

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	BIOLOGÍA MÉDICA		
Materia	Biología Celular, Embriología General e Histología		
Módulo	Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano		
Titulación	Grado en Medicina		
Plan	478	Código	46256
Periodo de impartición	Primer Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Básico
Nivel/Ciclo	Primeo	Curso	Primero
Créditos ECTS	9		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Dr. Fco Javier Agudo Bernal Dr. José M ^a Fernández Gómez Dr. Manuel Garrosa García Dra. M ^a Ángeles Gómez Niño Dra. M ^a Carmen Martínez García		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Ext. 4948 agudo@med.uva.es Ext. 3078 jose@med.uva.es Ext. 3078 garrosa@med.uva.es Ext. 3086 angela@biocel.uva.es Ext. 4781 martinez@med.uva.es		
Horario de tutorías	Martes, Miércoles y Jueves de 12:30 a 14:30 Martes, Miércoles y Jueves de 12:00 a 14:00 Lunes, Martes y Jueves de 12:30 a 14:30 Martes, Miércoles y Jueves de 12:30 a 13:30 y Viernes de 10:30 a 13:30 Lunes, Martes y Miércoles de 13:00 a 15:00		
Departamento	Biología Celular, Histología y Farmacología		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura establece los conceptos generales de Citología y de la organización estructural de los seres vivos, describiendo las células procariotas y eucariotas y ahondando en el estudio sistemático de la estructura y función del citosol, citoesqueleto, ribosomas, orgánulos celulares y núcleo, así como de la división celular y el envejecimiento y muerte celulares. Así mismo introduce al alumno por una parte en la Embriología y el desarrollo del embrión hasta el inicio de la organogénesis y por otra en los conceptos generales de Histología.

1.2 Relación con otras materias

Bioquímica, Biología Molecular, Microbiología, Embriología, Histología.

1.3 Prerrequisitos

Los necesarios para el ingreso en la Facultad de Medicina





2. Competencias

2.1 Generales

C07. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánica y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.

C09. Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.

C31. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

C32. Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.

C34. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.

C36. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

C37. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

2.2 Específicas

Competencias Específicas Orden ECI/332/2008

CMI2. Conocer la estructura celular. Ciclo celular. Diferenciación y proliferación celular

CMI6. Conocer la estructura de la piel, la sangre, el sistema circulatorio y aparato respiratorio.

CMI7. Conocer la estructura del aparato digestivo, excretor, reproductor y sistema endocrino. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas.

CMI8. Conocer la estructura y del sistema inmune y sistema nervioso central y periférico.

CMI9. Organogénesis.

CMI10. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas.

CMI11. Homeostasis. Adaptación al entorno.

CMI13. Desarrollo embrionario.

CMI14. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

CMI16. Reconocer con métodos microscópicos la morfología y estructura de tejido, órganos y sistemas.

Competencias Específicas Orden ECI/332/2008

CMI2. Conocer la estructura celular. Ciclo celular. Diferenciación y proliferación celular

CMI6. Conocer la estructura de la piel, la sangre, el sistema circulatorio y aparato respiratorio.

CMI7. Conocer la estructura del aparato digestivo, excretor, reproductor y sistema endocrino. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas.

CMI8. Conocer la estructura y del sistema inmune y sistema nervioso central y periférico.

CMI9. Organogénesis.

CMI10. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas.

CMI11. Homeostasis. Adaptación al entorno.

CMI13. Desarrollo embrionario.

CMI14. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

CMI16. Reconocer con métodos microscópicos la morfología y estructura de tejido, órganos y sistemas.



3. Objetivos

Saber:

- Enunciar los hitos históricos de la Citología, Embriología e Histología, sus grandes logros y perspectivas futuras.
- Explicar los conceptos básicos de dichas disciplinas.
- Identificar los instrumentos y técnicas empleados en las mismas.
- Describir la estructura y función de los distintos orgánulos celulares, integrando estos conocimientos con los obtenidos en Bioquímica y Biología Molecular.
- Describir la estructura celular en conjunto y los procesos celulares que desarrolla, entendiéndola como la unidad básica del cuerpo humano.
- Explicar el ciclo vital de las células, el control del mismo y de la proliferación y cómo noxas pueden alterarlas conduciendo a su lesión y muerte.
- Describir los procesos de diferenciación celular, gametogénesis y fecundación.
- Describir el desarrollo del embrión hasta la octava semana y la placentación.
- Explicar los procesos morfogénéticos y su control en el desarrollo del embrión humano.
- Enumerar aplicaciones clínicas del conocimiento embriológico.
- Explicar la estructura y función de los tejidos humanos, constatando su capacidad de respuesta a las lesiones y potencial de regeneración.
- Explicar los elementos formes de la sangre y la estructura de la médula ósea.

Saber hacer:

- Manejar la terminología propia de la Citología, Embriología e Histología.
- Manejar correctamente el microscopio de luz.
- Interpretar las micrografías electrónicas, identificando los orgánulos celulares.
- Reconocer los tejidos humanos en preparaciones histológicas de rutina, identificando sus componentes.
- Correlacionar las imágenes de microscopía de luz y electrónica.
- Reconocer los elementos formes de la sangre al microscopio de luz.
- Diagnosticar la normalidad en un análisis hematológico de rutina.
- Establecer las líneas de diferenciación hematopoyéticas, reconociendo las distintas series.
- Manejar la bibliografía propia de la asignatura y encontrar artículos sobre ella en revistas.
- Exponer algún tema propio de estas disciplinas.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: "Citología"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este bloque establece los conceptos generales de la Biología Celular y de la organización estructural de los seres vivos, describiendo las células procariotas y eucariotas y ahondando en el estudio sistemático de la estructura y función del citosol, citoesqueleto, ribosomas, orgánulos celulares y núcleo, así como de la división celular y el envejecimiento y muerte celulares.

b. Objetivos de aprendizaje

COMPRENDER Y CONOCER:

Las técnicas básicas de la Biología Celular.

La estructura de las diferentes partes de la célula y su relación con la organización molecular y funcional.

Las relaciones entre las partes integrantes de las células

La biogénesis de los componentes celulares

c. Contenidos

LECCIONES TEÓRICAS

TEMA 1: Concepto y desarrollo histórico de la Biología Celular. Origen y evolución de la vida en la Tierra.

TEMA 2: Métodos de estudio en Biología Celular I. El microscopio de luz. Preparación de muestras para microscopía de luz.

TEMA 3: Métodos de estudio en Biología Celular II. Microscopía electrónica de transmisión. Preparación de muestras para microscopía electrónica de transmisión. Técnicas de microscopía electrónica no convencionales. Microscopía electrónica de barrido. Otros tipos de microscopios.

TEMA 4: Métodos de estudio en Biología Celular III. Separación de tipos celulares. Fraccionamiento celular: aislamiento de los componentes celulares. Cultivos celulares: explantes, cultivos primarios, secundarios y líneas celulares.

TEMA 5: Organización estructural de virus y células. Priones. Virus. Organización general de la célula procariota. Bacterias. Organización general de la célula eucariota. Diferencias entre la organización celular de los procariotas y los eucariotas.

TEMA 6: Superficie celular I. Membrana plasmática. Concepto. Modelos de organización molecular. Composición química. Propiedades de las membranas celulares. Fluidez, asimetría y permeabilidad.

TEMA 7: Superficie celular II. Glicocálx o cubierta celular. Concepto. Composición química. Síntesis y renovación de la superficie celular. Matriz extracelular.

TEMA 8: Superficie celular III. Transporte de sustancias a través de la membrana plasmática. Permeabilidad. Transporte de macromoléculas y elementos formes.

TEMA 9: Superficie celular IV. Diferenciaciones de la membrana plasmática. Microvellosidades. Micropliegues basales y apicales de la membrana celular. Uniones intercelulares. Zónula ocluyente. Uniones de adherencia: características generales. Zónula adherente. Fascia adherente. Contacto focal. Desmosomas. Hemidesmosoma. Complejo de unión. Fascia adherente. Unión comunicante. Disco intercalar. Proteínas de adhesión celular. Cadherinas. Selectinas, integrinas y moléculas de adhesión celular (CAM).

