



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

EXPERIMENTACIÓN AVANZADA / [ADVANCED EXPERIMENTATION](#)

1.1. Código / Course number

16368

1.2. Materia / Content area

Experimentación Avanzada / [Advanced experimentation](#)

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Grado / [Grade](#)

1.5. Curso / Year

CUARTO CURSO / [FOURTH COURSE](#)

1.6. Semestre / Semester

1º / [1st \(Fall semester\)](#)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en el material docente. / [In addition to Spanish, English is also used in teaching material.](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado las asignaturas de las áreas de Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Analítica y Química Física de los cursos anteriores (2º y 3º), la asignatura Determinación Estructural, así como estar familiarizado con los conceptos vistos en la asignatura de Aplicaciones Informáticas en Química. Los estudiantes deben tener un nivel de inglés que les permita consultar la bibliografía en dicha lengua.



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Students should have attended the courses belonging to the fields of Physical Chemistry, Inorganic Chemistry, Organic Chemistry and Analytical Chemistry and Structural Determination. Students should be familiar with the notions acquired in Computational Tools. Students must have a suitable level of English to read references in this language.

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

La asistencia es obligatoria. / **Attendance is mandatory**

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

Isabel Cuadrado Sánchez (Coordinadora)
Dpto. de Química Inorgánica
Despacho 605 Módulo: 07
Teléfono: +34 914974834
E-mail: isabel.cuadrado@uam.es

Ana María Álvarez González
Dpto. de Geología y Geoquímica
Despacho 609 Módulo 06
Teléfono: +34 914974815
E-mail: anamaria.alvarez@uam.es

Ana M^a Martín Castro
Dpto. de Química Orgánica
Despacho 403. Módulo 01
Teléfono: +34 914974717
E-mail: martin.castro@uam.es

Manuel Alcamí Pertejo
Dpto. de Química
Despacho 604 Módulo 13
Teléfono: +34 914973857
E-mail: manuel.alcami@uam.es

xxxxxxxxxxxxxx
Dpto. de Química Física Aplicada
Despacho xx. Módulo xx
Teléfono: +91 497xxxx
E-mail: xxxxxxxx

Jesús Rodríguez Procopio
Dpto. de Química Analítica
Despacho 611 Módulo 16
Teléfono: +34 914974932
E-mail: jrprocopio@uam.es

Lourdes Hernandez Apaolaza
Dpto. de Química Agrícola y Bromatología
Despacho 402 Módulo 10
Teléfono: +34 914976859
E-mail: lourdes.hernandez@uam.es

Enlace al profesorado del Grado en Química de la web:
<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671472425/listadoCombo/Profesorado.htm>



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo de la asignatura es conseguir que el estudiante aplique los conocimientos teórico/prácticos adquiridos previamente a casos concretos de cierta complejidad que integren diferentes áreas de la Química. Dentro del laboratorio, el estudiante utilizará las técnicas de síntesis, estudio, caracterización, análisis y modelización de compuestos químicos que sean adecuados a cada una de las prácticas desarrolladas. Finalmente, aprenderá a interpretar resultados, a elaborar informes del trabajo realizado y exponerlos públicamente.

A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, el estudiante, al finalizar el mismo será capaz de:

1. Seleccionar y utilizar las metodologías experimentales más adecuadas para llevar a cabo el estudio y caracterización de compuestos químicos, materiales y del medio natural.
2. Preparar y purificar compuestos químicos mediante técnicas avanzadas.
3. Evaluar e interpretar adecuadamente los resultados experimentales obtenidos para resolver un problema químico concreto de síntesis o caracterización.
4. Integrar los conocimientos previos adquiridos de elucidación estructural a la caracterización de compuestos químicos.
5. Interpretar los resultados básicos provenientes de un cálculo teórico y correlacionarlo con los datos experimentales
6. Utilizar los cálculos teóricos de modelos moleculares para estudiar la estructura y propiedades de los compuestos obtenidos.
7. Redactar un informe detallado que recoja todo el trabajo realizado.
8. Comunicar los procedimientos y resultados de una forma concisa y ordenada en forma de poster a un público especializado.

Estos resultados de aprendizaje se enmarcan y contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

Básicas y generales

- CG4 Aplicar los principios básicos de las distintas ramas de la Química a cualquier proceso de transformación química y a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.

Transversales

- CT2 Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones.
- CT4 Adquirir hábitos de trabajo en equipo.
- CT5 Ser capaz de comunicar (oralmente y por escrito) y defender en público su trabajo, mostrando un manejo correcto del castellano y/o inglés.

