



## PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

*Licenciado en Química - Primer Curso*

GUÍA DOCENTE - GEOQUÍMICA Y MINERALOGÍA

Grupos D y E

Curso Académico 2008\_2009

### I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la asignatura :</b>	Geoquímica y Mineralogía
<b>Carácter :</b>	Obligatoria
<b>Titulación :</b>	Licenciado en Química
<b>Ciclo :</b>	Primer ciclo ; Primer curso
<b>Departamento :</b>	Geología
<b>Profesor responsable :</b>	Dr. Luis E. Ochando Gómez
<b>Ubicación profesor :</b>	Despacho nº 1322 Departamento de Geología Bloque A , Tercer piso Facultad de CC. Biológicas Teléfono: 96 16 25585
<b>Realización de Tutorías</b>	Sala D-8 Edificio F , Tercer piso Facultad de Química
<b>Contacto vía e-mail :</b>	<a href="mailto:ochando@uv.es">ochando@uv.es</a>

### II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

El objetivo básico de esta asignatura es dar un conocimiento general de los conceptos elementales de lo que es la Geoquímica y la Mineralogía.

Dentro del contexto de un primer curso de Química, y además en el primer cuatrimestre, en que los estudiantes están recién llegados de la educación secundaria, se pretende dar una visión general de una serie de conceptos y contenidos que engloban estas ciencias aplicadas.

Para la formación de un químico, resulta interesante y lógico mostrarle que los elementos químicos que constituyen el universo son los mismos que se encuentran en los astros de nuestro sistema solar, así como en las rocas y minerales que se estudian en Geología.

### III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Hace referencia al total de horas, presenciales y no presenciales, que hipotéticamente dedica el estudiante a la asignatura. Es obvio que el cálculo más o menos exacto solo se puede hacer de las horas presenciales (teóricas y prácticas) diseñadas por el profesor. El resto de horas solo son estimaciones del trabajo que un alumno medio se supone debería dedicar para preparar y superar la asignatura.

La asignatura se enmarca en un curso de primero con 1500 horas totales de trabajo (60 créditos ECTS x 25 horas) en un cuatrimestre de 15 semanas (en realidad, 14 efectivas).

Se tienen en cuenta los siguientes apartados o tipos de dedicación por parte del alumno:

a) Asistencia a clases, tanto de tipo teórico (la tradicional clase magistral) como de tipo práctico (se incluyen aquí tanto clases de problemas y/o cuestiones, sesiones de laboratorio, etc.)

b) Horas de trabajo sometidas a evaluación. Tiempo hipotéticamente necesario que necesita el estudiante para realizar trabajos, preparar seminarios, memorias, resolver problemas y cuestiones demandadas por el profesor, etc.

c) Estudio general y preparación de exámenes. Tiempo dedicado a preparar las clases así como a preparar exámenes.

d) Realización de exámenes. Horas que el estudiante dedica a realizar exámenes, pruebas o controles de evaluación.

e) Actividades complementarias. Asistencia a tutorías, seminarios programados u otras actividades guiadas.

En resumen, se describe el cálculo de las horas de una asignatura que dura quince semanas reales, y que tiene clases de teoría y de prácticas (que incluye tanto clases de problemas o cuestiones, como sesiones de laboratorio). La distribución del volumen total de trabajo se plantea del siguiente modo:

i) *Asistencia a clases teóricas* : 1 hora/semana x 14 semanas = 14 horas/curso

ii) *Asistencia a clases prácticas* :

*de laboratorio* = 4 sesiones x 2,5 horas/sesión = 10 horas/curso

*de cuestiones o problemas* = 4 sesiones x 1 hora/sesión = 4 horas/curso

iii) *Estudio del material de las clases de teoría* : 20 horas/curso

iv) *Estudio y preparación del material de las clases de prácticas (problemas incluidos)* :

*de laboratorio* = 10 horas/curso

*de cuestiones o problemas* = 20 horas/curso

v) *Estudio para preparación de exámenes* : 2 exámenes = 20 horas/curso

vi) *Realización de exámenes* : 3 horas x 2 exámenes = 6 horas/curso

vii) *Asistencia a seminarios u otras actividades guiadas* :

Se propone realizar una sola sesión a lo largo del cuatrimestre, de 2,5 horas = 2,5 horas/curso

viii) *Asistencia a tutorías* : Se propone realizar seis sesiones de tutoría por alumno (de 1 hora), con asistencia en pequeños grupos (de cinco estudiantes) = 6 horas/curso

En síntesis, se recopila todo el volumen de trabajo en el siguiente cuadro:

Actividad	Horas/curso
Asistencia a clases teóricas	14
Asistencia a clases prácticas (lab. + probl.)	14
Estudio material clases teoría	20
Estudio material clases prácticas	30
Estudio preparación exámenes	20
Realización exámenes	6
Asistencia a Seminarios	2,5
Asistencia a Tutorías	6
<b>TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO</b>	<b>112,5</b>

#### IV.- OBJETIVOS GENERALES

La clara exposición de los objetivos de la enseñanza es la condición previa de un aprendizaje fructífero. Determinar el objetivo didáctico constituye una declaración de los resultados a los que se aspira. Deben formularse con claridad que conocimientos, aptitudes y habilidades se han de adquirir. Solo entonces será posible trazar el camino por el cual se alcanzarán las metas propuestas.

Los objetivos son los resultados en los alumnos de nuestra actividad docente, aunque obviamente dependen de otras muchas variables (el esfuerzo y capacidad del alumno, variables situacionales, etc.).

Los objetivos son, por definición, los resultados pretendidos con diversos grados en la intención de conseguirlos y formalidad en su expresión.

Para la asignatura de "Geoquímica y Mineralogía" se plantean, en principio, los siguientes objetivos generales:

1. Mostrar que los elementos químicos existentes en el Universo son los mismos que han originado los minerales y las rocas de la corteza terrestre, empleados como materia prima en las industrias químicas. La "Geoquímica" estudia la abundancia y distribución de los elementos químicos.

2. Distinguir entre procesos geológicos internos y externos. Dado que estos han tenido lugar a lo largo de millones y millones de años, los geólogos han establecido las escalas de los tiempos geológicos relativas (*basadas en los fósiles*) y absolutas (*basadas en los isótopos radiactivos*).

3. Explicar que la energía de las reacciones químicas que han dado lugar a estos materiales geológicos (*rocas y minerales*) es la misma que provoca los procesos geológicos internos. Estos procesos se manifiestan en forma de terremotos y erupciones volcánicas, y son una manifestación de lo que los geólogos denominan "*tectónica de placas*", que actualmente explica el desplazamiento de las placas litosféricas, la formación de montañas y el ciclo de las rocas, entre otros, a lo largo de la historia de la Tierra.

4. Establecer la definición de mineral. Son *sólidos con estructura atómica ordenada que presentan una determinada composición química*. Los elementos que los constituyen se disponen según una estructura tridimensional, que se

caracteriza por presentar una simetría cristalina relacionada con el tipo de enlace químico.

5. Demostrar que un uso abusivo de los recursos naturales y minerales puede comportar problemas de contaminación ambiental o de falta de materias primas a nuestra sociedad. Una prospección y explotación racional de los recursos tanto para los geólogos como para los químicos es un objetivo importante.

De cada tema o bloque de temas se podrían plantear una serie de objetivos específicos. Se denominan de este modo porque se expresan de manera clara e inequívoca, de forma que signifiquen exactamente lo mismo para todos los profesores y alumnos que deseen utilizarlos. Dado que se componen de una conducta y un contenido concretos, permiten al docente evaluar exactamente el nivel alcanzado por el estudiante. Se pueden plantear simultáneamente al contenido de cada tema o grupo de temas.

## **V.- CONTENIDOS MÍNIMOS**

Se trata de incluir la definición de los bloques de materia o contenido que dará lugar a la descripción de un temario más detallado:

- a) Introducción a la geoquímica y a la mineralogía
- b) Génesis y origen de los elementos químicos en el universo
- c) Geoquímica isotópica
- d) Estructura y composición interna de la tierra
- e) Dinámica terrestre. Vulcanismo, terremotos, tectónica
- f) Diferenciación geoquímica de los elementos en la tierra. Tipos de rocas
- g) Materiales geológicos y minerales. Caracteres cristalográficos
- h) Mineraloquímica y física mineral. Propiedades físicas y ópticas
- i) Mineralogía descriptiva. Clasificación sistemática
- j) Recursos minerales

## **VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR**

Se trata básicamente de definir los procedimientos, habilidades y métodos considerados básicos en el dominio de la asignatura y en el ejercicio de su aplicación práctica.

