rocas en base a su clasificación.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT1:** Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
- **CT2:** Trabajar en equipo.
- **CT3:** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT4:** Adaptarse a nuevas situaciones.
- **CT11:** Desarrollar el trabajo de forma autónoma.

VI. – RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Cristalografía

- Conocer los conceptos de periodicidad, red, nudo, motivo y celda elemental.
- Indexar filas reticulares. Indexar planos reticulares según la notación de Weiss y Miller. Trabajar con índices hexagonales.
- Conocer y utilizar correctamente los operadores de simetría en dos dimensiones.
- Reconocer y aplicar los operadores de simetría en los Grupos puntuales planos.
- Reconocer y aplicar los operadores de simetría en Grupos planos.
- Conocer y utilizar correctamente los operadores de simetría en tres dimensiones.
- Reconocer y aplicar los operadores de simetría en 32 Grupos puntuales tridimensionales.
- Conocer los fundamentos de la proyección estereográfica. Proyectar sólidos cristalinos.
- Reconocer formas cristalinas.
- Entender e interpretar la información proporcionada por los 230 Grupos Espaciales.
- Utilizar las Tablas Internacionales de la Cristalografía como herramienta fundamental en Cristalografía.
- Identificar los empaquetados compactos y las estructuras de coordinación.
- Proyectar estructuras.
- Calcular la densidad de los cristales.
- Reconocer las imperfecciones cristalinas.
- Trabajar con soluciones sólidas.

Mineralogía

- Clasificar los minerales.
- Conocer los distintos ambientes geológicos en los que aparecen los minerales.



- Conocer la estructura, composición, procesos y distribución en la naturaleza de los silicatos más comunes.
- Conocer la estructura, composición, procesos y distribución de los no-silicatos más frecuentes.
- Reconocer los minerales por su características de “visu”.
- Conocer la utilización del microscopio de luz transmitida para la identificación de minerales.

Recursos geológicos

- Iniciar el conocimiento de los recursos minerales, hídricos y energéticos.
- Relacionar recursos geológicos y medioambiente.
- Desarrollar un trabajo bibliográfico sobre recursos geológicos trabajando en equipo.

VII. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	30	45	3,0
Clases prácticas	15	22,5	1,5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
Preparación de trabajos y exámenes	9	13,5	0,9
Total	60	90	6,0

VIII.- METODOLOGÍA

Las **actividades presenciales** se estructuran en **clases expositivas teóricas, seminarios, clases prácticas de ejercicios y problemas y tutorías**. Como apoyo a las clases teóricas y prácticas se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado a través del **Campus Virtual**.

En las **clases expositivas de teoría** el profesor expondrá de forma clara y concisa los conceptos teóricos que permitan al alumno abordar el estudio y comprensión de la asignatura. Las clases serán de 50 minutos y se impartirán 2 horas a la semana. Como apoyo se utilizarán los medios audiovisuales y TICs adecuados a cada tema. Existen tres Seminarios de una hora cada uno repartidos a lo largo del curso que se utilizarán para la profundización de temas de mayor complejidad.

Las **clases prácticas de ejercicios y problemas** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de ejercicios y problemas. Las clases serán de una



hora y treinta minutos y, durarán 10 semanas. Previamente a la clase los estudiantes dispondrán de la relación de ejercicios comunes a todos los grupos y consensuados por todos los profesores. Además, como actividad no presencial, los alumnos realizarán ejercicios y problemas de los mismos tipos. Se resolverá un ejercicio de cada tipo por parte del profesor.

En las **tutorías** se trabajará en los Trabajos en Grupo. La primera tutoría servirá para la entrega del tema de trabajo y la forma de realizarlo, (búsqueda de bibliografía, organización del trabajo, etc.), en la segunda tutoría, los estudiantes darán cuenta del trabajo realizado hasta el momento corrigiéndose y reconduciendo por parte de los profesores el trabajo y la tercera tutoría se utilizará en la exposición oral del trabajo por parte del grupo.

Las **actividades no presenciales** podrán ser entre otras: **trabajo individual o en grupo dirigido** y **Visitas a Museos, Exposiciones y Ferias**.

