



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

QUIMICA INORGÁNICA / INORGANIC CHEMISTRY

1.1. Código / Course number

16357

1.2. Materia / Content area

QUIMICA INORGÁNICA / INORGANIC CHEMISTRY

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

SEGUNDO / SECOND

1.6. Semestre / Semester

Anual / Annual

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

En la asignatura “Química General” los alumnos deben haber adquirido los conocimientos fundamentales de Enlace Químico y Estructura que son imprescindibles para comprender la Química Inorgánica, los distintos tipos de reacciones y los Compuestos de Coordinación, así como las herramientas termodinámicas necesarias para predecir la espontaneidad de las reacciones químicas. Por otra parte, tras haber cursado la asignatura Geología de primer



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

curso, se espera que los alumnos conozcan los tipos más sencillos de estructuras cristalinas, las estructuras básicas de silicatos y las principales menas minerales de metales. Tras superar “Experimentación Básica en Química”, se espera que los alumnos sean capaces, al menos, de preparar disoluciones y utilizar diferentes procedimientos de separación (filtración, destilación, etc.).

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria. En particular, se controlará sistemáticamente la asistencia a las clases prácticas en aula y en laboratorio. Las faltas de asistencia a las mismas deberán ser justificadas y sus consecuencias serán analizadas caso por caso.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinadora:

Elisa Hernández

Departamento: Química Inorgánica

Facultad de Ciencias

Módulo 08, Despacho 602

Teléfono: 91 4974357

e-mail: elisa.hernandez@uam.es

Página Web:

Horario de Tutorías Generales: En cualquier horario previa petición de hora

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Objetivos

En base a los conocimientos adquiridos anteriormente, sobre los principios generales de propiedades atómicas, enlace químico, fundamentos termodinámicos y equilibrio químico, el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender la relación entre propiedades atómicas, enlace, estructura, propiedades y aplicaciones de los elementos y compuestos inorgánicos.
- Aplicar los principios generales de estructura y enlace para justificar y predecir las propiedades de las especies inorgánicas.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

- Conocer y comprender los principios generales de reactividad de las especies inorgánicas, y aplicar dichos principios para justificar y predecir la obtención y reacciones de dichas especies, así como para diseñar procesos de síntesis.
- Evaluar críticamente la utilidad y limitaciones de los modelos teóricos para interpretar los hechos experimentales.
- Utilizar conceptos y herramientas termodinámicas y cinéticas, para justificar y predecir el comportamiento químico de los elementos y sus compuestos, así como para seleccionar las condiciones de reacción más adecuadas.
- Conocer la importancia de la Química Inorgánica y sus implicaciones en la vida cotidiana, en ciertos procesos biológicos y medioambientales, y en la industria y tecnología químicas.
- Conocer y utilizar adecuadamente el material de uso habitual en el laboratorio de síntesis inorgánica.
- Comprender la finalidad de los diferentes pasos en una síntesis inorgánica, seleccionar los procedimientos experimentales más adecuados para cada objetivo.
- Preparar, purificar y caracterizar especies inorgánicas mediante procesos de laboratorio sencillos.
- Elaborar un cuaderno de laboratorio y presentar los datos obtenidos adecuadamente.
- Conocer y utilizar las medidas de seguridad en el laboratorio y el tratamiento adecuado de residuos.
- Relacionar las observaciones experimentales con la teoría adecuada.
- Utilizar las fuentes bibliográficas propias de la Química Inorgánica y presentar la información con claridad, oralmente y por escrito.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

1. El Hidrógeno
2. Elementos del grupo 18
3. Elementos del grupo 17
4. Elementos del grupo 16
5. Elementos del grupo 15
6. Elementos del grupo 14
7. Elementos del grupo 13 (Parte I): Boro



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

- 8. Elementos Metálicos. Metalurgia Extractiva
- 9. Elementos del grupo 13 (Parte II): Aluminio, Galio, Indio y Talio
- 10. Elementos del grupo 1
- 11. Elementos del grupo 2
- 12. Elementos de Transición. Características Generales
- 13. Elementos de los grupos 4-11
- 14. Elementos del grupo 12
- 15. Elementos del grupo 3, lantánidos y actínidos

Tema 1ª. El Hidrógeno

Obtención y propiedades. Isótopos. Reactividad. Clasificación y propiedades de los hidruros.

