

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

|   |   |                                 |    |
|---|---|---------------------------------|----|
| Denominación:                             | <b>ESPECTROMETRÍA DE MASAS Y RMN EN ANÁLISIS DE ALIMENTOS</b> |                                 |    |
| Código:                                   | 102252  |                                 |    |
| Plan de estudios:                         | <b>GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS</b>         | Curso:                          | 4  |
| Denominación del módulo al que pertenece: | OPTATIVIDAD / RECONOCIMIENTO                                  |                                 |    |
| Materia:                                  | OPTATIVIDAD   |                                 |    |
| Carácter:                                 | OPTATIVA  | Duración:                       |    |
| Créditos ECTS:                            | 3.0   | Horas de trabajo presencial:    | 30 |
| Porcentaje de presencialidad:             | 40.0%   | Horas de trabajo no presencial: | 45 |
| Plataforma virtual:                       | .   |                                 |    |

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: ESTÉVEZ TOLEDANO, RAFAEL CARLOS (Coordinador)  
Departamento: QUÍMICA ORGÁNICA  
Área: QUÍMICA ORGÁNICA  
Ubicación del despacho: Departamento Química Orgánica. Edificio Marie Curie planta baja, despacho 071  
E-Mail: [restevez@uco.es](mailto:restevez@uco.es) Teléfono: 957218622

Nombre: BOHOYO GIL, DIEGO  
Departamento: QUÍMICA ORGÁNICA  
Área: QUÍMICA ORGÁNICA  
Ubicación del despacho: Departamento Química Orgánica. Edificio Marie Curie planta baja  
E-Mail: [qf2mirod@uco.es](mailto:qf2mirod@uco.es) Teléfono: 957218622

Nombre: COSANO HIDALGO, DANIEL  
Departamento: QUÍMICA ORGÁNICA  
Área: QUÍMICA ORGÁNICA  
Ubicación del despacho: Departamento Química Orgánica. Edificio Marie Curie planta baja  
E-Mail: [q92cohid@uco.es](mailto:q92cohid@uco.es) Teléfono: 957218622

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vacación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudi.
- CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT14 Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT2 Capacidad de resolver problemas.
- CT3 Capacidad de trabajar en equipo.
- CT4 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
- CT5 Capacidad de tomar decisiones.
- CT9 Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CU1 Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera.

### OBJETIVOS

Esta asignatura de carácter optativo persigue dos claros objetivos: Por un lado, introducir al estudiante del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el fundamento de dos de las técnicas instrumentales más empleadas en la actualidad para el análisis estructural de los compuestos orgánicos. Por otro, que sepa aplicar estas dos técnicas a la caracterización de los diferentes compuestos que componen los alimentos, ya sea de forma natural, añadidos o que se presenten como contaminantes.

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

Tema 1. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (I). Introducción. El fenómeno de la RMN. Instrumentación.

Tema 2. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (II). Desplazamiento químico y estructura. Acoplamiento spín-spín. RMN de C-13.

Tema 3. Aplicaciones de la RMN al análisis de grasas y aceites. Estudio de la fracción de glicéridos de un aceite vegetal. Estudio de otros componentes minoritarios. Determinación de la acidez libre. Determinación de los productos de oxidación. Estudio de grasas por RMN de carbono-13. Otras determinaciones.

Tema 4. Aplicaciones de la RMN en Enología. Caracterización de los componentes de un vino por RMN de protón y de carbono-13. RMN in vivo: estudio de las fermentaciones. Control de calidad en vinos embotellados por RMN.

Tema 5. Análisis de otros alimentos por RMN. Estudios en zumos de frutas. Vinagres. Determinación del contenido alcohólico. Resonancia magnética nuclear de imágenes: últimos avances en esta técnica.

Tema 6. Espectrometría de Masas. Introducción. Principios. El espectrómetro de masas y sus componentes. Fragmentación en espectrometría de masas.

Tema 7. Determinación de los componentes naturales de un alimento por EM. Lípidos. Péptidos y proteínas. Hidratos de carbono. Vitaminas. Antioxidantes. Aromas. Tema 8. Determinación de sustancias xenobióticas en alimentos por EM. Pesticidas. Antibióticos. Toxinas. Metales. Otros contaminantes presentes en los alimentos



## GUÍA DOCENTE

### 2. Contenidos prácticos

Seminarios de problemas (3 sesiones): Se realizará la resolución de espectros de resonancia magnética nuclear de protón y de carbono-13, así como de espectrometría de masas, tanto de casos fundamentales como de aplicaciones en alimentos.

Prácticas de laboratorio (1 sesión): Se realizará en el laboratorio una práctica de síntesis de un aditivo alimentario y su análisis por espectrometría de masas.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Educación de calidad

Producción y consumo responsables

## METODOLOGÍA

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial, una vez acreditada su condición, se decidirán en reuniones entre el profesorado y los alumnos interesados a fin de personalizar los posibles casos que se presenten

#### Actividades presenciales

| Actividad           | Grupo completo | Grupo mediano | Total     |
|---------------------|----------------|---------------|-----------|
| Laboratorio         | -              | 3             | 3         |
| Lección magistral   | 16             | -             | 16        |
| Salidas             | -              | 2             | 2         |
| Seminario           | -              | 9             | 9         |
| <b>Total horas:</b> | <b>16</b>      | <b>14</b>     | <b>30</b> |

#### Actividades no presenciales

| Actividad                | Total     |
|--------------------------|-----------|
| Búsqueda de información  | 10        |
| Consultas bibliográficas | 10        |
| Ejercicios               | 10        |
| Problemas                | 15        |
| <b>Total horas:</b>      | <b>45</b> |

## GUÍA DOCENTE

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Ejercicios y problemas  
Presentaciones PowerPoint  
Resúmenes de los temas

#### Aclaraciones

Al alumnado se le proporcionará por parte del profesor material didáctico de la asignatura, normalmente a través de la plataforma Moodle, para la preparación de las clases, así como otro material necesario para el desarrollo adecuado de la asignatura.

### EVALUACIÓN

| Competencias           | Exámenes   | Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas |
|------------------------|------------|--------------------------|-------------------------|
| CB2                    | X          | X                        | X                       |
| CB3                    | X          | X                        |                         |
| CB4                    |            | X                        |                         |
| CB5                    |            | X                        | X                       |
| CT14                   |            | X                        |                         |
| CT2                    | X          |                          | X                       |
| CT3                    |            | X                        |                         |
| CT4                    | X          | X                        | X                       |
| CT5                    | X          | X                        | X                       |
| CT9                    |            | X                        |                         |
| CU1                    |            |                          | X                       |
| <b>Total (100%)</b>    | <b>50%</b> | <b>10%</b>               | <b>40%</b>              |
| <b>Nota mínima (*)</b> | <b>4</b>   | <b>4</b>                 | <b>4</b>                |

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

## GUÍA DOCENTE

### Método de valoración de la asistencia:

20% de la calificación final

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La asistencia a las actividades de grupo mediano es obligatoria, mientras que la asistencia a clase de gran grupo no podrá ser inferior al 80% del número de horas totales. Las calificaciones positivas sobre los informes de prácticas y resolución de problemas tendrán validez para años posteriores en el caso de alumnos repetidores. En el caso de que el alumno tenga malas calificaciones en Laboratorio y Seminarios se le recomendará evaluarse de nuevo.

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial, una vez acreditada su condición, se decidirán en reuniones entre el profesorado y los alumnos interesados a fin de personalizar los posibles casos que se presenten.

### Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Para la convocatoria extraordinaria del curso 2023/2024 se respetará la nota de los instrumentos de evaluación Informes/memorias de prácticas y Resolución de problemas del curso 2023/2024 siempre y cuando haya obtenido una puntuación superior a la nota mínima establecida, y tendrá un peso del 50% en la nota final. El alumno deberá realizar un examen escrito, que tendrá un peso del 50%.

En el caso de la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios, el 100% de la nota lo constituirá un Examen final, en el que se formularán preguntas relacionadas con conceptos teóricos y prácticos.

### Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Se aplicará el artículo 49 del reglamento de Régimen Académico de la UCO. En caso de empate se realizará una evaluación adicional.

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

- Hesse M., Meier H., Zeeh B. Métodos espectroscópicos en Química Orgánica. Síntesis. 1999. - S. A. Richard y J. C. Hollerton, Essential Practical NMR for Organic Chemistry, John Wiley & Sons, Ltd., 2011. - N. E. Jacobsen. NMR Spectroscopy Explained. Simplified Theory, Applications and Examples for Organic Chemistry and Structural Biology, John Wiley and Sons, New Jersey, 2007. - C.G. Herbert and R.A. W. Johnstone, Mass Spectrometry Basics, CRC Press, Washintong, D.C., 2003. - Barrer. J. Mass Spectrometry. John Wiley & Sons. 1999. - Constantin E. Schnell A. Mass Spectrometry". Ellis Horwood, New York. 1991. - Duckworth H. E. Barber R. C., Venkatasubramanian V. S. Mass Spectrometry. 2nd. Edition. CambridgeUniversityPress. Cambridge, 1990. - Duddeck H., Dietrich W., Tóth G. Elucidación estructural por RMN, Edición española de la 3ª edición alemana, Springer-Verlag Ibérica. Barcelona. 2000. - Harwood, L.M, Claridge T. D. W. Introduction to Organic Spectroscopy. Oxford University Press. 1999. - Kemp, W. Organic Spectroscopy. McMillan Education Limited, London, 3th. Edition, 1992. - Silverstein, R. M., G. C. Bassler and T. C. Morrill. Spectrometric Identification of Organic Compounds. J. Wiley, New York, 5th. Edition. 1991.

### 2. Bibliografía complementaria

Ninguna



**GUÍA DOCENTE****CRITERIOS DE COORDINACIÓN**

Organización de salidas

**CRONOGRAMA**

| <b>Periodo</b>      | <b>Laboratorio</b> | <b>Lección magistral</b> | <b>Salidas</b> | <b>Seminario</b> |
|---------------------|--------------------|--------------------------|----------------|------------------|
| <i>1ª Semana</i>    | 0,0                | 2,0                      | 0,0            | 0,0              |
| <i>2ª Semana</i>    | 3,0                | 2,0                      | 0,0            | 0,0              |
| <i>3ª Semana</i>    | 0,0                | 2,0                      | 0,0            | 3,0              |
| <i>4ª Semana</i>    | 0,0                | 2,0                      | 0,0            | 3,0              |
| <i>5ª Semana</i>    | 0,0                | 2,0                      | 0,0            | 0,0              |
| <i>6ª Semana</i>    | 0,0                | 2,0                      | 0,0            | 3,0              |
| <i>7ª Semana</i>    | 0,0                | 2,0                      | 0,0            | 0,0              |
| <i>8ª Semana</i>    | 0,0                | 2,0                      | 2,0            | 0,0              |
| <b>Total horas:</b> | <b>3,0</b>         | <b>16,0</b>              | <b>2,0</b>     | <b>9,0</b>       |

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.