Específicas

- CE17 Utilizar adecuadamente herramientas informáticas para obtener información, procesar datos y calcular propiedades de la materia.
- CE20 Demostrar capacidad de observación y medida de procesos químicos, mediante el registro sistemático de los mismos y presentación del informe de trabajo realizado.



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- CE21 Interpretar los hechos experimentales, relacionándolos con la teoría adecuada

1.12. Contenidos del programa / Course contents

La asignatura consiste en un laboratorio avanzado de técnicas de síntesis, caracterización y análisis. En el laboratorio los estudiantes se distribuirán en grupos reducidos, llevarán a cabo prácticas dirigidas en campos que son competencia de los químicos y en los que utilizarán los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de sus estudios de grado. También, a lo largo de las sesiones de prácticas, aprenderán nuevos procedimientos y técnicas avanzadas de síntesis y análisis químicos. Se prestará especial atención al conocimiento y cumplimiento de las normas de seguridad imprescindibles en un laboratorio. Se formará al estudiante en la elaboración de informes que documenten de forma detallada la experimentación realizada y descripción correcta y razonada de los resultados obtenidos, empleando el cuaderno diario de laboratorio. Asimismo, se potenciará la aplicación de conocimientos teóricos y el estudio de antecedentes a la resolución de problemas prácticos usando búsquedas bibliográficas incluidas bases de datos.

Al término del laboratorio, el estudiante habrá desarrollado cuatro prácticas encuadradas en los siguientes Bloques temáticos:

- A. Estrategias en Síntesis. Preparación de Fármacos.
- B. Química de los Metalocenos.
- C. Estudio de la Contaminación de un Suelo.
- D. Polímeros Conductores.

A. Estrategias en Síntesis. Preparación de Fármacos.

El objetivo de esta práctica es que el estudiante se familiarice con conceptos y metodologías modernas de gran relevancia sintética y ampliamente utilizadas por los químicos en la actualidad, tanto en el ámbito académico como industrial. Además, el estudiante se familiarizará con el manejo de nueva instrumentación, la aplicación de distintas técnicas de aislamiento, purificación, análisis y caracterización de compuestos orgánicos. La experimentación se enmarcará en el campo de la síntesis enantioselectiva dentro del contexto de la química verde. Para que el estudiante comprenda el alcance de estas estrategias se realizará la preparación del fármaco *Warfarina*. Se llevará a cabo su síntesis enantioselectiva mediante una reacción de Michael organocatalítica utilizando activación vía iminio. Los estudiantes manejarán conceptos mecanísticos, de especies en equilibrio y estereoquímicos. Se prestará especial atención a los aspectos mecanísticos y de determinación estructural por ¹H-RMN y a la realización de cálculos teóricos. Se completará el estudio mediante técnicas polarimétricas y de cromatografía líquida quiral.

B. Química de los Metalocenos.

El objetivo principal de esta práctica es que los estudiantes conozcan la gran importancia que tiene el ferroceno y metalocenos relacionados en el campo de la



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Química, que es consecuencia de las destacadas propiedades que presenta esta interesante molécula, de su notable estabilidad y reactividad, y de la variedad de sus aplicaciones en áreas tan diversas como son: catálisis, ciencia de materiales, química supramolecular, sensores, y biomedicina. Además, adquirirá conocimientos acerca de la estructura molecular del ferroceno y de sus propiedades redox. La práctica proporcionará a los estudiantes la oportunidad de conocer y utilizar metodologías de síntesis avanzadas y técnicas estructurales que no ha utilizado con anterioridad.

Para conseguir estos objetivos se preparará en el laboratorio ferroceno y, a partir de él, alguno de sus derivados. Los estudiantes utilizarán técnicas de trabajo en atmósfera inerte y emplearán nuevos métodos de purificación, como la sublimación a vacío y la cromatografía en columna. Además, los compuestos serán caracterizados estructuralmente por diferentes técnicas y se utilizarán medidas electroquímicas para estudiar su comportamiento de oxidación/reducción. Por otra parte, la utilización de cálculos teóricos permitirá que el estudiante sea capaz de visualizar la interesante estructura tipo *sándwich* de la molécula, determinar sus conformaciones, examinar los orbitales moleculares y calcular propiedades espectroscópicas.

C. Estudio de la Contaminación de un Suelo.

El objetivo principal de esta práctica es establecer el papel de la Química en el estudio y resolución de problemas de contaminación del medio. Se utilizará como material objetivo un suelo. Una vez finalizado el proyecto, los estudiantes conocerán las características de un material heterogéneo como es el suelo, entenderán lo que significa que un suelo esté limpio o contaminado y conocerán metodologías para su estudio. También adquirirán conocimientos sobre cómo remediar un suelo.

Para conseguir estos objetivos, se delimitará una zona de estudio, se plantearán las posibles fuentes de contaminación y se establecerán los conocimientos previos necesarios para plantear el problema, la metodología que se debe seguir y las necesidades materiales para la realización del proyecto. Posteriormente los estudiantes realizarán los ensayos químicos adecuados para caracterizar el suelo y el grado de contaminación por metales del mismo. Por último, los estudiantes extraerán las conclusiones de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta la normativa vigente sobre contaminación de suelos.

D. Polímeros Conductores.

El objetivo fundamental es que el estudiante se familiarice con algunas técnicas electroquímicas y espectroscópicas avanzadas, aplicándolas a un tema tan interesante como los polímeros conductores. Se propone la electrosíntesis de polianilinas y polipirroles, a potencial fijo y por voltametría cíclica, sobre sustratos metálicos y materiales semiconductores transparentes (ITO) en medios acuosos, y con diferentes aniones dopantes. Se estudiarán algunas aplicaciones de los polímeros obtenidos, como por ejemplo, para la acumulación de energía (generación del polímero conductor para uso en baterías). Además, se analizarán las reacciones de polimerización desde un



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

punto de vista teórico, haciendo uso de programas de cálculo de estructura electrónica que permitan la modelización de la reacción y obtención de propiedades moleculares.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Bibliografía específica recomendada.

Práctica A:

- *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica*, M.A. Martínez Grau y A.G. Csaky. Editorial Síntesis, 1998.
- *Experimental Organic Chemistry, Standard and Microscale*, L. Harwood, C.J. Moody, J.M. Percy 2ª Ed, Editorial Blackwell Scientific Publications, 1998.

Práctica B:

- *Organometallics: A Concise Introduction*, Elschenbroich, C., Editorial VCH, 3ª Ed. 2006.
- *Inorganic Experiments*, J. Derek Woollins. Wiley VCH, 2010.

Práctica C:

- *Soil and Plant Analysis Council. Soil analysis handbook of reference methods*. Editorial CRC, 2000
- *Contaminación y depuración de suelos*. Llamas Borrajo, Juan. Editorial Instituto Tecnológico Geominero de España, 1995.

Práctica D:

- *Conducting Polymers Bioinspired Intelligent Materials and Devices*. T. Fernandez Otero. Royal Society of Chemistry. 2016
- *Electrochemistry*, Hamann, Carl H., Editorial Wiley-VCH, 2007.
- *Experiments in Physical Chemistry*, Garland, C. W. Nibler, J. W.; 7ª Ed., Editorial Mc Graw-Hill, N Y, 2003.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

2a. Actividades Formativas

- **Presenciales:**
Clases prácticas de laboratorio; Clases prácticas de campo; Clases prácticas en aula; Tutorías individuales y/o en grupos reducidos; Exposición pública del poster; Realización de examen.
- **No presenciales:**
Elaboración del informe y preparación de poster; Estudio y trabajo en grupo y estudio y trabajo autónomo individual

2b. Metodologías Docentes.

Realización de prácticas de laboratorio. Realización de prácticas computacionales. Aprendizaje basado en problemas. Aprendizaje cooperativo



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

2c. Desarrollo de la Dinámica Docente.

Desde el momento de la presentación de la asignatura, los estudiantes dispondrán en Moodle de la bibliografía específica y un guion para la realización de cada una de las prácticas, así como de material suplementario acerca de las mismas. La asignatura se desarrollará de acuerdo con las **actividades formativas** que se detallan:

- **Actividades Presenciales:**

- ***Seminario de comienzo de prácticas.*** Aproximadamente 1 hora.
Previamente al comienzo de las prácticas, se convocará a los estudiantes a un seminario de carácter informativo, donde se les explicará el trabajo a desarrollar y la manera de llevarlo a cabo. Se distribuirán los grupos de trabajo y se establecerá el miembro del grupo que liderará cada práctica y que actuará como coordinador de la misma. Cada alumno será coordinador de al menos una de las cuatro prácticas que realice.
- ***Sesión de toma de muestras.*** Aproximadamente 3 horas.
Se reservará una tarde/mañana para el reconocimiento de un problema ambiental que afecte al medio y la toma de muestras de suelos afectados por esa problemática. Esta sesión se incluirá en la programación horaria del semestre. El objetivo será contribuir a que los alumnos adquieran las competencias CG4, CT2.
- ***Prácticas de laboratorio.*** Aproximadamente 100 horas.
La asignatura se imparte en sesiones de laboratorio de 5 horas diarias durante 20 días, en horario de 9,30 h a 14,30 h. Durante el tiempo de desarrollo de la asignatura se propone realizar cuatro prácticas.
Durante el desarrollo de la práctica, cada estudiante deberá confeccionar un cuaderno-diario individual de laboratorio donde reflejará, de modo pormenorizado, todos los experimentos realizados, y los resultados obtenidos. Este diario deberá estar al día y estar disponible, en todo momento, para que pueda ser revisado por el profesor. En el cuaderno, también se reflejarán los resultados obtenidos por el resto de los miembros del grupo, con vistas a la coordinación de resultados. El objetivo será que los alumnos adquieran las competencias CG4, CT2, CT4, CT5, CE17, CE20, CE21.
- ***Presentación de resultados en poster.*** Aproximadamente 3 horas
Una vez finalizado el periodo de prácticas en el laboratorio, los estudiantes realizarán, en grupo, una presentación oral, mediante la ayuda de un poster, de una de las prácticas que han realizado. La práctica que corresponde exponer a cada grupo de estudiantes será elegida por sorteo. Estas presentaciones se llevarán a cabo en sesiones de entre 3 y 4 horas. El objetivo será que los alumnos adquieran las competencias CT4 y CT5.
- ***Realización de examen.*** Aproximadamente 3 horas.



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Finalizadas las prácticas los alumnos realizarán una prueba escrita de evaluación sobre los contenidos de cada una de las cuatro prácticas que conforman la asignatura.

- **Tutorías.** Aproximadamente 10 horas
Las tutorías, enfocadas fundamentalmente a la resolución de dudas sobre las prácticas y a la preparación del poster, se realizarán de forma individual o en grupos reducidos a lo largo de todo el curso, en horario previamente fijado por el profesor.
- **Actividades No Presenciales:**
 - Una vez terminada cada práctica, cada grupo de estudiantes deberá elaborar y entregar un informe detallado de la misma, especificando los fundamentos teórico-prácticos, los materiales y métodos utilizados, los resultados obtenidos y su interpretación. Las directrices para realizar dicho informe se podrán descargar de la página Moodle de la asignatura.
 - Cada grupo de estudiantes preparará de modo conjunto la presentación y el poster correspondiente a la práctica que les haya correspondido en el sorteo realizado al efecto. Contarán para ello con la orientación de los profesores responsables de la misma.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Las actividades formativas a desarrollar, presenciales y de trabajo del estudiante, se realizarán de acuerdo con la siguiente distribución de tiempos:

Tipo actividad	Actividad	Tiempo en horas (porcentaje)
Presencial	Clases prácticas en aula	3 (2%)
	Prácticas de campo (sesión de toma de muestras de suelos)	3 (2%)
	Prácticas de laboratorio	100 (66.66%)
	Realización de examen	3 (2%)
	Exposición pública del poster	3 (2%)
	Tutorías individuales y/o grupos reducidos	10 (6.66%)
	Total Presencial	122 (81.33)
	Elaboración de informes de prácticas, y preparación del poster y examen	28 (18.66%)
	Total No Presencial	28 (18.66%)
	Total	150 (6 créditos ECTS)



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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

Al tratarse de una asignatura experimental, la asistencia a todas las actividades presenciales es obligatoria. Todos los estudiantes de la asignatura realizarán actividades formativas similares y el sistema y pruebas de evaluación es común para todos.

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo de todo el curso, buscando que el estudiante avance de forma regular y constante en la asimilación de los contenidos de la asignatura. Para ello se emplearán diferentes métodos de evaluación cuya contribución a la calificación final será la que se indica seguidamente:

• MÉTODO DE EVALUACIÓN

El diseño de la asignatura permite un seguimiento continuo del trabajo realizado por el estudiante, en el que se evaluarán:

- Las discusiones mantenidas tras la búsqueda y comprensión de la información, previas a la realización de la práctica.
- La aptitud y actitud en el laboratorio, iniciativa, dedicación y resultados obtenidos.
- Los informes de prácticas, en el que se incluye la contestación a las preguntas propuestas para la práctica.
- La presentación de resultados por parte del grupo de estudiantes en forma de poster y su discusión con los profesores.
- Los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la realización de la asignatura, mediante respuesta a las preguntas formuladas por los profesores durante el desarrollo de las prácticas y en la presentación oral de las mismas.
- La realización de una prueba escrita de evaluación.

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

Convocatoria ordinaria:

- El 55% de la calificación se basará en la evaluación continua del trabajo realizado en el laboratorio, que implica la asistencia obligatoria al laboratorio, la preparación y realización de las prácticas, el cuaderno de laboratorio y entrega de los informes de prácticas. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación mínima de 5 en el trabajo de laboratorio.



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

El alumno que en la convocatoria ordinaria no haya alcanzado una calificación de 5 en el trabajo de laboratorio, deberá realizar un examen práctico en la convocatoria extraordinaria.

- El 45% restante de la calificación corresponderá a la evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno durante la realización de las prácticas. Dicha evaluación se llevará a cabo de dos formas complementarias:
 1. Presentación oral mediante la ayuda de un poster de una práctica concreta, de las que el alumno ha realizado en el laboratorio y respuesta a las cuestiones planteadas por el profesor/es en dicha exposición. La práctica que corresponde exponer a cada grupo de alumnos será elegida por sorteo. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación mínima de 4 en la presentación del poster.
 2. Realización de una prueba escrita de evaluación.
 - Se exigirá una calificación global mínima de 5 (sobre 10) en el examen escrito para poder superar la asignatura en la convocatoria ordinaria.
 - Para superar dicho examen será necesario obtener una calificación mínima de 3 (sobre 10) en cada una de las cuatro partes del examen (prácticas A, B, C, D).

Convocatoria extraordinaria:

- Los estudiantes que en la convocatoria ordinaria no superen la prueba escrita individual y tengan una nota mínima de 5 en el trabajo de laboratorio, y nota mínima de 4 en la presentación del poster, deberán realizar una prueba escrita de evaluación con los mismos requisitos [nota media de al menos 5, y calificación mínima de 3 en cada una de las cuatro partes del examen (prácticas A, B, C, D)]. La calificación obtenida en esta prueba escrita contribuirá en un 60% a la calificación extraordinaria final. Dichos estudiantes conservarán la calificación del trabajo de laboratorio obtenida en la convocatoria ordinaria (ponderada al 30%), y la calificación obtenida en la presentación del poster (ponderada al 10%).
- Los estudiantes que en la convocatoria ordinaria obtengan una nota inferior a 5 en el trabajo de laboratorio, deberán realizar una prueba escrita de evaluación como la indicada anteriormente y con los mismos requisitos (60%). Además deberán realizar un examen práctico, cuya calificación sustituirá a la obtenida en el trabajo de laboratorio y que contribuirá en un 30% a la calificación en la convocatoria extraordinaria. Los estudiantes conservarán su calificación de la presentación del poster (ponderada al 10%), si fuese igual o superior a cuatro.
- Los estudiantes que en la convocatoria ordinaria obtengan una nota inferior a 4 en la presentación del póster deberán realizar una nueva presentación y defensa del mismo. La calificación obtenida representará el 20% de la calificación global de la convocatoria extraordinaria. Dichos estudiantes conservarán las calificaciones del trabajo de laboratorio (55%) y el examen (25%) obtenidas en la convocatoria ordinaria, siempre que hayan aprobado ambas partes en convocatoria ordinaria. De no ser así, la calificación obtenida en la presentación del poster se ponderará al 10%.



Asignatura: Experimentación Avanzada
Código: 15368
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

En resumen, los diferentes métodos de evaluación contribuirán a la calificación final de la siguiente manera:

Sistema de Evaluación	Ponderación Convocatoria ordinaria	Ponderación Convocatoria extraordinaria
Trabajo en el laboratorio.	55%	30%*
Presentación del trabajo desarrollado en forma de poster y su discusión con los profesores.	20%	10%
Prueba escrita individual de evaluación.	25%	60%

(*) Trabajo en el laboratorio o Examen práctico, según los casos.

Las calificaciones, de acuerdo con la legislación vigente, se realizarán en una escala numérica de 0 a 10, con una cifra decimal.

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

5 Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
1	Práctica A	25
2	Práctica B	25
3	Práctica C	25
4	Práctica D	25

*Este cronograma tiene carácter orientativo.