Tema 2ª. Elementos del grupo 18

Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Reactividad: Fluoruros y óxidos de xenón.

Tema 3ª. Elementos del grupo 17

Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Reactividad química y capacidad de combinación. Clasificación y propiedades de los haluros. Combinaciones hidrogenadas, halogenadas y oxigenadas. Oxoácidos y oxosales.

Tema 4ª. Elementos del grupo 16

Características generales del grupo. Formas alotrópicas. Estado natural, obtención y propiedades. Clasificación y propiedades de los óxidos. Combinaciones hidrogenadas, halogenadas y oxigenadas. Ácido sulfúrico.

Tema 5ª. Elementos del grupo 15

Características generales del grupo. Formas alotrópicas. Estado natural, obtención y propiedades. Combinaciones hidrogenadas, halogenadas y oxigenadas. Amoníaco. Ácido nítrico. Fosfatos.

Tema 6ª. Elementos del grupo 14

Características generales del grupo. Formas alotrópicas. Estado natural, obtención y propiedades. Combinaciones hidrogenadas, halogenadas y oxigenadas. Sílice y silicatos. Zeolitas.

Tema 7ª. Elementos del grupo 13 (Parte I): Boro

Características generales del grupo. Boro. Formas alotrópicas. Estado natural, obtención y propiedades. Combinaciones hidrogenadas, halogenadas y oxigenadas.

Tema 8ª. Elementos Metálicos. Metalurgia Extractiva

Características generales de los metales. Estado natural. Obtención: procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electroquímicos. Producción industrial del hierro. Métodos de purificación y refino.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

Tema 9^a. Elementos del grupo 13 (Parte II): Aluminio, Galio, Indio y Talio
Estado natural, obtención y propiedades. Obtención industrial del aluminio. Combinaciones hidrogenadas, halogenadas y oxigenadas.

Tema 10^a. Elementos del grupo 1
Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Hidruros, haluros, óxidos e hidróxidos. Oxosales. Preparación del Na_2CO_3 . Reacciones en amoníaco líquido. Compuestos de coordinación. Aspectos biológicos.

Tema 11^a. Elementos del grupo 2
Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Berilio: compuestos de berilio. Magnesio, calcio, estroncio, bario y radio. Hidruros, haluros, óxidos e hidróxidos. Oxosales. Compuestos de coordinación. Aspectos biológicos.

Tema 12^a. Elementos de Transición. Características Generales
Propiedades generales de los metales de transición. Configuraciones electrónicas de átomos e iones. Estados de oxidación de los metales de transición. Propiedades redox y catalíticas. Compuestos de Coordinación: Aplicaciones de la Teoría del Campo Cristalino. Efecto Jahn-Teller.

Tema 13^a. Elementos de los grupos 4-11
Estudio de los metales de los grupos 4-11 y de sus compuestos más significativos. Óxidos mixtos. Aplicaciones. Aspectos biológicos.

Tema 14^a. Elementos del grupo 12
Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Haluros, óxidos, hidróxidos y sulfuros. Aspectos biológicos.

Tema 15^a. Elementos del grupo 3, lantánidos y actínidos
Características generales. Estado natural, obtención y propiedades. Combinaciones químicas de los elementos del grupo 3 y lantánidos. Combinaciones químicas de los actínidos.