El **Trabajo individual o en grupo dirigido** será enfocado a la resolución de casos prácticos relacionados con la asignatura y relacionados con la Química, que permitirán al estudiante el desarrollo de habilidades y destrezas transversales como: búsqueda de información, capacidad de síntesis, trabajo en grupo, etc.

Durante el semestre los profesores, de forma coordinada, aportarán a los alumnos un conjunto de **Visitas a Museos, Exposiciones y Ferias** específicas de minerales y rocas entre las que cada alumno elegirá al menos una.

Los profesores dispondrán de un horario de **tutoría** para la consulta por parte del alumno de cualquier duda sobre la asignatura. Estas tutorías pueden ser propuestas por el alumno y también por el profesor.

IX.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

Aunque existen numerosos textos de Cristalografía y Mineralogía, se ha seleccionado un único título con dos volúmenes, el primero enfocado a Cristalografía y el segundo a Mineralogía, Petrología y Recursos Minerales, por ser un texto en español y tener muy pocas modificaciones respecto a la última versión en inglés.

- KLEIN, C.; HURLBUT, C. S. JR.: “*Manual de mineralogía*”, Vol. 1 y 2, 4ª ed., Reverté, 1996.
- REDUCA: “*Serie Fundamentos de Geología*”, Vol. 2, Núm. 4 (2010). <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-geologia>

■ COMPLEMENTARIA:

- DYAR, M. D.; GUNTER, M. E.; TASA, D.: “*Mineralogy and optical mineralogy*” Ed. Mineralogical Society of America. 2008.
- CRAIG, J. R.; VAUGHAN, D. J.; SKINNER, B. J.: “*Recursos de la Tierra. Origen, uso e impacto ambiental*”, 3ª ed., Pearson Educación, 2007.
- CARRETERO, M. I.; POZO, M.: “*Mineralogía aplicada. Salud y Medio Ambiente*”. 1ª ed., Thomson, 2007.



- LÓPEZ-ACEVEDO, V.: “*Modelos en cristalografía*”, 1993.
- NESSE, W. D.: “*Introduction to Mineralogy*”, Oxford University Press, 2000.
- TARBUCK E. J.; LUTGENS, F. K.: “*Ciencias de la Tierra: una introducción a la Geología Física*”, 8ª ed., Pearson Educación, 2005.
- WENK, H. R.; BURLAKH, A.: “*Minerals: their constitution and origin*”, Cambridge University Press, 2004.

Además, podrá aportarse bibliografía más específica para cada tema en forma de libros, publicaciones científicas, archivos html, etc.

X.- EVALUACIÓN

Para poder realizar **evaluación continua**, aprobar la asignatura mediante exámenes parciales, los estudiantes deben tener al menos un 80% de asistencia a las actividades presenciales: clases teóricas, clases prácticas, seminarios y tutorías y realizar las actividades no-presenciales propuestas.

En la convocatoria de septiembre deberán realizarse y entregarse las actividades no presenciales propuestas, superar la prueba de conocimiento de “visu” de minerales y rocas, presentar el trabajo individual y superar el examen.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

■ EXÁMENES ESCRITOS:

75%

Se evaluarán las competencias generales CG2, CG3 y CG7 y las competencias específicas CE35, CE36 y CE37 adquiridas en esta asignatura. Se realizarán **dos pruebas parciales**, la primera al terminar el bloque II y la segunda al final del bloque V, y una prueba final a la que se presentarán los estudiantes que no hayan superado las pruebas parciales o que quieran superar la calificación obtenida en alguna de las pruebas parciales.

Si el alumno quiere superar los Exámenes Escritos por Pruebas Parciales deberá obtener una **nota mínima de un 5**. Si en alguno de las Pruebas Parciales o en ambas, se obtiene una nota inferior a 5 el alumno/a deberá volver a examinarse de la materia de ese Parcial o de la totalidad de la asignatura en el Examen Final de Junio.

Una vez superadas las Pruebas Parciales o alcanzada una calificación mínima de 5 puntos en Examen Final de Junio, se calculará el 75% de la calificación obtenida y se procederá a la suma a, de los porcentajes correspondientes, de las notas obtenidas en el Trabajo Personal, Actividades Prácticas y en la Realización de Ejercicios y Problemas.