TEMA 10: Citoesqueleto I. Generalidades. Elementos del citoesqueleto. Microtúbulos (MT). Estructura, ultraestructura y composición química. Proteínas asociadas a microtúbulos. Ensamblaje de los microtúbulos. Estabilidad dinámica y maduración de los MT. Proteínas motoras (transportadoras) relacionadas con los MT. Funciones de los MT.



TEMA 11: Citoesqueleto II. Microfilamentos de actina. A.-Microfilamentos en las células no musculares: características y formas de agrupación. Proteínas asociadas a los microfilamentos de actina. Funciones B. Microfilamentos (miofilamentos) en las células musculares: -Estructura básica de la sarcómera.

TEMA 12: Citoesqueleto III. Filamentos intermedios. Características generales. Tipos. Proteínas asociadas. Ensamblaje de los filamentos intermedios. Características de los diferentes tipos.

TEMA 13: Citoesqueleto IV. Orgánulos o agrupaciones microtubulares. Centrosoma: material pericentriolar y centriolos (estructura y formación). Cilios y flagelos. Generalidades. Esterocilios y quincilios: estructura. Movimiento ciliar. Ciliogénesis.

TEMA 14: El Citosol. Nomenclatura. Regiones. Estructura y composición. Funciones. Inclusiones celulares. Concepto y clasificación. Inclusiones de principios inmediatos. Pigmentos. Inclusiones de significado desconocido.

TEMA 15: Los Ribosomas. Concepto. Visualización y estructura. El proceso de la síntesis proteica. Destino de las proteínas sintetizadas en los ribosomas. Plegamiento de las proteínas. Los Proteosomas: Estructura y mecanismo de acción.

TEMA 16: El sistema de endomembranas. Concepto y componentes. El retículo endoplásmico rugoso. Estructura, visualización y principales localizaciones según tipos celulares. El retículo endoplásmico liso. Estructura, visualización y principales localizaciones según tipos celulares. Funciones del retículo endoplásmico liso y rugoso. Especializaciones del retículo endoplásmico.

TEMA 17: El aparato de Golgi. Concepto, y estructura general. El dictiosoma. Visualización y localización según tipos celulares. Funciones del aparato de Golgi.

TEMA 18: Los lisosomas. Concepto y tipos. Visualización. Origen de los lisosomas y transferencia de enzimas. Funciones de los lisosomas. Transformaciones y especializaciones lisosomales. Peroxisomas. Concepto, estructura y visualización. Origen y formación de los peroxisomas. Funciones.

TEMA 19: Tráfico vesicular. Concepto de exocitosis. Formación y tráfico de vesículas de transferencia. Formación y tráfico de vesículas de secreción. Concepto y tipos de endocitosis. Formación y tráfico de endosomas. Fagocitosis: tipos y tráfico de vesículas.

TEMA 20: Las mitocondrias. Concepto, estructura y visualización. Tipos de mitocondrias según tipos celulares. Papel metabólico de las mitocondrias: Los enzimas mitocondriales y su localización. Incorporación de proteínas y lípidos a las estructuras mitocondriales. Origen, división y muerte de las mitocondrias: El material genético mitocondrial. Estados funcionales de las mitocondrias.

TEMA 21: Núcleo celular I. Características generales. La carioteca. El complejo de poro. Transporte. Membranas anilladas. La lámina nuclear. Cariolinfa. Matriz nuclear. Nucleolo. El ciclo nucleolar.

TEMA 22: Núcleo celular II. El genoma. Cromatina. Eucromatina y heterocromatina. Cromosomas.

TEMA 23: Ciclo celular. Concepto. Etapas del ciclo celular. La interfase. La mitosis: cariodiéresis y citocinesis. Control del ciclo celular, del crecimiento y de la proliferación. Envejecimiento celular. Muerte celular: la apoptosis.