PROGRAMA DE CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. Obtención de elementos
2. Obtención de haluros metálicos
3. Obtención de óxidos, peróxidos e hidróxidos
4. Obtención de oxoácidos y oxosales
5. Obtención de compuestos de coordinación
6. Obtención de sólidos inorgánicos



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

Bloque 1. Obtención de elementos

Aluminotermia del cromo
Aluminotermia del hierro
Aluminotermia del manganeso
Cloro, bromo y yodo

Bloque 2. Obtención de haluros metálicos

Cloruro de cobre(I)
Cloruro de hierro(III)
Cloruro de plomo(II)
Cloruro de estaño(IV)
Yoduro de estaño(IV)

Bloque 3. Obtención de óxidos, peróxidos e hidróxidos

Óxido de cobre(I)
Óxido de yodo(V)
Peróxido de calcio(II) octahidratado
Hidróxido de aluminio(III)
Hidróxido de cobre(II)

Bloque 4. Obtención de oxoácidos y oxosales

Ácido nítrico
Ácido ortobórico
Nitrato de plomo(II)
Permanganato potásico
Sulfato de hierro(II) heptahidratado

Bloque 5. Obtención de compuestos de coordinación

Acetato de cobre(II) monohidratado
Sulfato de hexaacuocromo(III) y potasio hexahidratado
Sulfato de hexaacuohierro(II) y amonio
Sulfato de hexaacuoniquel(II) y amonio
Trioxalatoferrato(III) de potasio trihidratado
Trisacetilacetato de aluminio(III)

Bloque 6. Obtención de sólidos inorgánicos

Sólidos termocrómicos
Superconductor de alta temperatura
Zeolita A
Ferrita de zinc



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- Beyer, L. y Fernández-Herrero, V. “Química Inorgánica”. Ariel Ciencia. Barcelona, 2000.
- Cotton, F.A., Wilkinson, G. y Gaus, P.L. “Basic Inorganic Chemistry”. 3ª ed. Wiley. Nueva York, 1995.
- Lee, J.D. “Concise Inorganic Chemistry”. 5ª ed. Chapman & Hall. Nueva York, 1996.
- Housecroft, C.E. y Sharpe, A.G. “Inorganic Chemistry” 3ª ed. Prentice Hall. Harlow, 2008. Traducido: “Química Inorgánica”. 2ª ed. Pearson - Prentice Hall. 2006.
- Rayner-Canham, G. y Overton, T. “Descriptive Inorganic Chemistry”. 5ª ed. Freeman. Nueva York, 2010. Traducido: Rayner-Canham, G. “Química Inorgánica Descriptiva”. 2ª ed. Pearson Educación, México, 2000.

Bibliografía de Consulta específica

- Cotton, F.A., Wilkinson, G., Murillo, C.A. y Bochmann, M. “Advanced Inorganic Chemistry”. 6ª ed. John Wiley & Sons. Nueva York., 1999. Traducido: Cotton, F.A., Wilkinson, G. “Química Inorgánica Avanzada”. 4ª ed. Limusa. México, 1986.
- Greenwood, N.N. y Earnshaw, A. “Chemistry of the Elements”, 2ª ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.
- Rodgers, G.E. “Descriptive Inorganic, Coordination and Solid-State Chemistry”, 2ª ed. Brooks/Cole, Thomson Learning. Nueva York. 2002. Traducida la 1ª edición: Rodgers, G.E. “Química Inorgánica: Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva”. McGraw-Hill. Madrid, 1995.
- Shriver, D.F., Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M. y Armstrong, F. “Inorganic Chemistry”. 5ª ed. Oxford University Press. Oxford. 2010. Traducido: Shriver, D.F., Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M. y Armstrong, F. 4ª ed. McGraw-Hill. Madrid, 2008.
- Gutiérrez-Ríos, E., Química Inorgánica, 2ª ed. Ed. Reverté, Barcelona, 1984.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

Bibliografía recomendada para tratar aspectos experimentales

- Adams, D.M. y Raynor, J.B. “Química Inorgánica Práctica Avanzada”. Ed. Reverté, Barcelona, 1966.
- Angelici, R.J. “Técnica y Síntesis en Química Inorgánica”. Ed. Reverté. Barcelona, 1979.
- Girolami, G.S., Rauchfuss, T.B. y Angelici, R.J. “Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry: A Laboratory Manual” 3ª ed. University Science Books. Mill Valley, 1999.
- Pass, G. y Sutcliffe, H. “Practical Inorganic Chemistry: Preparations, Reactions and Instrumental Methods”. 2ª ed. Chapman and Hall. Londres, 1974.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

A) Actividades presenciales:

Clases teóricas: Durante las mismas el profesor presentará una visión general del tema objeto de estudio, resaltando los aspectos nuevos o de especial complejidad, con la ayuda de los medios audiovisuales adecuados a cada caso. Los materiales correspondientes estarán a disposición de los estudiantes en la página de docencia en red o en el Servicio de Reprografía.