**a)** Distinguir claramente cual es el objeto de estudio de estas dos ramas de la Geología. Conocer la relación existente entre la Química y la Geología.

**b)** Establecer cuál es el origen y evolución de los elementos químicos en el Universo. Describir el proceso de nucleosíntesis.

**c)** Conocer la existencia de isótopos en la naturaleza. Aplicar correctamente la ley de desintegración de un isótopo radiactivo y saber de la existencia de su periodo de semidesintegración. Entender su uso en la datación del tiempo geológico.

**d)** Distinguir cuales son las principales partes que constituyen la estructura y composición interna de la Tierra, tanto desde un punto de vista de composición química y mineralógica, como desde un punto de vista mecánico.

**e)** Describir los dos tipos de manifestaciones de energía interna de la Tierra: vulcanismo y terremotos. Relacionar estos fenómenos con la Tectónica de placas.

**f)** Clasificar los distintos tipos de rocas presentes en la Tierra. Distinguir sus texturas y proceso de formación. Conocer el ciclo de las rocas. Utilizar algún programa informático que ilustra los distintos procesos de formación de las rocas.

**g)** Definir el concepto de mineral y todas sus características. Estudiar la materia cristalina desde el punto de vista de la simetría. Distinguir las distintas operaciones de simetría que existen. Clasificar los cristales desde ese criterio. Ilustrar los movimientos impuestos por las operaciones de simetría en forma de matrices matemáticas.

**h)** Describir la variación de los minerales en función de su estructura cristalina y de su composición química (p.e., isomorfismo y polimorfismo). Conocer la existencia de soluciones sólidas y sus tipos. Estudiar las distintas propiedades físicas y ópticas que permiten identificar o clasificar los minerales.

**i)** Clasificar los minerales en función de su composición química, concretamente, en función del anión o grupo aniónico dominante. Ver las distintas características de cada grupo mineral, mostrando los ejemplos más representativos, destacando sus aplicaciones más importantes.

**j)** Estudiar la clasificación de los recursos energéticos existentes en la actualidad relacionados con los minerales.

## **VII.- HABILIDADES SOCIALES**

Aparte de los objetivos generales y los específicos indicados en apartados anteriores, en el desarrollo de la asignatura, se incluirán actividades que fomenten el desarrollo de determinadas competencias genéricas o transversales. Algunas de estas actividades se harán de modo coordinado con

otras asignaturas, como por ejemplo un trabajo en equipo y algunas visitas externas. Además, en algún tema específico se realizará alguna sesión de trabajo cooperativo dentro de la clase, así como la resolución de problemas.

El objetivo final es fomentar alguna de las siguientes competencias:

- Capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.
- Capacidad para realizar una exposición oral de forma clara y coherente.
- Habilidad para argumentar desde criterios racionales.
- Habilidad para el empleo adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Sensibilización medioambiental.

## VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Se trata de plantear el desarrollo detallado de los distintos temas o puntos principales destacados en el apartado de contenidos mínimos, en forma de temas numerados y ordenados, con indicación del tiempo ideal que conviene dedicar a cada tema (en semanas).

<b>Tema</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Semanas</b>
1	Introducción a la Geoquímica y la Mineralogía. Algunos rasgos en el desarrollo histórico del concepto de elemento químico. Relación entre la Química y la Geología: la Petrología, la Geoquímica y la Mineralogía. Distinción entre la Geoquímica y la Cosmoquímica.	0,5
2	Génesis y origen de los elementos químicos en el Universo. Composición del universo. Nucleosíntesis: las estrellas, origen de los elementos químicos. Evolución del Universo.	1
3	Geoquímica isotópica. Isótopos estables. Separación fraccionada. El tiempo en Geología: datación absoluta; radiactividad y geocronología; datación relativa y escala del tiempo geológico. Edad de la Tierra y breve historia geológica.	2
4	Estructura y composición interna de la Tierra. Propiedades físicas y estructura interna. Composición química. Clasificación geoquímica de los elementos. Diferenciación geoquímica primaria. Calor interno. Campo magnético.	1
5	Dinámica terrestre. Manifestaciones de la energía interna de la Tierra: vulcanismo y terremotos. Tectónica de placas. Relación entre tectónica de placas y relieve. Relación entre la tectónica de placas y la distribución de los continentes.	1
6	Diferenciación geoquímica de los elementos en la Tierra. El ciclo de las rocas. Magmas. Cristalización de materiales geológicos fundidos. Rocas ígneas. Composición y texturas. Procesos formadores. Rocas sedimentarias. Composición y texturas. Procesos formadores. Metamorfismo: factores y tipos. Rocas metamórficas. Composición y texturas. Procesos formadores.	2
7	Materiales geológicos y Minerales. Minerales y Rocas. Definición de mineral. Cristales y formas cristalinas. Ley de constancia de los	2

	ángulos diedros. Elementos y operaciones de simetría puntual. Notaciones y cálculos cristalográficos. Clases cristalinas. Sistemas cristalinos. Ejes cristalográficos. Proyección estereográfica de los elementos de simetría. Formas cristalinas. Hábito. Agregados cristalinos: maclas más comunes.	
8	Mineraloquímica y física mineral. Variabilidad de la composición química mineral: isoestructuralismo, isotipismo, isomorfismo, heteromorfismo. Solución sólida. Química de los materiales geológicos. Interpretación de los análisis. Composición química y contenido de la celda unidad. Variabilidad de la estructura cristalina de los minerales: polimorfismo, politipismo, transformación orden-desorden, estado amorfo y metamórfico. Física mineral: textura, color, densidad, exfoliación fractura, dureza, propiedades ópticas, propiedades magnéticas, propiedades eléctricas.	2
9	Mineralogía descriptiva. Clasificación mineral: criterios más utilizados. Minerales silicatados. Diferentes tipos de polimerización de los grupos $[\text{SiO}_4]$ . Minerales no silicatados más importantes.	2,5
10	Recursos minerales. Recursos renovables, no renovables y reutilizables. El problema de los recursos energéticos. Origen del petróleo. Ciclo del carbono. Minerales metálicos. Minerales no metálicos y productos de canteras.	1

### **Programa de clases prácticas**

Como complemento al temario propuesto para las clases teóricas (en el apartado anterior), y dado el carácter experimental que se pretende dar a la asignatura, se ha de presentar igualmente una programación de las clases prácticas, en las dos modalidades ya comentadas en el apartado 3.

#### **a) Sesiones de laboratorio.**

Se han planificado cuatro sesiones de laboratorio, donde el alumno complementará los conocimientos que se le han presentado en las clases teóricas. Cada una de las sesiones constará de 2,5 horas de clase presencial. Sería interesante programarlas en la segunda mitad del cuatrimestre, para que los alumnos hayan visto ya parte de los conocimientos básicos para realizarlas. El contenido de las sesiones de laboratorio puede quedar distribuido del siguiente modo:

<b>Sesión</b>	<b>Contenido</b>	<b>Complementa los temas de teoría:</b>
1	Simetría. Concepto. Elementos de simetría. Grupos puntuales. Sistemas cristalinos. Se exigirá a los alumnos la identificación de diferentes elementos de simetría presentes en figuras, objetos cotidianos, modelos cristalográficos en 3-D, y ejemplares minerales en bruto bien cristalizados; con diferente y creciente grado de dificultad.	7
2	Difracción de Rayos X. Importancia del uso de los rayos X. Origen y naturaleza de la radiación X. Aplicaciones. Análisis cualitativo de fases minerales. Método de Hanawalt.	6, 7, 8
3	Propiedades físicas y ópticas de los minerales. Análisis y medición de diferentes propiedades físicas (peso específico, dureza, color, color de la raya,	8, 9

	exfoliación) y ópticas (índice de refracción, espectro de absorción, luminiscencia, etc.) de una colección de muestras minerales.	
4	Análisis visual de muestras minerales. Se mostrarán para su análisis y comprobación de características externas (color, textura, forma, etc.) cuatro colecciones de muestras : una de rocas, otra de minerales clasificados sistemáticamente según el grupo mineral al que pertenecen; otra de minerales característicos de la Comunidad Valenciana y una última de minerales utilizados en la industria cerámica. En esta última se pretende ilustrar el proceso de manufactura de un azulejo de cerámica o de un objeto de porcelana.	6, 9, 10

### **b) Sesiones de problemas y/o cuestiones.**

Simultáneamente al desarrollo de las clases de teoría y de las sesiones de laboratorio, está previsto realizar sesiones de cuestiones o problemas. Se han programado cuatro sesiones de una hora de duración cada una, que se realizarán a continuación de las distintas sesiones de laboratorio.

Algunas cuestiones o problemas se desarrollarán en la sesión con el profesor y otras serán entregadas a los alumnos por escrito para su estudio y realización como trabajo complementario, que será evaluado y tenido en cuenta para la evaluación continua y global del estudiante.

Cabe destacar como complemento a los temas 7 y 8, el desarrollo específico de problemas de utilización de matrices para explicar las operaciones de simetría en los cristales; y el procedimiento para obtener la fórmula estructural de un mineral a partir de datos obtenidos con microsonda electrónica.

Se evaluarán los siguientes grupos o paquetes de problemas :

- a) Magnitudes atómicas y Geoquímica Isotópica.
- b) Identificación de fases cristalinas. Método de Hanawalt.
- c) Operaciones de simetría. Matrices.
- d) Determinación de la fórmula estructural de minerales.

## **IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA**

En base al nivel de los estudiantes que han de cursar esta asignatura, se ha decidido utilizar un número reducido de fuentes bibliográficas, puesto que se supone que no están habituados a consultar muchos libros de texto (más bien, uno solo). Es por lo que se proponen dos bloques de referencias: una básica, que se considera necesaria para el trabajo de la asignatura; y otra complementaria, donde los alumnos pueden acudir para ampliar o profundizar en la materia.

### **9.1. Bibliografía básica.**

1. C. Klein & C.S. Hurlbult, Jr.: **"Manual de Mineralogía"**, 2 vols. Ed. Reverté, Barcelona, 1997
2. E.J. Tarbuck & F.K. Lutgens: **"Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física"**, Prentice-Hall, Madrid, 1999
3. J.M. Amigó & L.E. Ochando: **"Geología i Química del Cosmos i de la Terra"**, Publicacions de la Universitat de València, València, 2001

## 9.2. Bibliografía adicional.

1. R. H. Petrucci *et al.* : “**Química General**”, 8ª edic., Pearson Educación, 2003
2. R. Chang : “**Química**”, 9ª edic., McGraw-Hill. México (2007)
3. C. Klein: “**Mineral Science**”, 22<sup>nd</sup>. edition, Wiley & Sons, New York, 2001
4. Willian D. Nesse: “**Introduction to Mineralogy**”, Oxford Univ. Press, 2000
5. B. Mason: “**Principles of Geochemistry**”, Wiley, New York, 1966
6. F. Press & R. Siever: “**Understanding Earth**”, Third edition, W.H.Freeman & Co, 2000
7. G. Faure: “**Principles and applications of Geochemistry**”, Second edition, Prentice-Hall, 1997

## X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para el desarrollo de esta asignatura no se requieren unos conocimientos previos específicos. Dado que es una asignatura de primer curso y de carácter general, la mayoría de los contenidos son nuevos para el estudiante.

Sería deseable que el estudiante hubiese cursado en segundo de bachillerato alguna de las siguientes asignaturas optativas: Geología o Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, ya que en ellas se imparten contenidos relacionados con esa área de conocimiento. A la hora de realizar algunas sesiones de problemas, también sería imprescindible el conocimiento elemental de álgebra de matrices (realización de operaciones elementales con matrices de 3 x 3), o de estequiometría elemental.

## XI.- METODOLOGÍA

En este apartado se trata de describir la distribución y estructura de las horas de clase, teóricas y prácticas, y resto de actividades, a lo largo de la duración de la asignatura.

El desarrollo de la asignatura se estructura, en función de las actividades presenciales del profesor/alumno, del siguiente modo (según propuesta del cuadro del apartado 3):

**+ Clases de teoría:** Se ha planificado que haya una única clase de teoría a la semana. En esta clase, que será los lunes para ambos grupos, se intentará plasmar la base teórica para el desarrollo de otras sesiones de cuestiones, problemas o de laboratorio.

**+ Sesiones de laboratorio:** Se han planificado 4 sesiones de 2,5 horas. Esto supone impartir 10 horas de laboratorio. En estas sesiones se pretende que el alumno pueda ver la aplicación o la explicación de algunos conceptos vistos en la clase de teoría. La posibilidad de trabajar en equipo, con un grupo de entre 10 a 12 personas, permite al profesor dar una visión más clara y patente de los materiales y de las técnicas con que se puede trabajar en una asignatura como esta.

El calendario de estas sesiones es :

Grupo	Calendario	Horario
DL-1	22-Oct, 5 y 19-Nov, 3-Dic	10 – 12,30 horas
DL-2	20-Oct, 3 y 17-Nov, 1-Dic	10 – 12,30 horas
DL-3	13 y 27-Oct, 10 y 24-Nov	10 – 12,30 horas
EL-1	23-Oct, 6 y 20-Nov, 4-Dic	10 – 12,30 horas
EL-2	21-Oct, 4 y 18-Nov, 2-Dic	10 – 12,30 horas
EL-3	14 y 28-Oct, 11 y 25-Nov	10 – 12,30 horas

**+ Sesiones de problemas y/o cuestiones:** Para que sea más sencillo de plantear cuestiones o problemas relacionados con la clase de teoría y con las sesiones de laboratorio, se ha planificado que estas sesiones se hagan a continuación de las del laboratorio. De este modo se pueden resolver las cuestiones o problemas iniciados o planteados en el mismo. Se prevé que sea una clase muy participativa, de modo que el estudiante plantee soluciones sobre la pizarra, o comentarios de cuestiones planteadas en sesiones anteriores. Está previsto que se solucionen junto con el profesor una serie de problemas y cuestiones, y se entregarán otros para resolver por ellos mismos, que se pueden evaluar posteriormente.

El calendario de las sesiones de problemas es exactamente el mismo que el de las sesiones de laboratorio, pero de 12.30 a 13.30 horas, igualmente distribuidas para cada grupo.

**+ Sesiones de Seminario :** Se plantea la asistencia de todo el grupo de estudiantes a una sesión de seminario, a mediados del cuatrimestre. Esta sesión puede ser foco de discusión de un tema concreto (programable), para que todos los estudiantes hayan preparado dudas, cuestiones u opiniones sobre ese tema. También se puede emplear el seminario para realizar alguna sesión de manejo de ordenador, que complementa el contenido teórico-práctico de algún tema concreto incluido en el temario (dependiendo de la disponibilidad de aula de informática).

**+ Tutorías :** Se propone la asistencia de pequeños grupos (de unos cinco estudiantes) a seis sesiones de tutoría, al estilo anglosajón, en que el profesor realiza una labor de orientación. Se ha planificado la existencia de ocho grupos de estudiantes (de ambos grupos D y E) que tendrían que asistir a la tutoría una hora cada tres semanas, aproximadamente. En estas sesiones se pretende que el alumno plantee al profesor bien dudas sobre su propia asignatura o cualquier cuestión de tipo transversal que pudiese afectar a la evolución normal dentro de la asignatura. Es probable que el profesor plantee alguna cuestión o problema relacionado con el tema que se está explicando en teoría para resolver y comentar durante la sesión de Tutoría.

## **XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

### **12.1) Funciones y objetivos de la evaluación.-**

La evaluación considerada como un elemento integrante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, constituye un instrumento básico para conseguir los cambios y mejoras substanciales de dicho proceso. Uno de los objetivos fundamentales será el mejorar la intervención pedagógica de los profesores y la acción del proceso de aprendizaje de los alumnos. Algunas de las funciones y objetivos a tener en cuenta al

inicio del proceso evaluador, durante el propio proceso y al final del proceso de aprendizaje son:

- \* *la evaluación inicial* persigue conocer y valorar los conocimientos previos de los alumnos;
- \* *la evaluación formativa* persigue conocer y valorar el trabajo de los alumnos y constatar el grado en que se van alcanzando los objetivos previstos;
- \* *la evaluación final* persigue conocer y valorar los resultados finales del proceso de aprendizaje.