TEMA 24: Meiosis. Concepto y significación biológica. Descripción del proceso meiótico: Sinapsis de los cromosomas homólogos. Recombinación homóloga, su necesidad y sus consecuencias. Orientación al azar de los pares de homólogos y sus consecuencias. Comparación entre mitosis y meiosis.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. Manejo del Microscopio de Luz.
2. Células procariotas y eucariotas.
3. Cultivo celular.
4. Superficie Celular.
5. Especializaciones de la superficie celular.
6. Citoesqueleto. Orgánulos microtubulares.
7. Movimiento celular.
8. Ribosomas. Sistema vacuolar Citoplasmático.
9. Lisosomas. Peroxisomas.
10. Transporte Vesicular.
11. Mitocondrias.
12. Núcleo Interfásico.
13. Mitosis.
14. Meiosis.

SEMINARIOS

1. Métodos de estudio en Biología Celular.
2. Movimiento celular
3. Transporte vesicular.



4. Recombinación génica.
5. Futuro de la reproducción asistida

d. Métodos docentes

Clases Magistrales, Seminarios, Prácticas y Planteamiento de problemas prácticos.

e. Plan de trabajo

-2 grupos de Clases teóricas, distribuido en 3 días de cada semana del cuatrimestre
-3 horas semanales de prácticas, para 10 grupos de Prácticas de Laboratorio

f. Evaluación

Evaluación Continua: 10% (Véase el apartado 7).

g. Bibliografía básica

Introducción a la Biología Celular. B. Alberts y otros. 3ª Edición. Editorial Panamericana, 2011.

Biología Molecular de la Célula. B. Alberts y otros. 6ª Edición. Editorial Omega, Barcelona, 2016.

Biología Celular Biomédica. Alfonso Calvo. Elsevier 2015

h. Bibliografía complementaria

La Célula (7ª Ed.). G. M. Cooper. Marbán Libros. 2017

Biología Celular y Molecular. (6ª Ed.) G. Karp. McGraw-Hill. 2014

Biología Celular y Molecular. Harvey Lodish, y otros. Ed Panamericana. 2016

Biología Celular. R. Paniagua y otros. 3ª Edición. Editorial McGraw-Hill. Interamericana. Madrid, 2007.

Biología Celular. B. Fernández y otros. Editorial Síntesis. Madrid. 2000.

Bloque 2: “Biología del desarrollo.”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este bloque introduce al alumno en la Biología del Desarrollo del embrión hasta el inicio de la organogénesis.

b. Objetivos de aprendizaje

COMPRENDER Y CONOCER:

Conceptos generales de Biología del Desarrollo.

Diferenciación celular. Gametogénesis. Fecundación. Segmentación. Implantación. Desarrollo embrionario. Diferenciación de las hojas blastodérmicas.



c. Contenidos

LECCIONES TEÓRICAS

TEMA 25: Concepto, antecedentes históricos y orientación actual de la embriología. Embriología médica y Biología del desarrollo, periodos del desarrollo humano.

TEMA 26: Gametogénesis masculina. Epitelio del túbulo seminífero. Descripción general de los procesos de espermatogénesis y espermiogénesis. Ultraestructura del gameto masculino.

TEMA 27: Gametogénesis femenina. Estructura del ovario: folículos ováricos. Descripción general del proceso de ovogénesis. Ultraestructura del gameto femenino.

TEMA 28: Fecundación. Transporte de los gametos. Capacitación y reacción acrosómica del espermatozoide. Descripción del proceso de fecundación. Fecundación anormal. Activación del ovocito y primera división de segmentación. Fecundación asistida.

TEMA 29: Segmentación e implantación. El proceso de segmentación y su control. Formación del blastocisto y nidación. Zonas de implantación. **TEMA 30:** Segunda Semana del Desarrollo. Morfogénesis y control del desarrollo embrionario. El disco embrionario bilaminar y estructuras extraembrionarias. Mecanismos morfogénéticos y control de su formación.

TEMA 31: Tercera Semana del Desarrollo. Gastrulación y formación del disco embrionario trilaminar. Mecanismo morfogénéticos y control de su formación. Desarrollo de las cavidades y tejidos extraembrionarios. Inicio de la Placentación.

TEMA 32: Evolución de las hojas blastodérmicas I. Desarrollo y derivados del ectodermo. Neurulación. Histogénesis del sistema nervioso. Diferenciación del mesodermo intraembrionario. Tejidos derivados del mesodermo.

TEMA 33: Evolución de las hojas blastodérmicas II. Estructuras y tejidos derivados de las cavidades y endodermo intraembrionario.

TEMA 34: Periodo fetal. Desarrollo general del feto hasta el parto. Evolución de las estructuras extraembrionarias. Amnios, saco vitelino y alantoides. Desarrollo de la placenta.

TEMA 35: Aplicaciones clínicas: diagnóstico del embarazo. Gemelos mono y dicigóticos. Implantaciones ectópicas y mola hidatídica. Conceptos del periodo crítico y teratología. Exploración del embrión.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. Espermatogénesis.
2. Ovogénesis.
3. Embrión bilaminar y trilaminar.

SEMINARIOS

Futuro de la reproducción asistida

d. Métodos docentes

Clases Magistrales, Seminarios, Prácticas y Planteamiento de problemas prácticos.

e. Plan de trabajo

-2 grupos de Clases teóricas, distribuido en 3 días de cada semana del cuatrimestre

-3 horas semanales de prácticas, para 10 grupos de Prácticas de Laboratorio

f. Evaluación

Evaluación Continua: 10% (Véase el apartado 7).

g. Bibliografía básica

Langman Embriología Médica. T.W. Sadler. Ed. Wolters Kluwer. 13ª edición. Madrid. 2016.

h. Bibliografía complementaria

Embriología humana y Biología del desarrollo. B.M. Carlson. 5ª Edición. Ed. Elsevier.2014



Bloque 3: "Histología general."

Carga de trabajo en créditos ECTS:

3,2	
-----	--

a. Contextualización y justificación

Este bloque introduce al alumno en los conceptos generales de Histología, facilitándole el entendimiento de como las células se agrupan para formar los tejidos fundamentales que conforman los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano.

b. Objetivos de aprendizaje

COMPRENDER Y CONOCER:

Conceptos generales de Histología.

Células Madre. Estructura y función de los tejidos fundamentales. Integración de los tejidos para constituir órganos y sistemas.

c. Contenidos

LECCIONES TEÓRICAS

TEMA 36: Concepto y desarrollo histórico de la histología. Teoría tisular. Los instrumentos de observación y las técnicas instrumentales.

TEMA 37: Tejidos: concepto y clasificación. Tejido epitelial: Generalidades. Propiedades. Epitelios de revestimiento. Variedades. Histogénesis y renovación. Membrana basal.

TEMA 38: Tejido epitelial secretor: clasificación. Histofisiología y control de la secreción glandular.

TEMA 39: Tejido conectivo: concepto. Características generales. Mesénquima. Componente celular.

TEMA 40: Tejido conectivo. Matriz extracelular. Fibras. Sustancia fundamental amorfa.

TEMA 41: Variedades del tejido conectivo: Tejido conectivo laxo, denso, mucoide, elástico y reticular.

TEMA 42: Tejido adiposo: clasificación. Tejido adiposo unilocular: Estructura e histofisiología. Tejido adiposo multilocular: Estructura. Histogénesis.

TEMA 43: Sangre. Generalidades. Métodos de estudio. Elementos formes. Hematíe. Plaqueta. Plasma sanguíneo.

TEMA 44: Leucocitos: Fórmula y recuento. Polimorfonuclear neutrófilo. Polimorfonuclear eosinófilo. Polimorfonuclear basófilo. Linfocito. Monocito. Histofisiología.

TEMA 45: Médula ósea y hematopoyesis. Generalidades. Periodos. Regulación. Eritropoyesis. Trombopoyesis. Granulopoyesis. Linfopoyesis. Monopoyesis.

TEMA 46: Tejidos esqueléticos: características generales. Tejido cordal. Tejido cartilaginoso: Células. Fibras. Sustancia fundamental. Variedades del tejido cartilaginoso. Histofisiología. Articulación.

TEMA 47: Tejido óseo. Generalidades. Células. Matriz ósea. Variedades de tejido óseo. Periostio y endostio. Estructura y organización. Histofisiología.

TEMA 48: Osteogénesis: concepto y tipos. Formación y mineralización de la sustancia preósea. Resorción ósea. Crecimiento y remodelación ósea.

TEMA 49: Tejido muscular: generalidades y clasificación. Tejido muscular estriado esquelético. Estructura de la sarcómera. Histofisiología muscular. Tipos de fibras. Unión musculotendinosa.

TEMA 50: Tejido muscular estriado cardíaco. Tejido muscular liso. Fibras de Purkinje. Histofisiología.

TEMA 51: Tejido nervioso: concepto. Características generales. Elementos constituyentes. Histogénesis. Neuronas: Tipos, morfología y estructura. Histofisiología.

TEMA 52: Sinapsis: concepto y estructura. Tipos.

TEMA 53: Neuroglía. Clasificación. Astroglía. Oligodendroglía. Microglía. Células ependimarias. Neuroglía periférica. Histofisiología.

TEMA 54: Fibras nerviosas: concepto y tipos. Fibra nerviosa miélnica: ultraestructura y mielinogénesis. Fibra nerviosa amielélnica. Nervio. Degeneración y regeneración nerviosa.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. Epitelios de Revestimiento.
2. Epitelios Glandulares.
3. Células del Tejido Conjuntivo.



4. Fibras del Tejido Conjuntivo. Variedades del Tejido Conjuntivo.
5. Tejido Adiposo.
6. Sangre.
7. Médula Ósea y Hematopoyesis.
8. Tejido Cartilaginoso.
9. Tejido Óseo y Osteogénesis.
10. Tejido Muscular.
11. Tejido Nervioso.
12. Sinapsis.
13. Nervio.

SEMINARIOS

1. Células Madre.
2. Interpretación de tinciones histológicas.
3. Hematopoyesis.

d.

Métodos

Clases Magistrales, Seminarios, Prácticas y Planteamiento de problemas prácticos.

e. Plan de trabajo

-2 grupos de Clases teóricas, distribuido en 3 días de cada semana del cuatrimestre
-3 horas semanales de prácticas, para 10 grupos de Prácticas de Laboratorio

f. Evaluación

Evaluación Continua: 10% (Véase el apartado 7).

g. Bibliografía básica

Histología. Texto y Atlas .Correlación con Biología Celular y Molecular. M.H.Ross y W. Paulina. Ed Lippincott. 7ª edición. 2015.
Histología. F. Geneser. Ed. Panamericana. 4ª edición. 2015.

h. Bibliografía complementaria

Histología y Biología Celular. Introducción a la Anatomía Patológica. A.L.Kierszenbaum Ed. Elsevier Saunders. 4ª Edición. 2016

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Citología 4	10 - SEPTIEMBRE a 24 - OCTUBRE
Embriología General 1,8	28 - OCTUBRE a 14 - NOVIEMBRE
Histología General 3,2	18 - NOVIEMBRE a 19 - DICIEMBRE

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases Magistrales, Seminarios, Prácticas y Planteamiento de problemas prácticos



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	45	Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	67,5
Seminarios	8	Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	8
Laboratorio	30	Laboratorio	30
Actividades académicamente dirigidas	6,25	Realización de trabajos, informes, memorias...	18,75
Evaluación	5,25	Preparación orientada a la evaluación	10,5
Total presencial	94,5	Total no presencial	134,75

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continuada	10%	Por cada bloque. Cuestionarios específicos.
Examen Práctico	20%	De todos los bloques a la vez. Con fotografías.
Examen Teórico	70%	De todos los bloques a la vez. Tipo test.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria: Suma de las calificaciones de la tabla resumen.
- Convocatoria extraordinaria: Suma de las calificaciones de la tabla resumen.

8. Consideraciones finales