Clases prácticas en aula: En ellas se trabajará en grupos reducidos y se discutirán las cuestiones y/o ejercicios que el profesor proponga al alumno como parte de su trabajo personal de formación. Con antelación a las clases prácticas en aula, los alumnos resolverán los ejercicios de forma individual o en grupo y, en el aula, el profesor actuará como moderador, procurando que el debate conduzca al afianzamiento de los conceptos más importantes. Asimismo, se podrán resolver cuestiones y/o ejercicios adicionales o realizar otras actividades que contribuyan al aprendizaje. Al comienzo de cada sesión, los alumnos entregarán los ejercicios asignados para su evaluación.

Prácticas de laboratorio: Se realizarán unas 20 sesiones prácticas de tres horas sobre la síntesis de elementos y compuestos inorgánicos. Antes del comienzo de las prácticas, los alumnos tendrán a su disposición los guiones de las mismas que contienen una breve introducción, el procedimiento experimental y una serie de ensayos químicos y cuestiones que completan el experimento. Antes de realizar la práctica, el alumno deberá conocer sus fundamentos teóricos, mediante la lectura del guión y de la bibliografía recomendada, así como el método experimental a seguir. El profesor explicará aspectos relevantes a tener en cuenta y realizará preguntas para determinar el grado de comprensión del experimento. Durante el desarrollo de la práctica, el alumno deberá anotar todo lo realizado y observado en su cuaderno de laboratorio y, al



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

finalizar cada práctica, entregará un informe que recogerá los resultados obtenidos, la interpretación de los ensayos complementarios y las respuestas a las cuestiones formuladas.

Tutorías: Los alumnos acudirán de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos. En las tutorías también se resolverán las dudas que hayan podido surgir en las clases teóricas y prácticas, y se orientará a los alumnos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar los problemas que se les puedan presentar.

B) Actividades no presenciales:

Resolución de ejercicios: Mediante el uso de los materiales docentes proporcionados y la bibliografía recomendada, los estudiantes deberán resolver los ejercicios asignados para ser entregados de forma periódica, al comienzo de las clases prácticas en aula, para su evaluación continua.

Preparación de las prácticas y entrega de informes: Antes de comenzar cada sesión de prácticas, los estudiantes deberán prepararse para la misma mediante la lectura de los guiones y la bibliografía recomendada. Los conocimientos adquiridos serán evaluados continuamente por el profesor durante el desarrollo de las prácticas. Una vez terminada cada práctica, los estudiantes deberán elaborar y entregar el informe correspondiente.

Docencia en red: A través de la página de docencia en red, los alumnos tendrán a su disposición materiales docentes para su uso en las clases teóricas y prácticas, como transparencias, ejercicios, guiones de prácticas, links de interés, etc.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Con carácter aproximado y dependiendo del calendario académico, el tiempo dedicado a las diferentes actividades formativas y de evaluación de los estudiantes se distribuirá del siguiente modo:

ACTIVIDADES PRESENCIALES:

Clases teóricas y prácticas en aula:	78 h
Prácticas de laboratorio:	60 h
Controles en el aula:	2 h
Exámenes:	7 h
Tutorías:	4 h



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:

Estudio semanal y resolución de ejercicios:	105 h
Preparación de las prácticas y elaboración de informes:	20 h
Preparación de exámenes:	24 h
TOTAL:	300 h (12 ECTS)

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Con objeto de realizar una evaluación continua del aprendizaje de los estudiantes, se valorarán los ejercicios entregados periódicamente en las clases prácticas en aula, así como su participación en las mismas y en las clases teóricas, y se realizará un control por semestre, además de evaluar el trabajo diario en el laboratorio y la entrega de informes de las prácticas. La evaluación se completará con la realización de un examen escrito sobre las prácticas realizadas y un examen teórico al final de cada semestre.

