

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	3	Optativa	Presencial / Semipresencial / Virtual	Español
MÓDULO		Docencia		
MATERIA		M5		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Investigación y avances en Microbiología		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias		
PROFESORES⁽¹⁾				
Antonio Manuel Martín Platero				
DIRECCIÓN	Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: ammartin@ugr.es			
TUTORÍAS	M-Mi, 10-13 h			
Manuel Martínez Bueno				
DIRECCIÓN	Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: mmartine@ugr.es			
TUTORÍAS	Mi, Vi 10-13 h			
Eva Valdivia Martínez				
DIRECCIÓN	Dpto. Microbiología, 5ª planta, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: evavm@ugr.es			
TUTORÍAS	Mi, J, V, 9-11 h			
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

- CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB2: Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB3: Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB4: Comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1: Reconocer un problema microbiológico que ofrezca interés para la investigación, describirlo apropiadamente en su entorno (antecedentes, estado de la cuestión, hipótesis planteada por otros autores, etc.) y plantear con claridad los objetivos de la investigación correspondiente.
- CE2: Diseñar el proceso de investigación apropiado para resolver el problema planteado, seleccionando las metodologías y técnicas más eficaces y los experimentos oportunos de acuerdo con los objetivos de la investigación propuesta.
- CE3: Poner a punto las técnicas necesarias para la resolución del problema planteado, contrastando su corrección y validación.
- CE4: Realizar la investigación diseñada, trabajando dentro de un equipo y/o en colaboración con otros investigadores.
- CE5: Elaborar los datos de laboratorio y presentar los resultados de forma lógica y funcional.
- CE6: Establecer, de forma crítica, la relevancia y significación de los resultados obtenidos respecto de los objetivos propuestos, y elaborar las conclusiones pertinentes, en el marco del conocimiento científico actual sobre el tópico en cuestión.

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

A) Las clases teóricas pretenden que los alumnos adquieran:

1. Una visión general de las técnicas de identificación de bacterias basadas en métodos clásicos y moleculares, tanto de las dependientes de cultivo como de las independientes.
2. Una visión general de los métodos de conservación de los alimentos y, más detalladamente, de los métodos biológicos.
3. Conocimiento de las bacterias del ácido láctico (BAL), sus usos, las bacteriocinas que producen y sus aplicaciones.
4. Conocimiento, basado en nuestra propia experiencia, sobre la estrategia y la metodología seguida para estudiar una bacteriocina paradigmática: la enterocina AS-48.

B) El tipo de experimentación de este curso pretende que los alumnos adquieran conocimientos prácticos y destrezas en:

1. Técnicas de aislamiento e identificación clásicas de bacterias en Microbiología de alimentos.
2. Técnicas de detección de producción de sustancias antagonistas y de caracterización físico química preliminar.
3. Técnicas de estudio moleculares de la biodiversidad microbiana, dependientes e independientes de cultivo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Las bacterias del ácido láctico: métodos de identificación

- Bacterias del ácido láctico: concepto, características generales, principales grupos e importancia industrial y biotecnológica
- Métodos para determinar la diversidad microbiana.
- Métodos moleculares dependientes e independientes de cultivo empleados para la identificación y tipificación de las BAL.
- Identificación de bacterias o poblaciones microbianas específicas mediante la aplicación de técnicas basadas en la PCR (cuantificación, trazabilidad, detección de patógenos, detección de determinantes de virulencia, etc.).



La conservación de alimentos y el estudio de la enterocina AS-48

- Visión general sobre la conservación de los alimentos
- La bioconservación mediante las BAL
- Tipos de BAL presentes en alimentos y técnicas de identificación
- Clasificación de las bacteriocinas de las BAL
- Usos, ventajas e inconvenientes de las bacteriocinas como bioconservantes alimentarios
- Proceso seguido en la investigación de la enterocina AS-48.
- Aislamiento bacterias lácticas y otros grupos bacterianos de interés (enterobacterias, estafilococos) a partir de queso (o alimento fermentado seleccionado), para realizar la identificación preliminar según la morfología colonial y los rasgos bioquímicos más significativos de este grupo.
- Identificación y aislamiento de cepas productoras de bacteriocinas
- Caracterización preliminar de las bacteriocinas en cuanto a su naturaleza proteica y producción en medio líquido.
- Identificación a nivel de género y especie de las cepas bacteriocinogénicas
- Estudio de la diversidad microbiana del alimento mediante técnicas independientes de cultivo
- Aislamiento del ADN total del queso
- Amplificación del ADN aislado mediante PCR
- Análisis del ADN amplificado mediante electroforesis en geles de acrilamida y electroforesis capilar

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. Las bacterias del ácido láctico: concepto y generalidades
2. Métodos en la identificación de las bacterias del ácido láctico (BAL).
3. Aplicaciones de las BAL
4. Bioconservación de alimentos: bacteriocinas
5. Un ejemplo de bacteriocina: la enterocina AS-48

TEMARIO PRÁCTICO:

No procede

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Caracterización de la microbiota de quesos:
 - Técnicas dependientes de cultivo: siembra en medios generales y selectivos/diferenciadores
 - Técnicas independientes de cultivo: extracción del ADN de la comunidad, análisis del ARNr16S, ARISA
- Aislamiento, caracterización e identificación de BAL productoras bacteriocinas

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- DRIDER, D. y RIVERA, V (eds.). 2013. Bacterias Acido Lácticas. Fundamentos y Aplicaciones Editorial Alfaomega.
- Riley, M.A., Milind A. Chavan (eds). 2007. Bacteriocins: Ecology and Evolution. Springer Verlag. Berlin.
- Gálvez, A., Lucas-López, R., Abriouel, H., Valdivia, E., & Ben Omar, N. 2008. Application of bacteriocins in the control of foodborne pathogenic and spoilage bacteria. Crit. Rev. Biotechnol. 28: 125-152.
- Holzapfel, WH, and Wood B.J.B (ed). 2014. Lactic Acid Bacteria: Biodiversity and Taxonomy. John Wiley & Sons, Ltd
- Khan, H., Flint S., and Yu, P-L. 2010. Enterocins in food preservation. Int. J. Food Microbiol. 141: 1-10.
- Makarova, K. S. and Koonin, E. V. 2007. Evolutionary Genomics of Lactic Acid Bacteria. J. Bacteriol. 189: 1199-1208.
- Martín-Platero, A.M., Valdivia, E., Maqueda, M., Martín-Sánchez, and Martínez-Bueno M. 2008. Polyphasic Approach to Bacterial Dynamics during the Ripening of Spanish Farmhouse Cheese, Using Culture-Dependent and Independent Methods. Appl. Environ. Microbiol. 74: 5662-5673.



- Martín-Platero A.M., E. Valdivia, M. Maqueda, M. Martínez-Bueno. 2007. Fast, convenient, and economical method for isolating genomic DNA from lactic acid bacteria using a modification of the protein "salting-out" procedure. *Anal. Biochem.* 366: 102-104.
- Mozzi F., Raya R.R., and Vignolo G.M. 2010. *Biotechnology of lactic acid Bacteria. Novel applications.* Wiley-Blackwell
- Schroeter, J., Klaenhammer T. 2009. Genomics of lactic acid bacteria. *FEMS Microbiol. Lett.* 292(1):1-6

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Cotter PD, Ross RP, Hill C. 2013. 2012 Dec 24. Bacteriocins - a viable alternative to antibiotics? *Nat Rev Microbiol.* 11(2):95-105. doi: 10.1038/nrmicro2937.
- Cleveland, J, Montville, T.J., Nes, I.F. and Chikindas, M.L. 2001. Bacteriocins: safe, natural antimicrobials for food preservation. *Int. J. Food Microbiol.* 71: 1-20.
- Cotter, P.D., Hill, C., and Ross, R.P. 2005. Bacteriocins: Developing innate immunity for food. *Nature Rev./Microbiol.* 3: 777-788.
- Doyle, M.P., y Beuchat, L.R. (eds). 2007. *Food Microbiology Fundamentals and Frontiers (3ª ed).* ASM Press, Washington DC.
- Makarova, K., Slesarev, A., Wolf, Y., Sorokin, A., Mirkin, B., Koonin E., et al. 2006. Comparative genomics of the lactic acid bacteria. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* 103:15611-15616.
- Mayo B, van Sinderen D, Ventura M. 2008. Genome analysis of food grade lactic Acid-producing bacteria: from basics to applications. *Curr. Genomics.* 9:169-183.
- Montalban-Lopez, M., Sanchez-Hidalgo, M., Valdivia, M., Martinez-Bueno, M., and Maqueda, M. 2011. Are bacteriocins underexploited? Novel applications For ancient antimicrobials. *Curr. Pharm. Biotechnol.* 12: 1205-1220..
- Nes, I.F, Johnsborg, O. 2004. Exploration of antimicrobial potential in LAB by genomics. *Curr. Opin. Biotechnol.* 15:100-104. O'Sullivan, L. Ross, R.P. and Hill, C. 2002. Potencial od bacteriocin-producing lactic acid bactria for improvements in food safety and quality. *Biochem.* 84: 593- 604..
- Ross, R.P., Morgan, S. and Hill, C. 2002. Preservation and fermentation: past, present and future. *Int. J. Food Microbiol.* 79: 3-16. Sánchez-Hidalgo, M., Montalbán-López, M., Cebrián R., Valdivia, E., Martínez-Bueno, M., Maqueda, M. 2011. AS-48 bacteriocin: close to perfection. *Cell. Mol. Life Sci.* 68: 2845–2857..
- Siezen, E.J. Kok, J., Abee, T. y Schaafsma, G. 2002. *Lactic Acid Bacteria: Genetics, Metabolism and Applications.* Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. The Netherland.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

<http://www.ebi.ac.uk>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2090.htm>

METODOLOGÍA DOCENTE

Sesiones de teoría en relación con las competencias CE14, CE1, CB6, CB7.

Tres sesiones de teoría (5 h total) para exponer las generalidades de las BAL, técnicas de identificación de bacterias y la conservación de alimentos y estudio de la enterocina AS-48.

Prácticas de laboratorio en relación con las competencias CE2, CE1, CE6, CE9, CB8, CB9, CB10.

Procesamiento de alimentos fermentados para aislar los microorganismos

Detección de bacterias productoras de sustancias antimicrobianas

Identificación/caracterización preliminar de las bacteriocinas mediante pruebas fisicoquímicas y genéticas

Identificación de las cepas productoras de bacteriocinas mediante pruebas fenotípicas, convencionales y con sistemas miniaturizados



Identificación de las cepas productoras de bacteriocinas mediante aislamiento del ADN genómico y PCRs específicas

Aislamiento del ADN genómico del queso y análisis del mismo mediante PCRs y análisis del espaciador intergénico de los ARN ribosomales (ARNr 16S-23S) para conocer la biodiversidad microbiana
Se facilitará al alumno software de programas informáticos para el análisis de secuencias.

Trabajo personal del alumno: elaboración de una memoria-resumen sobre los experimentos realizados y problemas concretos planteados.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

- **Asistencia a las actividades del curso (25%).** Se valorará la asistencia y participación activa tanto en las actividades teóricas como prácticas, teniendo en consideración la participación en la discusión de los temas y problemas objetos de estudio. Se evaluarán las competencias CB6, CB7, CE1, CE6, CE14.
- **Seguimiento del trabajo desarrollado por los alumnos en el laboratorio (25 %).** Se valorará la correcta ejecución de los métodos experimentales del curso, la organización en el laboratorio (tanto individual como en equipo), así como la resolución de problemas que puedan surgir durante el desarrollo experimental. Se evaluarán las competencias CB7, CE1, CE2, CE6, CE9.
- **Elaboración de una memoria pormenorizada de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos (50 %) y exposición de los resultados.** Se valorará el desarrollo de una memoria detallada de las actividades desarrolladas durante el curso, resultados obtenidos y su discusión crítica. Se valorarán las competencias CB8, CB9, CB10, CE1, CE14. Los alumnos harán un resumen de la memoria y la expondrán públicamente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Examen de los conocimientos teóricos impartidos; 30 % de la calificación
- Examen práctico de las destrezas adquiridas durante la realización de los experimentos de laboratorio; 70 % de la calificación

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrá acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

En esta evaluación final única los alumnos serán examinados de los contenidos teóricos y prácticos del temario:

- Examen de los conocimientos teóricos impartidos; 30 % de la calificación
- Examen práctico de las destrezas adquiridas durante la realización de los experimentos de laboratorio; 70 % de la calificación

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL



HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<p>Antonio M. Martín Platero (ammartin@ugr.es); M-Mi, 10-13 h Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias.</p> <p>Manuel Martínez Bueno (mmartine@ugr.es); Mi, Vi 10-13 h Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias.</p> <p>Eva Valdivia Martínez (evavm@ugr.es); Mi, J, V, 9-11 h Dpto. Microbiología, 5ª planta, Facultad de Ciencias.</p>	<p>En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo.</p> <p>Herramientas síncronas: videoconferencias Google Meet Herramientas asíncronas: foros PRADO, correo electrónico</p>

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primaría la impartición de clases prácticas en grupos reducidos.
- **Clases teóricas** síncronas y/o asíncronas a través de Google Meet y/o, la plataforma PRADO, poniendo a disposición de los estudiantes resúmenes y presentaciones de cada uno de los temas. Detallando además los objetivos y los conocimientos esenciales necesarios en cada caso. Podrán incorporarse videos en continuo. Periódicamente se contactará con los estudiantes mediante Google Meet. Habrá sesiones presenciales a lo largo del curso con reparto de los estudiantes en grupos pequeños atendiendo a la normativa de las autoridades sanitarias. Preferiblemente para resolución de dudas, tutorías de grupo, seminarios, evaluación, etc.
- **Docencia práctica.** Prácticas presenciales con virtualización previa de los fundamentos teóricos de las mismas. Guion disponible en PRADO, videos explicativos en su caso. Los grupos y actividades se organizarán en función de la normativa sanitaria del momento.
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- **Asistencia a las actividades del curso (25%).** La evaluación se realizará de forma presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. Se valorará la asistencia y participación activa tanto en las actividades teóricas como prácticas, teniendo en consideración la participación en la discusión de los temas y problemas objetos de estudio. Se evaluarán las competencias CB6, CB7, CE1, CE6, CE14.
- **Seguimiento del trabajo desarrollado por los alumnos en el laboratorio (25 %).** La evaluación se realizará de forma presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. Se valorará la correcta ejecución de los métodos experimentales del curso, la organización en el laboratorio (tanto individual como en equipo), así como la resolución de problemas que puedan surgir durante el desarrollo experimental. Se evaluarán las competencias CB7, CE1, CE2, CE6, CE9.
- **Elaboración de una memoria pormenorizada de las actividades desarrolladas y de los resultados**



obtenidos (50 %) y exposición de los resultados. Se valorará el desarrollo de una memoria detallada de las actividades desarrolladas durante el curso, resultados obtenidos y su discusión crítica. Se valorarán las competencias CB8, CB9, CB10, CE1, CE14. Los alumnos harán un resumen de la memoria y lo expondrán públicamente. Esta actividad se realizará de forma no presencial a través de algunas de las plataformas anteriormente designadas.

Convocatoria Extraordinaria

- La evaluación se realizará de forma presencial si las condiciones sanitarias lo permiten.
- Examen de los conocimientos teóricos impartidos; 30 % de la calificación
- Examen práctico de las destrezas adquiridas durante la realización de los experimentos de laboratorio; 70 % de la calificación

Evaluación Única Final

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Será presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. En su defecto se realizará de forma virtual a través de la Plataforma PRADO, mediante pruebas objetivas con preguntas de opción múltiple, relación contenidos y/o preguntas cortas.

En esta evaluación final única los alumnos serán examinados de los contenidos teóricos y prácticos del temario:

- Examen de los conocimientos teóricos impartidos; 30 % de la calificación
- Examen práctico de las destrezas adquiridas durante la realización de los experimentos de laboratorio; 70 % de la calificación

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Antonio M. Martín Platero (ammartin@ugr.es); M-Mi, 10-13 h Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias.	En este escenario B (suspensión de la actividad presencial), se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo. Herramientas síncronas: videoconferencias Google Meet
Manuel Martínez Bueno (mmartine@ugr.es); Mi, Vi 10-13 h Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias.	
Eva Valdivia Martínez (evavm@ugr.es); Mi, J, V, 9-11 h Dpto. Microbiología, 5ª planta, Facultad de Ciencias.	



	Herramientas asíncronas: foros PRADO, correo electrónico
--	--

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serían virtuales. Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o de un familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
- Las plataformas descritas (Prado, Prado Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrán verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.
- **Docencia teórica.** Clases teóricas síncronas y/o asíncronas a través de Google Meet y/o, a través de la plataforma PRADO, poniendo a disposición de los estudiantes resúmenes y presentaciones de cada uno de los temas. Detallando además los objetivos y los conocimientos esenciales necesarios en cada caso. Podrán incorporarse videos en continuo. Periódicamente se contactará con los estudiantes mediante Google Meet.
- **Docencia práctica. Prácticas virtualizadas.** Al guion de prácticas se incluirán videos explicativos de la realización de las mismas y ejercicios / cuestiones de repaso en cada caso. En horario de práctica se mantendrá sesiones síncronas con los estudiantes de cada grupo. A los alumnos se les facilitará datos brutos, a partir de los cuales deberán realizar una memoria.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación se realizará de forma no presencial a través de la Plataforma PRADO.

Descripción: Pruebas objetivas con preguntas de opción múltiple, relación contenidos y/o preguntas cortas.

Criterios de evaluación: resultado de los cuestionarios. Se potenciará la evaluación continua.

- Docencia teórica y de contenidos prácticos, que supondrán el 50 % de la calificación final respectivamente. Serán obligatorios y para aprobar se deberá obtener entre ambos el 50 % de la calificación máxima.
- Docencia práctica, que supondrá el 50 % de la calificación final respectivamente. Se valorará el desarrollo de una memoria detallada de las actividades programadas el curso, resultados obtenidos y su discusión crítica. Se valorarán las competencias CB8, CB9, CB10, CE1, CE14. Los alumnos harán un resumen de la memoria y exposición de la misma. Esta actividad se realizará de forma no presencial a través de algunas de las plataformas anteriormente designadas. Será obligatorio y para aprobar se deberá obtener entre ambos el 50 % de la calificación máxima.

Convocatoria Extraordinaria

La evaluación se realizará de forma no presencial

- Examen de los conocimientos teóricos impartidos; 30 % de la calificación
- Examen práctico de las destrezas adquiridas durante la realización de los experimentos de laboratorio; 70 % de la calificación



Evaluación Única Final

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Será presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. En su defecto se realizará de forma virtual a través de la Plataforma PRADO, mediante pruebas objetivas con preguntas de opción múltiple, relación contenidos y/o preguntas cortas.

En esta evaluación final única los alumnos serán examinados de los contenidos teóricos y prácticos del temario:

- Examen de los conocimientos teóricos impartidos; 30 % de la calificación
- Examen práctico de las destrezas adquiridas durante la realización de los experimentos de laboratorio; 70 % de la calificación

