



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

1. ASIGNATURA: / COURSE TITLE:

Biología Celular y Genética Básica / Cell Biology and Basic Genetics

1.1. Código / Course number

19127

1.2. Materia / Content área

Biología Celular y Genética Básica

1.3. Tipo / Course type

Formación Básica / Basic subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

1er Curso / 1st Course

1.6. Semestres / Semesters

1º y 2º (anual) / 1st & 2nd (Annual)

1.7. Idioma de impartición / Imparting language

Español / Spanish

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Inscribirse en la Plataforma Moodle / Register in Moodle

1.9. Requisitos mínimos de asistencia / Minimum attendance requirement

Asistencia a sesiones presenciales (prácticas, seminarios y problemas) mínimo 80% / Minimum attendance requirement at laboratory classes, seminars and genetic exercises 80%



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s)/Lecturer(s): D. Fernández de Sevilla, V. García-Escudero Barreras, M.T. Moreno Flores, A. Núñez y M. Pérez.

Departamento de Anatomía, Histología y Neurociencia/Department of Anatomy, Histology and Neuroscience. Facultad Medicina/ School of Medicine
Despacho - Módulo A / Office -
Module Teléfono / A Phone: +34 91
497 5322
Correo electrónico del coordinador/ Coordinator e-mail: angel.nunez@uam.es
Página web/Website: <http://www.ahnfmed.uam.es>

Profesor y coordinador/Lecturer and coordinator: ANGEL NÚÑEZ MOLINA	
Horario atención: previa cita/Office hours: by appointment	Despacho/ Office: A-39
Correo electrónico/e-mail address angel.nunez@uam.es	

Profesor/ Lecturer: DAVID FERNÁNDEZ DE SEVILLA	
Horario atención: previa cita/Office hours: by appointment	Despacho/ Office: A-27
Correo electrónico/e-mail address david.fernandezdesevilla@uam.es	

Profesora/ Lecturer: VEGA GARCÍA-ESCUADERO BARRERAS	
Horario atención: previa cita/ Office hours: by appointment	Despacho/ Office: A-27
Correo electrónico/e-mail v.garcia-escudero@uam.es	

Profesora/ Lecturer: MARIA TERESA MORENO FLORES	
Horario atención: previa cita/ Office hours: by appointment	Despacho/ Office: A-27
Correo electrónico/e-mail address mteresa.moreno@uam.es	

Profesora/ Lecturer: MARIA DEL MAR PÉREZ MARTÍNEZ	
Horario atención: previa cita/ Office hours: by appointment	Despacho/ Office: A-27
Correo electrónico/e-mail address mar.perez@uam.es	



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo general de esta asignatura es el conocimiento integral de la estructura y función de la célula y sus orgánulos, así como la comprensión de los patrones de transmisión de los genes y de la genética humana básica. Además, se pretende que el estudiante se familiarice con métodos utilizados en estas disciplinas, como el empleo del microscopio óptico, y con diferentes técnicas básicas que se utilizan actualmente en Biología Celular y Genética.

Objetivos para la adquisición de competencias generales:

Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular y celular en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos (CG7).

Conocer, valorar críticamente, y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar, la información científica y sanitaria (CG 31).

Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, según el método científico (CG36).

Adquirir formación básica para la actividad investigadora (CG37).

Objetivos para la adquisición de competencias específicas:

Conocer la estructura y función celular (CE 1.1). Comunicación celular (CE 1.6). Ciclo celular (CE 1.8). Diferenciación y proliferación celular (CE 1.9). Patrones de herencia (CE 1.11). Manejar material y técnicas básicas de laboratorio (CE 1.17). Reconocer con métodos macroscópicos, microscópicos y técnicas de imagen, la morfología y estructura de los tejidos, órganos y sistemas (CE1.19).

The main objective of this subject is the comprehensive understanding of the structure and function of the cell and its organelles, the patterns of gene transmission and basic concepts in human genetics. Another aim is to familiarize the student with methods used in this discipline, such as the use of the light microscope and different basic techniques currently used in Cell Biology and Genetics.

General objective learning:

To understand and recognize human body structure and function, at the molecular and cellular levels in different moments of life and in both sexes (CG7).

To know, to be able to critically evaluate and to know how to use clinical and biomedical information sources in order to obtain, organize, interpret and communicate scientific and sanitary information (CG31).

To be able to formulate hypothesis, collect and critically evaluate information to solve problems following the scientific method (CG36).

Initiation to basic research activity (CG37).



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

Specific objective learning:

Cell morphology, ultrastructure and function (CE1.1). Cell communication (CE1.6).

Cell cycle (CE1.8). Proliferation and cell differentiation processes (CE 1.9). Patterns of inheritance (CE, 1.11). Initiation to basic laboratory techniques (CE 1.17). To identify, by macroscopic and microscopic methods and image techniques, the morphology and structure of cells in tissues, organs and systems (CE1.19).

1.12. Contenidos del programa / Course contents

CLASES TEÓRICAS

Bloque 1.- MEMBRANA, CITOPLASMA Y RIBOSOMAS

T 1.- MEMBRANA PLASMÁTICA Y ESPECIALIZACIONES DE LA SUPERFICIE CELULAR: Membrana plasmática: componentes químicos, organización molecular, ultraestructura y funciones. Glicocalix y reconocimiento celular. Mielina.

T 2.- CITOPLASMA, INCLUSIONES Y RIBOSOMAS: Propiedades físicas y componentes químicos del citoplasma y citosol. Inclusiones: glucógeno. Estructura y función de los ribosomas.

Bloque 2.- ORGÁNULOS MEMBRANOSOS

T 3.- MITOCONDRIAS Y PEROXISOMAS. Mitocondrias: morfología, ultraestructura y distribución. Biogénesis y origen evolutivo de las mitocondrias. Fisiología y permeabilidad mitocondrial. Peroxisomas: morfología, composición química, biogénesis y anomalías enzimáticas

T 4.- MECANISMOS MOLECULARES DEL TRANSPORTE DE MEMBRANA: vesículas revestidas de clatrina, COPI y COPII. Dirección del transporte vesicular: proteínas SNARE, proteínas Rab y fosfoinositol fosfatos.

T 5.- RETÍCULO ENDOPLÁSMICO LISO y RUGOSO: Estructura y funciones. Retículo sarcoplásmico. Transporte vesicular desde el retículo endoplásmico al Golgi.

T 6.- COMPLEJO DE GOLGI: Ultraestructura. Composición bioquímica de sus membranas y de sus cavidades. Funciones. Transporte vesicular desde el complejo de Golgi.

Bloque 3.- CITOESQUELETO, PROCESOS Y MOVIMIENTO CELULARES

T 7.- MICROTÚBULOS: ultraestructura, organización molecular, propiedades y papel fisiológico. Proteínas asociadas a los microtúbulos. Transporte axoplásmico.

T 8.- MICROFILAMENTOS: Actina globular y filamentosa. Proteínas asociadas a la actina. Microfilamentos en células no musculares: organización, distribución y funciones fisiológicas. Microvellosidades. Microfilamentos en células musculares. Movimiento sobre un sustrato.

T 9.- FILAMENTOS INTERMEDIOS: ultraestructura, organización molecular, localización, formación y fisiología. Lámina nuclear. Matriz extracelular, lámina basal, uniones célula-matriz.

T 10.- UNIONES INTERCELULARES. Tipos de uniones célula-célula: Desmosomas, uniones intermedias, uniones en hendidura.



T 11.- ENDOCITOSIS Y EXOCITOSIS: Fagocitosis. Pinocitosis. Endocitosis dependiente de clatrina o mediada por receptores. Endocitosis independiente de clatrina: caveolas. Endosomas tempranos y tardíos. Procesos de exocitosis.

T 12.- SECRECIÓN CELULAR Y CÉLULAS SECRETORAS: Secreción constitutiva y secreción regulada. Fases del ciclo secretor y control de la secreción. Características de las células secretoras. Secreción exocrina: glándula mamaria. Secreción endocrina: células cebadas y glándula tiroides.

T 13.- LISOSOMAS Y DIGESTIÓN CELULAR: Lisosomas: morfología, biogénesis y tipos de lisosomas. Enzimas lisosómicas. Digestión intracelular lisosómica y no lisosómica. Autofagia y heterofagia. Digestión extracelular. Enfermedades producidas por alteraciones lisosómicas.

T 14.- ORGÁNULOS FIBRILARES Y MOVIMIENTO CELULAR: Ultraestructura de cilios y flagelos. Ultraestructura del centriolo y del cuerpo basal. Origen de los cilios y duplicación de los centriolos. Movimiento ciliar.

Bloque 4.- NÚCLEO, MITOSIS, DIFERENCIACIÓN Y MUERTE CELULAR

T 15.- NÚCLEO INTERFÁSICO, ENVOLTURA NUCLEAR Y NUCLEOLO. Núcleo: organización y visualización de la cromatina, eucromatina y heterocromatina. Matriz nuclear. Envoltura nuclear y poros nucleares. Transporte núcleo-citoplasma. Nucleolo: organización molecular, ultraestructura, función y biogénesis.

T 16.- CROMOSOMAS: Morfología de los cromosomas metafásicos. Estructura, organización y ultraestructura del cromosoma eucariótico. Constituyentes moleculares. Características y clasificación.

T 17.- CICLO CELULAR: Fases del ciclo celular. Señales y control del ciclo celular. Sucesos citoplasmáticos y nucleares en las fases G1, S y G2. Cambios cíclicos en centrosoma, nucleolo y envoltura nuclear.

T 18.- MITOSIS. Fases de la mitosis. Comportamiento del material nuclear y citoplasmático durante la mitosis. Citocinesis.

T 19.- DIFERENCIACIÓN CELULAR. Características generales. Determinantes citoplasmáticos. Interacciones núcleo-citoplasma. Inducción. Mecanismos moleculares de diferenciación y determinación celular.

T 20.- ENVEJECIMIENTO Y MUERTE CELULAR. Cambios citológicos y citoquímicos en el envejecimiento. Muerte celular: necrosis y apoptosis.

Bloque 5.- MEIOSIS. HERENCIA MENDELIANA Y MITOCONDRIAL

T 21.- MEIOSIS. Finalidad y significado biológico de la meiosis. Etapas. Hechos fundamentales de la primera y de la segunda divisiones meióticas. Comportamiento cromosómico durante Profase I. Complejo sinaptonémico. Quiasmas, sobrecruzamiento y recombinación génica. Consecuencias de la no-disyunción meiótica.

T 22.- HERENCIA MENDELIANA. Introducción a la Genética Humana: tipos de herencia. Herencia monogénica mendeliana. Árboles genealógicos.

T 23.- HERENCIA AUTOSÓMICA. Herencias dominante y recesiva: Criterios para identificar sus patrones de transmisión y ejemplos más relevantes.

T 24.- HERENCIA DEL SEXO I. Compensación de dosis génicas para el cromosoma X (hipótesis de Lyon). Cromatina sexual. Genética básica de la diferenciación sexual.

T 25.- HERENCIA DEL SEXO II. Herencias recesiva y dominante ligadas al cromosoma X: Criterios de identificación y enfermedades más relevantes. Síndrome del X frágil. Herencia ligada al cromosoma Y.

T 26.- FACTORES QUE MODIFICAN LOS PATRONES DE HERENCIA. HERENCIA



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

MITOCONDRIAL. Heterogeneidad alélica y/o de locus. Penetrancia. Expresividad. Anticipación. Sello genómico. Pleiotropía. Mutaciones nuevas. Mosaicismo gonadal. Herencia mitocondrial: Patrones de identificación. Heteroplasma.

Bloque 6.- LIGAMIENTO. MAPAS GÉNICOS. GENOMA HUMANO

T 27.- LIGAMIENTO I. Distancia entre genes ligados y fracción de recombinación. Estudio del ligamiento en la especie humana. Puntuación "lod".