Pruebas escritas:

75% de la nota total



- **TRABAJO PERSONAL:** **10%**
Se evaluarán las competencias transversales CT1, CT2, CT3, CT4 y CT11.
Trabajo individual o en grupo dirigido: 10% de la nota total

- **ACTIVIDADES PRÁCTICAS:** **5%**
Se evaluará la competencia específica CE37 adquirida en esta asignatura.
Prueba de conocimiento de “visu” de minerales y rocas:
5% de la nota total

- **REALIZACIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS:** **10%**
Se evaluarán la competencia específica CE36 adquirida en esta asignatura.
Realización de ejercicios y problemas: 10% de la nota total



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Relación de la Química y la Geología	Clases Teoría	1	1	1ª Semana	1ª Semana
2. Periodicidad	Clases Teoría	3	1	1ª Semana	2ª Semana
REDUCA 3. Periodicidad, REDUCA 4. Simetría I y REDUCA 5. Simetría II	Clases Prácticas	4,5	2	3ª Semana	5ª Semana
3. Simetría	Clases Teoría	4	1	3ª Semana	5ª Semana
4. Morfología cristalina	Clases Teoría	3	1	5ª Semana	6ª Semana
REDUCA 6. Simetría III y REDUCA 7. Simetría IV	Clases Prácticas	4,5	2	6ª Semana	8ª Semana
5. Estructuras	Clases Teoría	2	1	7ª Semana	7ª Semana
6. Defectos y crecimiento cristalino	Clases Teoría	3	1	8ª Semana	9ª Semana
REDUCA 8. Estructuras	Clases Prácticas	3	2	9ª Semana	10ª Semana
7. Cristalografía	Clases Teoría	2	1	9ª Semana	10ª Semana
8. Clasificación cristalografía de los minerales	Clases Teoría	1	1	10ª Semana	11ª Semana
9. Procesos formadores de rocas y minerales	Clases Teoría	2	1	11ª Semana	12ª Semana
REDUCA 1. Reconocimiento de visu de minerales y rocas	Clases Prácticas	1,5	2	12ª Semana	12ª Semana
10. Principales minerales silicatados formadores de rocas	Clases Teoría	3	1	13ª Semana	14ª Semana
11. Principales minerales no silicatados formadores de rocas	Clases Teoría	3	1	13ª Semana	14ª Semana



Repaso de prácticas y Examen	Clases Prácticas	1,5	2	13ª Semana	13ª Semana
12. Recursos minerales. Relación entre estructura y aplicaciones industriales.	Clases Teoría	2	1	14ª Semana	15ª Semana
13. Explotación de los recursos geológicos: necesidades y consecuencias	Clases Teoría	1	1	15ª Semana	15ª Semana



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases teóricas	CG2; CG3; CG7 CE35; CE36; CE37 CT3; CT4	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de conceptos teóricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma de apuntes. Formulación de preguntas y dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de conceptos teóricos y teórico-prácticos. 	30	45	75	
Clases prácticas	CG2; CG3; CG7 CE35; CE36; CE37 CT3; CT4	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de los conceptos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas. Programación e impartición de las prácticas de identificación mineral. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de ejercicios y problemas. Reconocimiento de minerales y rocas de visu y mediante microscopía óptica. 	<ul style="list-style-type: none"> Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos. Prueba de conocimiento de “visu” de minerales y rocas. 	15	22,5	37,5	5%
Actividades dirigidas	CE35; CE36; CE37 CT1; CT2; CT3; CT4; CT11	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de resolución de ejercicios y problemas Programación de visitas. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de los ejercicios y problemas propuestos. Realización de visitas. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de los ejercicios y problemas propuestos. 	2	8	10	10%
Tutorías	CE35; CE37 CT1; CT2; CT3; CT4; CT11	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración y propuesta de trabajos. Organización de los trabajos individuales o en grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración y exposición del Trabajo individual o en grupo 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión y valoración del trabajo. 	3	4,5	7,5	10%
Exámenes	CG2 CE35; CE36; CE37 CT3; CT4	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Evaluación del alumno. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación y realización del examen. 	<ul style="list-style-type: none"> Corrección y valoración de los exámenes. 	7	5,5	12,5	75%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación