

Endocrinología, reproducción y genética de organismos acuáticos cultivados

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 20/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	6	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		Producción Acuícola y de otros animales de interés en alimentación		
MATERIA		Endocrinología , reproducción y genética de organismos acuáticos cultivados		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario Avances en Biología Agraria y Acuicultura		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias		
PROFESORES⁽¹⁾				
Laura García Rejón				
DIRECCIÓN	Dpto. Zoología, 2ª planta Edif. Biología, Despacho nº 4. Facultad de Ciencias. Correo electrónico: lagarcia@ugr.es			
TUTORÍAS	Lunes de 12:00h a 14:00h y miércoles de 10:00h a 14:00h.			
Roberto de la Herrán Moreno				
DIRECCIÓN	Dpto. Genética. 3ª planta, Edif. Biología, Despacho nº 1. Facultad de Ciencias. Correo electrónico: rherran@ugr.es			
TUTORÍAS	Lunes y miércoles de 11:00h a 14,00h			
Héctor J. Pula Moreno				
DIRECCIÓN	Aula del Mar (CEIMAR), Facultad de Ciencias. Sótano Matemáticas Correo electrónico: pula@ugr.es.			
TUTORÍAS	Martes y Jueves de 9:00h a 11:00h			
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				
<ul style="list-style-type: none"> CG1 - Que los estudiantes sean capaces de elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones 				

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/))

escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.

- CG2 - Que los estudiantes sean capaces de presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) y de asesorar a públicos especializados y no especializados (sean personas u organizaciones) de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB6 - 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
- CB7 - Que los estudiantes sepan 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
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de 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
- CB9 - Que los estudiantes sepan 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
- CB10 - Que los estudiantes posean 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. Que los estudiantes sean capaces de abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos pertinentes para su resolución, así como extraer conclusiones fundadas que sean de aplicación en el ámbito de la Agricultura, la Ganadería y la Acuicultura
- CE2 - Que los estudiantes sepan aplicar las técnicas de investigación, tanto metodológicas como tecnológicas, en el área de estudio y redactar correctamente un trabajo científico
- CE6 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos al diseño, ejecución y defensa de un proyecto de investigación dentro de alguna de las líneas ofertadas en el Máster

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1.- Que el estudiante sea consciente de la importancia del desarrollo sostenible y demostrar sensibilidad medioambiental.
- CT2.- Que el estudiante comprenda y aplique el liderazgo y posea creatividad, rigor intelectual, independencia e iniciativa personal para proponer y emprender proyectos.
- CT 3.- Que el estudiante demuestre que sabe reflexionar a partir de la integración del aprendizaje de diferentes áreas para saber abordar situaciones complejas de manera global.

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

El alumno sabrá/comprenderá:

RE1. Conocerá las peculiaridades endocrinas de peces y de algunos invertebrados acuáticos, y como afectan al buen crecimiento y desarrollo de estos animales, tanto en condiciones salvajes como de cultivo.

RE2. Sabrá los fundamentos teóricos y las posibles aplicaciones prácticas de la manipulación de diversos factores ambientales y endocrinos encaminadas a la mejora de la producción piscícola, tanto en lo que respecta a salud, como a crecimiento y reproducción

RE3. Comprenderá la importancia de la Genética, así como de las herramientas que nos aporta, en el desarrollo de la acuicultura.

RE4. Entenderá los principios básicos de la Genética que se aplican al cultivo de organismos de interés en acuicultura

El alumno será capaz de:



- RE5. Realizar propuestas sobre mejora de las condiciones de cultivo en una explotación piscícola.
- RE6. Reconocer los métodos más utilizados en la mejora de la reproducción de peces y realizar propuestas sobre su uso dependiendo del tipo de cultivo y la especie.
- RE7. Aplicar las técnicas que permiten la caracterización y el análisis de genomas de organismos acuícolas.
- RE8. Interpretar los resultados experimentales que impliquen la modificación genética de organismos acuáticos

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

La endocrinología y la genética son dos materias cuyo conocimiento puede influir de manera decisiva en la mejora de una explotación piscícola. Esta asignatura se centrará primeramente en un estudio general sobre las particularidades endocrinas de peces e invertebrados acuáticos. Posteriormente se tratarán de manera específica los aspectos implicados en la mejora de la explotación piscícola, dedicando una parte muy importante del temario a las particularidades reproductivas de especies de interés en acuicultura. Se hará especial hincapié en los principales métodos de mejora de la reproducción que utilicen la manipulación ambiental y hormonal. Parte de esta asignatura se centrará en el campo de la genética, materia igualmente trascendental en la explotación animal. En este sentido, se estudiará el desarrollo de marcadores, la manipulación cromosómica, la selección y los análisis genómicos, que, entre otros, han proporcionado grandes avances en la mejora de cultivos acuícolas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Unidad temática 1. Endocrinología de peces e invertebrados acuáticos.

- Tema 1. Particularidades del sistema endocrino de peces. Visión general de las distintas hormonas y glándulas endocrinas.
- Tema 2. Hormonas de invertebrados. Actualización en el conocimiento. Las feromonas.
- Tema 3. Regulación osmótica en distintos hábitats. Principales hormonas implicadas y sus efectos. La smoltificación en salmónidos.
- Tema 4. El estrés en los animales cultivados. Hormonas implicadas. Factores comunes causante de estrés en acuicultura. Determinación del nivel de estrés en peces. Métodos utilizados para disminuir el estrés en los peces.
- Tema 5. Regulación y estimulación del crecimiento en peces. Factores ambientales. Factores nutricionales. Factores genéticos. Factores hormonales: Hormonas que intervienen en el crecimiento y su acción. Análogos sintéticos y su acción. Factores reguladores de la ingesta.

Unidad temática 2: Reproducción de peces e invertebrados acuáticos

- Tema 6. Modelos reproductores de peces. Formación y desarrollo de las gónadas. Control endocrino de la reproducción en peces.
- Tema 7. Reproducción de peces en cautividad: aspectos aplicados. Inducción a la ovulación y a la puesta: Métodos ambientales. Métodos hormonales. Técnicas hormonales para control del sexo.
- Tema 8. Modelos reproductores de invertebrados de interés en acuicultura. Regulación hormonal. Aspectos aplicados. Perspectivas.

Unidad temática 3: Genética en acuicultura

- Tema 9. Recursos genéticos y caracteres productivos. El impacto de la acuicultura sobre los recursos genéticos de las poblaciones naturales
- Tema 10. Fundamentos y programas de mejora genética en acuicultura. Caracteres cuantitativos. Deriva genética. Selección e hibridación. Control de la consanguinidad en programas de mejora.
- Tema 11. Marcadores genéticos en acuicultura. Generalidades y características de los marcadores moleculares. El estudio de la estructura genética de las poblaciones naturales y cultivadas. Identificación de especies. Análisis de parentescos. Utilización de marcadores moleculares para el diagnóstico e identificación de agentes patógenos.
- Tema 12. Mapas genéticos en acuicultura y detección de QTLs. Conceptos básicos de ligamiento y recombinación. Marcadores genéticos para la cartografía genética. Utilización de marcadores en selección.



- Tema 13. Manipulación cromosómica. Problemas asociados con la reproducción durante la fase de engorde. Control genético de la proporción de sexos y de la maduración sexual. Inducción de la triploidía y la ginogénesis para la obtención de organismos estériles y poblaciones monosexo en acuicultura.
- Tema 14. Transferencia génica en peces: bases técnicas y aplicaciones. Generación de peces transgénicos. Aplicaciones de los peces transgénicos.
- Tema 15. Genómica y acuicultura. Genómica estructural. Métodos de secuenciación masiva. Ensamblado y búsqueda de contigs. Alineamientos. Bases de datos bioinformáticas. Análisis de los datos genómicos. Filogenias. Genotecas de expresión, microarrays y sus aplicaciones.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Práctica 1. Disección de un pez. Estudio de su anatomía y fisiología, con especial atención a la observación de los principales órganos endocrinos.
- Práctica 2. Estudio in vivo de inducción a la puesta, fertilización, desarrollo embrionario y eclosión de algunas especies de peces (a determinar)-
- Práctica 3. Utilización de marcadores moleculares en estudios taxonómicos y filogenéticos.
- Práctica 4. Búsqueda de marcadores genéticos y uso en la caracterización genética de poblaciones. Análisis de la evolución poblacional mediante softwares específicos.
- Práctica 5. Realización de cariotipos de especies acuícolas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Carrillo Estevez MA. (ed.) 2009. La reproducción de los peces. Aspectos básicos y sus implicaciones en acuicultura. Publicaciones Científicas y Tecnológicas de la Fundación Observatorio Español de Acuicultura. Juan Espinosa de los Monteros, Madrid, España, pp. 565. ISBN: 978-84-00-08842
- Greg Lutz C. 2001. Practical Genetics for Aquaculture. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Lewin B. 2008. Genes IX. Oxford University Press. U.S.A.
- Martínez P., Figueras A. (eds.) 2008. Genética y Genómica en Acuicultura. Publicaciones científicas y tecnológicas del observatorio español de Acuicultura
- Nagaraju, G. 2011. Reproductive regulators in decapod crustaceans: an overview. The Journal of Experimental Biology 214, 3-16.
- Pisano E., et al. 2007. Fish cytogenetics. Science Publishers, Enfield, NH, USA.
- Rocha M, Arukwe A, Kapoor BG. 2008. Fish Reproduction. Science Publishers, Enfield, NH, USA, pp. 644. ISBN: 9781578083312
- Zaccane P, Reinecke G, Kapoor BG. 2006. Fish Endocrinology, V (1) Science Publishers Enfield, NH, USA, pp. 452. ISBN: 9781578085613
- Zhanjiang (John) Liu ,2007. Aquaculture genome technologies. Blackwell Publishing, Oxford.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Branson EJ. (ed) 2008. Fish Welfare. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK, pp. 298. ISBN: 978-4051-4629-6
- Hazon N, Flik G (ed). 2002. Osmoregulation and Drinking in Vertebrates. BIOS Scientific Publishers Ltd, Oxford, UK, pp. 206. ISBN: 9781859960943
- Katayama, H., Ohira, T. and Nagasawa. H. 2013. Crustacean Peptide Hormones: Structure, Gene Expression and Function. Aqua-BioScience Monographs, Vol. 6, No. 2, pp. 49-90.
- Wilder, N., Okumura, T. and Tsutsui, N. 2010. Reproductive Mechanisms in Crustacea Focusing on Selected Prawn Species: Vitellogenin Structure, Processing and Synthetic Control Aqua- BioScience Monographs Vol. 3, No. 3, pp. 73-110.
- A.R. Beaumont and K. Hoare. 2003. Biotechnology and Genetics in Fisheries and Aquaculture. Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.



ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Sociedad Española de Acuicultura: <http://www.sea.org.es/>
- Instituto Español de Oceanografía: <http://www.ieo.es/inicial.htm>
- Programas de análisis genético: <http://linkage.rockefeller.edu/soft/list.html>
- Análisis filogenético: <http://evolution.genetics.washington.edu/phylip/software.html>
- Base de datos PudMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>
- GenBank: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Se propone una metodología docente de enseñanza-aprendizaje basada en las siguientes actividades formativas:

Clases teóricas:

- A. Lección magistral para cada unidad temática en la que se presentan los contenidos, se suscitan cuestiones para debate y se proponen diferentes actividades de aprendizaje.
- B. Sesiones de discusión en las que se establecen debates para profundizar en la comprensión de los contenidos del tema y se discuten ejercicios y trabajos propuestos como actividad individual.

Clases prácticas:

- A. Resolución de problemas y casos prácticos de los diferentes contenidos de las materias
- B. Prácticas de laboratorio y de simulación en ordenador
- C. Análisis de bibliografía sobre distintos contenidos de la materia
- D. Trabajos tutelados

Tutorías grupales e individuales

Estudio y trabajo independiente del alumno

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

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se le haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Atendiendo a este criterio, se propone un sistema de evaluación continua en el que se valorará la adquisición de competencias, actitudes y conocimientos propios de la materia, mediante:

1. **Examen** teórico- práctico de los contenidos de la materia: **50% de la valoración**. Para poder superar la materia se requiere obtener en este apartado un mínimo de 5 puntos sobre 10.
2. **Memoria** de las actividades prácticas. **20% de la valoración**
3. **Asistencia: 10% de la valoración**. Para poder someterse a evaluación global se exigirá una participación mínima del 80% del total de horas presenciales tanto teóricas como prácticas. Además, se valorará la actitud y participación de los estudiantes.
4. **Ejercicios y seminarios: 20% de la valoración**. Se valorará la resolución de los ejercicios propuestos en clase, tanto durante el desarrollo de la misma como los realizados en horas no presenciales. Igualmente, se valorará la capacidad del alumno para la elaboración de trabajos e informes y su capacidad de análisis y de



síntesis en búsqueda bibliográfica (análisis de trabajos científicos, trabajos en equipo, seminarios), así como la claridad en la exposición de su trabajo.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

Atendiendo a ello la evaluación extraordinaria consistirá en una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Porcentaje sobre calificación final:
- Contenido teórico 70%
- Contenido práctico: 30%

- Excepcionalmente, si el alumno hubiera realizado alguna aportación del tipo de las indicadas para la convocatoria ordinaria, podrán ser tenidas en cuenta en la calificación global; en este caso, será obligatorio, para superar la asignatura, haber obtenido en el examen escrito un mínimo del 50% de la calificación máxima posible.

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 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.

La evaluación en tal caso consistirá tanto en la convocatoria ordinaria, como en la extraordinaria, en una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Porcentaje sobre calificación final:
- Contenido teórico 70%
- Contenido práctico: 30%

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)
El mismo que en el escenario anterior	Uso de PRADO, correo electrónico, o videoconferencia (Google Meet o alternativa) según preacuerdo entre el profesor y el alumno

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE



Si el número de alumnos matriculados no permitiera la impartición en las instalaciones previstas por no ajustarse a la normativa de tipo sanitario promulgada por la UGR, se procedería a:

- Sustituir las clases presenciales de teoría y prácticas afectadas, por una impartición on line utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra que cubra los mismos objetivos y haya sido previamente acordada con los alumnos.
- Se complementará con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas...)
- Se prestará especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive u otras herramientas similares.

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

Convocatoria Ordinaria

La evaluación en este escenario se realizará en base a los siguientes apartados:

1. **Examen presencial** (si las circunstancias lo permiten), de los contenidos teórico- prácticos de la materia: **50% de la valoración**. Para poder superar la materia se requiere obtener en este apartado un mínimo de 5 puntos sobre 10.
2. **Memoria** de las actividades prácticas: **20% de la valoración**
3. **Asistencia: 10% de la valoración**. En este apartado se valorará la asistencia a las sesiones presenciales, tanto de teoría como de prácticas y a las sesiones síncronas on line, participación en las mismas y en los trabajos y encargos que se vayan desarrollando a lo largo del curso. Para poder someterse a evaluación global se exigirá una participación mínima del 80% del total de horas impartidas, tanto presenciales, como no presenciales.
4. **Ejercicios y seminarios: 20% de la valoración**. Se valorará la resolución de los ejercicios propuestos en clase, tanto durante el desarrollo de la misma como los realizados en horas no presenciales. Igualmente, se valorará la capacidad del alumno para la elaboración de trabajos e informes y su capacidad de análisis y de síntesis en búsqueda bibliográfica (análisis de trabajos científicos, trabajos en equipo, seminarios), así como la claridad en la exposición de su trabajo.

La prueba tendrá carácter preferentemente presencial, aunque si no fuera posible por las circunstancias sanitarias se realizará on line utilizando las plataformas docentes disponibles.

Convocatoria Extraordinaria

La evaluación extraordinaria consistirá en una **prueba escrita presencial** (si las circunstancias lo permiten) sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Porcentaje sobre calificación final:
- Contenido teórico 70%
- Contenido práctico: 30%
- Excepcionalmente, si el alumno hubiera realizado alguna aportación del tipo de las indicadas para la convocatoria ordinaria, podrán ser tenidas en cuenta en la calificación global; en este caso, será obligatorio, para superar la asignatura, haber obtenido en el examen escrito un mínimo del 50% de la calificación máxima posible.

La prueba tendrá carácter preferentemente presencial, aunque si no fuera posible por las circunstancias sanitarias se realizará on line utilizando las plataformas docentes disponibles.

Evaluación Única Final



La evaluación en tal caso consistirá tanto en la **convocatoria ordinaria, como en la extraordinaria**, en una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Porcentaje sobre calificación final:
- Contenido teórico 70%
- Contenido práctico: 30%

La prueba tendrá carácter preferentemente presencial, aunque si no fuera posible por las circunstancias sanitarias se realizará on line utilizando las plataformas docentes disponibles.

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)
El estudiante solicitará la tutoría al profesor correspondiente a través de PRADO o mediante correo electrónico y concertará el horario con él.	Uso de PRADO, correo electrónico, o videoconferencia (Google Meet o alternativa) según preacuerdo entre el profesor y el alumno

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Se transforma la docencia presencial a la modalidad no presencial de la siguiente manera:

- Método sincrónico.- Las clases y otras actividades presenciales establecidas se impartirán, en el horario oficial ya establecido, mediante videoconferencia a través de la plataforma Google Meet de la UGR, por defecto, pudiendo usarse circunstancialmente otras plataformas alternativas.
- Método asincrónico.- Las circunstancias podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se proporcionará material docente complementario a través de la plataforma PRADO de la UGR (por defecto) u otras plataformas alternativas. Este material incluirá videos explicativos, presentaciones de diapositivas y guiones de los temas, documentos de consulta, instrucciones para las actividades prácticas y cuestionarios de autoevaluación.

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

Convocatoria Ordinaria

La evaluación en este escenario se realizará en base a los siguientes apartados:

5. **Examen** realizado mediante cuestionario on line de los contenidos teórico- prácticos de la materia: **50% de la valoración**. Para poder superar la materia se requiere obtener en este apartado un mínimo de 5 puntos sobre 10.
6. **Memoria** de las actividades prácticas: **20% de la valoración**
7. **Asistencia: 10% de la valoración**. En este apartado se valorará la asistencia a las sesiones síncronas on line, participación en las mismas y en los trabajos y encargos que se vayan desarrollando a lo largo del curso. Para poder someterse a evaluación global se exigirá una participación mínima del 80% del total de las sesiones síncronas impartidas.
8. **Ejercicios y seminarios: 20% de la valoración**. Se valorará la resolución de los ejercicios propuestos en clase, tanto durante el desarrollo de la misma como los realizados individualmente por el alumno fuera del horario de clase. Igualmente, se valorará la capacidad del alumno para la elaboración de trabajos e informes y su capacidad de análisis y de síntesis en búsqueda bibliográfica (análisis de trabajos científicos, trabajos en



equipo, seminarios), así como la claridad en la exposición de su trabajo.

Convocatoria Extraordinaria

Evaluación objetiva de conocimientos teórico-prácticos mediante examen on line.

- Porcentaje sobre calificación final:
- Contenido teórico 70%
- Contenido práctico: 30%
- Excepcionalmente, si el alumno hubiera realizado alguna aportación del tipo de las indicadas para la convocatoria ordinaria, podrán ser tenidas en cuenta en la calificación global; en este caso, será obligatorio, para superar la asignatura, haber obtenido en el examen escrito un mínimo del 50% de la calificación máxima posible.

Evaluación Única Final

La evaluación en tal caso consistirá tanto en la **convocatoria ordinaria, como en la extraordinaria**, en una prueba escrita realizada mediante cuestionarios online sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Porcentaje sobre calificación final:
- Contenido teórico 70%
- Contenido práctico: 30%