T 28.- LIGAMIENTO II. Marcadores polimórficos para el estudio del ligamiento. Haplotipo familiar y cambio de fase de ligamiento.

T 29.- MAPAS GÉNICOS HUMANOS. Mapas genéticos y mapas físicos. Híbridos de células somáticas. Hibridación "in situ". Investigación de genes candidatos. Genoma Humano. Mapa de haplotipos.

Bloque 7.- GENÉTICA DE POBLACIONES. LEY DE HARDY-WEINBERG. SELECCIÓN NATURAL. MUTACIONES.

T 30.- GENÉTICA DE POBLACIONES I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES. Frecuencias alélicas y genotípicas: Ley de Hardy-Weinberg. Cálculo de frecuencia de portadores. Consanguinidad. Uniones no aleatorias. Migraciones. Deriva genética. Flujo génico. "Razas" humanas.

T 31.- GENÉTICA DE POBLACIONES II. SELECCIÓN NATURAL. Aptitud biológica. Coeficiente de selección. Selección de alelos y genotipos. Selección a favor de portadores heterocigotos.

T 32.- GENÉTICA DE POBLACIONES III. MUTACIONES. Tipos. Importancia evolutiva. Tasas de mutación. Mutágenos físicos: Dosis agudas y crónicas en radiaciones. Radioterapia. Rayos ultravioletas. Mutágenos químicos. Test de Ames.

Bloque 8.- CITOGENÉTICA. ALTERACIONES NUMÉRICAS Y ESTRUCTURALES DE LOS CROMOSOMAS HUMANOS

T 33.- CARIOTIPO. Fórmula cromosómica del cariotipo. Nomenclatura de bandas G. Otras técnicas de bandas. Cariotipos de flujo y espectrales. Hibridación genómica comparada. Prevalencia de las enfermedades citogenéticas. Tipos. Anomalías numéricas: Clasificación. Origen. Causas.

T 34.- ALTERACIONES CROMOSÓMICAS NUMÉRICAS. En todas las células del individuo o en mosaicismo. Trisomías autosómicas y aneuploidías de los cromosomas sexuales más relevantes.

T 35.- ALTERACIONES ESTRUCTURALES I. Tipos. Origen. Causas. Efectos. Portadores balanceados. Heteromorfismos cromosómicos. Deleciones y microdeleciones. Duplicaciones y origen de nuevos genes.

T 36.- ALTERACIONES ESTRUCTURALES II. Inversiones y translocaciones: Gametogénesis en portadores y posibles efectos anómalos por los cambios de posición. Translocaciones robertsonianas y síndrome de Down. Isocromosomas. Dicéntricos. Acéntricos. Anillos.

Bloque 9.- HERENCIA MULTIFACTORIAL. CARACTERES CUANTITATIVOS. DISTRIBUCIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD. CÁNCER MULTI-FACTORIAL

T 37.- HERENCIA MULTIFACTORIAL I. CARACTERES CUANTITATIVOS. Enfermedades multifactoriales. Líneas puras: Postulado de Johanssen. Poligenes. Herencia del color de la piel. Valor fenotípico. Heredabilidad. Grado de correlación y genes en común por parentesco.

T 38.- HERENCIA MULTIFACTORIAL II. DISTRIBUCIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD. Grupos de riesgo. Factores de riesgo. Prevención de enfermedades multifactoriales.



Malformaciones congénitas con herencia multifactorial. Criterios que distinguen a la herencia multifactorial de la monogénica.

T 39.- HERENCIA MULTIFACTORIAL III. FACTORES AMBIENTALES. Norma de reacción. Fenocopias: Talidomida. Teratógenos: Síndrome alcohólico-fetal. Herencia de la obesidad. Naturaleza o educación. Estudios en gemelos. Herencia de caracteres psíquicos: Coeficiente de inteligencia.

T 40.- HERENCIA MULTIFACTORIAL IV. CÁNCER MULTIFACTORIAL Tabaquismo y cáncer de pulmón: susceptibilidad genética y mutaciones que inician el cáncer. Cánceres con patrones de herencia monogénicos. Pérdida de heterocigosis en retinoblastoma familiar. Cáncer por suma de mutaciones y selección natural: Poliposis de colon familiar.

SEMINARIOS

- S 1.- Técnicas utilizadas en Biología Celular
- S 2.- Instrumentación I: microscopios ópticos
- S 3.- Instrumentación II: microscopios electrónicos.
- S 4.- Supuestos prácticos temas 1-10.
- S 5.- Supuestos prácticos temas 11-20.
- S 6.- Meiosis.
- S 7.- Aplicaciones del ligamiento.
- S 8.- Cálculo de frecuencias génicas y genotípicas.
- S 9.- Técnicas y mecanismos citogenéticos.
- S 10.- Criterios de herencia multifactorial.
- S 11.- Evaluación del riesgo de los portadores.

PRÁCTICAS

- P 1.- Microscopio óptico y tinciones.
- P 2.- Reconocimiento de microfotografías temas 1-10.
- P 3.- Reconocimiento de microfotografías temas 11-20.
- P 4.- Mitosis.
- P 5.- Meiosis.
- P 6.- Cariotipo.

PROBLEMAS DE GENÉTICA

- PR 1.- Árboles genealógicos: patrones de herencia monogénica.
- PR 2.- Ligamiento.
- PR 3.- Citogenética.
- PR 4.- Poblaciones y herencia multifactorial.

LECTURES

- T 1.- Plasma membrane and cell surface specializations.
- T 2.- Cytosol, inclusion bodies and ribosomes.
- T 3.- Mitochondria and peroxisomes .
- T 4.- Molecular vesicular traffic mechanisms.
- T 5.- Smooth and Rough endoplasmic reticulum.
- T 6.- Golgi complex.
- T 7.- Microtubules.
- T 8.- Microfilaments.
- T 9.- Intermediate filaments.
- T 10.- Intercellular junctions
- T 11.- Endocytosis and exocytosis.



- T 12.- Cell secretion and secretory cells.
- T 13.- Lysosomes and cellular digestion.
- T 14.- Fibril organelles and cell movement.
- T 15.- Interphase nucleus, nuclear envelope and nucleolus.
- T 16.- Chromosomes.
- T 17.- Cell cycle.
- T-18.- Mitosis.
- T-19.- Cell differentiation
- T-20.- Cell aging and cell death.
- T 21.- Meiosis.
- T 22.- Mendelian inheritance. Familial pedigrees.
- T 23.- Autosomal inheritance.
- T 24.- Sexual inheritance I.
- T 25.- Sexual inheritance II.
- T 26.- Factors that modify patterns of inheritance. Mitochondrial inheritance.
- T 27.- Gene linkage I.
- T 28.- Gene linkage II.
- T 29.- Human gene mapping.
- T 30.- Population Genetics I. The Hardy-Weinberg law.
- T 31.- Population Genetics II. Natural selection.
- T 32.- Population Genetics III. Mutations.
- T 33.- Karyotype.
- T 34.- Chromosome number alterations.
- T 35.- Structural alterations I.
- T 36.- Structural alterations II.
- T 37.- Multifactorial inheritance I. Quantitative traits.
- T 38.- Multifactorial inheritance II. Liability distribution.
- T 39.- Multifactorial inheritance III. Effect of environmental factors.
- T 40.- Multifactorial inheritance IV. Multifactorial cancer.

SEMINARS

- S 1.- Cell Biology techniques.
- S 2.- Instruments I: light microscopes
- S 3.- Instruments II: electron microscopes.
- S 4.- Practical cases themes 1-10.
- S 5.- Practical cases themes 11-20.
- S 6.- Meiosis.
- S 7.- Linkage applications.
- S 8.- Estimation of gene and genotype frequencies
- S 9.- Cytogenetic techniques and mechanisms.
- S 10.- Multifactorial inheritance pattern criteria.
- S 11.- Carriers risk assessment.

LABORATORY CLASSES

- P 1.- Light microscope and staining techniques.
- P 2.- Identification of cell structures in microphotographs (themes 1-10).
- P 3.- Identification of cell structures in microphotographs (themes 11-17).
- P 4.- Mitosis.
- P 5.- Meiosis.
- P 6.- Karyotype.



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

GENETIC EXERCICES

PR 1.- Patterns of single-gene inheritance and pedigrees.

PR 2.- Linkage analysis.

PR 3.- Cytogenetics.

PR 4.- Population and multifactorial inheritance.

1.13. Referencias de consulta/ Course bibliography

- B. Alberts, D. Bray, J.Lewis, M. Raff, K. Roberts y J.D. Watson. “Biología Molecular de la Célula”. (5ª Edición) 2010. Ed. Omega. **Texto recomendado/ Obligatory Text.**
- B. Alberts, D. Bray, J.Lewis, M. Raff, K. Roberts y J.D. Watson “Introducción a la Biología Celular” (3ª Edición) 2010. Ed. Panamericana. **Texto de consulta/ Recommended Text.**
- H. Lodish, D. Baltimore, A. Berk, S.L. Zipursky, P. Matsudarie y J. Darnell. “Biología Celular y Molecular” (6ª Edición) 2012. Ed.Panamericana. **Texto recomendado/ Obligatory Text.**
- G.M. Cooper, R.E. Hausman. “La célula” (6ª Edición) 2014. Ed. Marban. **Texto recomendado/Obligatory Text.**
- Becker, W.M. Kleinsmith, L.J. Hardin, J. “El mundo de la célula” (6ª Edición). 2006. Ed Pearson Addison Wesley. **Texto de consulta/ Recommended Text.**
- Jorde L B, Carey J C, Bamshad M J y White R L. “Genética médica”, 2011, 4ª Ed. Elsevier. **Texto recomendado/Obligatory Text.**
- Nussbaum R L, McInnes R R, Willard H F “(Thompson and Thompson): Genética en medicina”, 2008, 7ª Ed. Elsevier. **Texto recomendado/Obligatory Text.**
- Turnpenny P y Ellard S. “Emery: Elementos de Genética médica”, 2009, 13 Ed. Elsevier. **Texto recomendado/ Obligatory Text.**
- Oliva R, Ballesta F, Oriola J, Clària J. “Genética médica”, 2008, 3ª Ed. Diaz de Santos. **Texto de consulta/ Recommended Text.**

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Actividades formativas

CLASES TEÓRICAS

Sesiones de 50 minutos en las que el profesor expondrá los contenidos teóricos fundamentales de cada tema utilizando material audiovisual.

SEMINARIOS

Sesiones de 1-2 horas que se realizarán en grupos más reducidos y en los que se explicarán los instrumentos y técnicas utilizadas, se analizarán casos prácticos en los que se aplicarán conceptos y conocimientos impartidos en las clases teóricas.

CLASES PRÁCTICAS

Sesiones de laboratorio en las que los alumnos en pequeños grupos realizarán las prácticas propuestas utilizando el microscopio óptico y técnicas citoquímicas



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

sencillas y en otras aprenderán a reconocer orgánulos y estructuras en fotografías de microscopía electrónica. En estas sesiones se realizará en el laboratorio un cuaderno de prácticas.

CLASES DE PROBLEMAS

Se resolverán problemas de Genética en grupos pequeños que contribuirán a la mejor comprensión de los conceptos y conocimientos impartidos en las clases teóricas, aplicándolos a casos concretos.

TUTORIAS PROGRAMADAS

Sesiones de 50 minutos en grupos reducidos en las que se resolverán las dudas y problemas que planteen los alumnos y se realizarán pruebas cortas de evaluación continua.

Relación con las competencias:

- 1.-Aprender el manejo del microscopio óptico.
- 2.-Aprendizaje de técnicas básicas de Biología Celular.
- 3.-Reconocimiento de orgánulos y estructuras celulares en fotografías de microscopía electrónica.
- 4.-Elaboración de árboles genealógicos y cálculo del riesgo de transmisión de genes que producen anomalías en las familias.
- 5.-Elaboración de cariotipos con bandas G, concretando su fórmula cromosómica.
- 6.-Desarrollar la capacidad de resolver problemas científicos sencillos a través de la formulación y comprobación experimental de hipótesis.

Teaching activities

Skills to be learned:

- 1.- Use of the light microscope.
- 2.- Basic techniques for Cell Biology .
- 3.- Recognition of organelles and cell structures in electron microscopy photographs.
- 4.- Representation of human pedigrees and calculation of the risk of transmitting genes that cause familial disorders.
- 5.- Elaboration of Karyotypes with G bands, and abbreviation of the Karyotype information in the corresponding chromosomal shorthand.
- 6.- To solve current scientific problems through the development and experimental testing of hypotheses.



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

3. Tiempo de trabajo del estudiante: 41% actividades presenciales y 59% actividades no presenciales. / Student workload: 41% class hours and 59% independent study time.

Tipo de actividad		Nº de horas (%)	
Presencial	Clases teóricas	40 h (20 %)	82 (41%)
	Clases prácticas, seminarios y problemas	33 h (17 %)	
	Tutorías programadas	4 h (2 %)	
	Examen escrito	4 h (2 %)	
No presencial	Estudio personal de teoría	80 h (40 %)	118 (59%)
	Estudio personal de prácticas y seminarios.	23 h (11 %)	
	Resolución de problemas	16 h (8 %)	
Número total de horas de trabajo: 25 horas x8		200 h (100%)	

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

Evaluación de conocimientos y competencias generales: en la evaluación ordinaria se realizarán dos exámenes escritos, uno en cada semestre, ambos con preguntas tipo test, abiertas y ejercicios. El examen escrito del primer semestre comprenderá el temario de Biología Celular y el examen escrito del segundo semestre comprenderá el temario de Genética. La calificación mínima para superar cada examen escrito será del 50% de la puntuación total del examen. Para superar la asignatura la nota numérica final deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10. En la nota numérica final el 70% corresponderá a la media aritmética de los dos exámenes escritos cuando hayan sido superados y el 30% a la nota de la evaluación continua. Cuando un alumno no supere a l g u n o de los dos exámenes escritos, su nota numérica final será la nota del examen suspendido. Cuando no supere ninguno de los dos exámenes escritos, su nota numérica final será la media de los dos exámenes suspensos. Cuando un alumno no se presente a uno o a ambos exámenes escritos su nota final será la de la evaluación continua.

Cuando un alumno no supere uno o ambos exámenes escritos podrá presentarse al examen o exámenes no superados en la evaluación extraordinaria.

Evaluación continua de contenidos y competencias específicas: en la convocatoria ordinaria el alumno que no realice al menos 3 de las 5 pruebas de evaluación continua se considerará **no evaluado**. Estos alumnos, para ser



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

considerados evaluados, deberán realizar aquellas pruebas de evaluación continua que no hicieron durante el curso en la convocatoria extraordinaria.

Prueba de evaluación continua 1 (0.5 puntos) evaluará los conocimientos y habilidades adquiridos en las clases teóricas T1 a T10, en los seminarios S1, S2 y S3 y en la práctica P2. Se realizará mediante una prueba escrita en la Tutoría 1.

Prueba de evaluación continua 2 (0.7 puntos) evaluará los conocimientos y habilidades adquiridos en las clases teóricas T11 a T20, en los seminarios S4 y S5 y en la práctica P3. Se realizará mediante una prueba escrita en la Tutoría 2.

Prueba de evaluación continua 3 (0.6 puntos) evaluará los conocimientos y las habilidades adquiridos en las clases teóricas T21 a T29, en los seminarios S6 y S7 y en las clases de problemas 1-2. Se realizará mediante una prueba escrita en la tutoría T3.

Prueba de evaluación continua 4 (0.6 puntos) evaluará los conocimientos y las habilidades adquiridos en las clases teóricas T30 a T40, en los seminarios S8-S11, en las clases de problemas 3-4 y en la práctica P6 de Genética. Se realizará mediante una prueba escrita en la tutoría T4.