MÉTODO DE EVALUACIÓN.

Para la evaluación del estudiante se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

Convocatoria ordinaria:

- La entrega periódica de ejercicios en las clases prácticas en aula y la participación en las mismas y en las clases teóricas supondrá un 15% de la calificación final.
- Los controles realizados en el aula (uno por semestre), en horario de clase, tendrán una contribución del 15%.
- Los exámenes realizados al final de cada semestre contribuirán en un 45%. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación media entre los dos exámenes igual o superior a 4 (sobre 10). La media deberá ser igual o superior a 5 si alguna de las dos calificaciones es igual o inferior a 3. Los exámenes se realizarán en enero y en mayo, en fechas aprobadas por la Junta de Facultad y publicadas antes del periodo de matrícula.
- Las **prácticas de laboratorio** realizadas a lo largo del curso tendrán una contribución del 25%. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación mínima de 5



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

(sobre 10) en las prácticas de laboratorio. La evaluación de dichas prácticas se realizará de la siguiente forma:

- El 50% de la calificación se basará en la evaluación continua del trabajo realizado, que implica la asistencia (obligatoria), la preparación y exposición de la práctica, su realización (habilidad, implicación y entusiasmo), la calidad de los resultados obtenidos, el cuaderno de laboratorio y el seguimiento de las normas de seguridad.
- El 40% corresponde a un examen escrito relacionado con las prácticas realizadas en el laboratorio.
- El 10% restante corresponde a la calificación de los informes entregados.

Para poder aprobar las prácticas es imprescindible entregar todos los guiones y sacar en el examen escrito una calificación mínima de 4.

El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

Convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria, el examen correspondiente tendrá una contribución del 65%, mientras que las prácticas de laboratorio conservarán su 25% y los ejercicios y participación en las clases pasarán a contribuir un 10%. Los alumnos que, en la convocatoria ordinaria, hubieran obtenido una calificación inferior a 5 en las prácticas de laboratorio, deberán realizar un examen teórico-práctico de las mismas, siendo la calificación obtenida la que contribuiría en un 25% a la calificación final. El examen teórico-práctico se realizará en el laboratorio, el mismo día que el examen teórico de la convocatoria extraordinaria, pero en la otra franja horaria.

Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación mínima de 5 (sobre 10), tanto en las prácticas de laboratorio como en el examen teórico de la convocatoria extraordinaria.

En resumen, los porcentajes de las distintas actividades evaluables serán:

Aspecto evaluable	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Ejercicios y participación en clases teóricas y prácticas en aula	15%	10%



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA
Código: 16357
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO en QUÍMICA
Nivel: GRADO
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA
Nº de créditos: 12 ECTS

Controles en el aula	15%	-
Exámenes	45%	65%
Prácticas de laboratorio	25%	25%

5. Cronograma* / Course calendar

CLASES TEORICAS

La siguiente distribución de semanas entre los diferentes temas tiene carácter aproximado y considera semanas promedio, teniendo en cuenta que hay semanas sin prácticas de laboratorio, con tres clases teóricas y una práctica en aula, y semanas con prácticas de laboratorio, con una clase teórica y una práctica en aula.

TEMA 1	1 Semana
TEMA 2	1 Semana
TEMA 3	4 Semanas
TEMA 4	3 Semanas
TEMA 5	2.5 Semanas
TEMA 6	3.5 Semanas
TEMA 7	1 Semana
TEMA 8	1.5 Semana
TEMA 9	1 Semana
TEMA 10	2 Semanas
TEMA 11	1 Semana
TEMA 12	4 Semanas
TEMA 13	4 Semanas
TEMA 14	1 Semana
TEMA 15	0,5 Semanas

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Los alumnos irán realizando prácticas de los diferentes bloques en los aproximadamente 20 días de prácticas.