## 12.2) Criterios de evaluación.-

Desde un punto de vista práctico, aplicado a esta asignatura, se plantea el siguiente proceso de evaluación:

+ Como ***evaluación inicial*** se prevé elaborar algún test o cuestionario para ver qué nivel formativo poseen, desde un punto de vista general, sobre asignaturas ya cursadas que guarden cierta relación con ésta o sobre conceptos o términos que se presuponen sabidos y se van a utilizar a lo largo de la asignatura.

+ Como ***evaluación formativa***, se entregarán de forma periódica a lo largo del cuatrimestre, hojas con problemas o cuestiones como complemento a los resueltos en las clases prácticas de problemas y que deberán ser devueltos al profesor para su corrección. Se tendrán en cuenta para la evaluación final. Asimismo se programará un examen teórico-práctico a mitad de cuatrimestre (el 14 de noviembre\_08). Se valorará con un porcentaje del 20% sobre la nota final los ejercicios entregados por el alumno y corregidos por el profesor. Se valorará con un 20 % sobre la nota final el examen parcial de mitad de cuatrimestre. Asimismo se tendrá en cuenta también para su evaluación todas aquellas actividades que se programen que tengan que ver con el desarrollo de competencias genéricas, como por ejemplo el taller de lectura, las visitas externas (en las que participe de algún modo esta asignatura) o la exposición de trabajos en equipo. Tanto la participación como el correcto desarrollo de la actividad propuesta se evaluará con un máximo de un 15% del total de la nota. Todas las actividades que haya que entregar periódicamente ("*los entregables*") se hará en plazo y forma establecido. Se aplicará una penalización de un tercio de la nota conseguida a aquellos "*entregables*" recogidos fuera de plazo. Se pretende con ello exigir y fomentar la responsabilidad del estudiante a la hora de realizar alguna actividad en un plazo determinado.

+ Como ***evaluación final*** se realizará otro examen al concluir el cuatrimestre (el 21 de enero\_09). Se valorará con un 30% sobre la nota final el segundo examen, que se puede entender como final o como segundo parcial.

+ Para ***evaluar las sesiones de prácticas de laboratorio*** se tendrá que entregar una breve memoria de las prácticas realizadas, donde se incluirán las observaciones efectuadas y los resultados o conclusiones a los que se han llegado, junto a un cuestionario específico que se entregará a la vez que el guión de introducción de la práctica. Esta breve memoria junto al correspondiente cuestionario se deberá entregar antes de realizar la siguiente práctica. Con objeto de que la implicación y obviamente la evaluación del estudiante sea de modo continuado, no se permitirá realizar la siguiente práctica si no se entrega antes la memoria de la práctica anterior. Se valorará con un 15% la presentación de estas pequeñas memorias-cuestionarios de prácticas de laboratorio. La de la última sesión de indicará un plazo de entrega (el 21 de enero\_09).

A modo de resumen:

<b>Materia a evaluar</b>	<b>% sobre nota final</b>
Cuestiones y problemas	20
Memorias y cuestionarios de laboratorio	15
Actividades relacionadas con competencias genéricas	15
Primer examen parcial	20
Segundo examen parcial	30

Cada uno de los distintos apartados anteriores se valorarán sobre diez (10) puntos y después se aplicarán los porcentajes oportunos. Sin embargo no se obtendrá la media ponderada a no ser que se obtenga al menos 4 puntos en cada uno de los apartados (especialmente en los dos exámenes parciales, por su importancia). Si es necesario “recuperar” alguno de los apartados especificados, existe una segunda convocatoria en el mes de julio (el 7 de julio\_09), en la que se podrá recuperar cada una de las partes señaladas en el cuadro anterior, excepto el de evaluación continua, es decir, aquellas actividades relacionadas con competencias genéricas.

**NOTA IMPORTANTE :** El estudiante tiene la opción de elegir poder examinarse directamente en el examen final (segunda convocatoria, en julio), pero en ese caso su nota está limitada al 70 % de la nota total, dado que se supone que renuncia a la parte de la evaluación formativa y continuada (no se puede “recuperar” parte de los entregables periódicos, ni los cuestionarios de laboratorio, ni aquellas actividades relacionadas con visitas o trabajo en equipo). El estudiante que opte por esta opción tiene de plazo hasta el 13 de octubre\_08 para solicitarlo.