Prueba de evaluación continua 5 (0.6 puntos) evaluará la habilidad de utilizar el microscopio óptico y evaluará el cuaderno de prácticas mediante una prueba oral o escrita. Esta prueba se realizará en el laboratorio durante la Práctica P6.

To pass the subject the final numerical score should be at least 5 out of 10 points, and 70% of this final numerical score will correspond to the arithmetic mean of the two written exams and 30% to the continuous evaluation score.

Evaluation of knowledge and skills acquired in the lectures.

In the general evaluation there will be two written exams, one in each semester, both with open questions and exercises. The first semester written exam will include questions and exercises of Cell Biology. The second semester written exam will include questions and exercises of Genetics. The minimum score to pass each exam will be 50% of the maximum exam score. The written examination total score will be the arithmetic mean of the two scores provided both exams had been passed. When the student did not pass one of both written exams, the final numerical score will be the score of fail exam. When the student did not pass any of both written exams, the final numerical score will be the average of fail exams. When the student did not show up in one or both written exams, the final numerical score will be the continuous evaluation score. When the student did not pass one or both written exams there will be a possibility to do make-up exams.

Continuous assessment of content and specific skills tests. The student must do at least 3 of these 5 continuous assessment proofs otherwise he/she will be considered as **not evaluated**. These **not evaluated** students may do make-up continuous assessment test in the extraordinary evaluation.

Test 1 (0.5 point). It will evaluate theoretical and practical knowledge of T1-T10 lectures, S1-S3 seminars and P2 laboratory class. A written proof will be done during Tutorial 1.

Test 2 (0.7 points). It will evaluate theoretical and practical knowledge of T11-T20 lectures, S4 and S5 seminars and P3 laboratory class. A written proof will be done during Tutorial 2.



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

Test 3 (0.6 points). It will evaluate theoretical and practical knowledge from T21- T29 lectures, S6-S7 seminars and PR1-PR2 exercises resolution sessions. A written proof will be done during Tutorial 3.

Test 4 (0.6 points). It will evaluate theoretical and practical knowledge from T30- T40 lectures, S8-S11 seminars and PR3-PR4 exercises resolution sessions. A written proof will be done during Tutorial 4.

Test 5 (0.6 points). It will evaluate whether the student knows how to use the optical microscope and it will evaluate the workbook by an oral or written test. This test will be done in the laboratory during Practice P6.

Cuadro resumen de porcentajes de evaluación/ Summary table of assessment rates	
	% nota final/ % final grade
Nota del examen escrito = media aritmética de los exámenes del primer y segundo semestre cuando ambos hayan sido superados/ Written examination score : arithmetic mean of the scores of first and second semester written exams already passed by the student.	70%
Nota de evaluación continua (cumpliendo los requisitos) = suma de las notas de las pruebas realizadas / Continuous assessment score (provided requirements are fulfilled) = addition of the scores of all the performed proofs	30%
TOTAL/ Total	100%

5. Cronograma* / Course calendar

*Este cronograma tiene carácter orientativo

Primer Semestre/ First Semester

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Class hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Seminarios 1 y 2 Tema 1	4 horas	5 horas
2	Seminario 3 Temas 2,3 y 4	5 horas	8 horas
3	Temas 5, 6 y 7 Práctica 1	5 horas	7 horas
4	Temas 8, 9 y 10 Seminario 4	4,5 horas	7,5 horas



Asignatura: Biología Celular y Genética Básica
Código: 19127
Centro: Facultad de Medicina
Titulación: Médico
Nivel: Grado
Tipo: Formación básica
Nº de créditos: 8 ECTS
Curso académico: 2017-18

5	Temas 11,12 y 13 Práctica 2 Tutoría 1	5,5 horas	7,5 horas
6	Temas 14, 15, 16 y 17 Práctica 3	5,5 horas	9,5 horas
7	Temas 18, 19 y 20 Práctica 4 Seminario 5	6,5 horas	8,5 horas
8	Tutoría 2	1 hora	

Segundo Semestre/Second Semester

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Temas 21 y 22 Seminario 6	3 horas	5 horas
2	Temas 23, 24 y 25 Práctica 5	5 horas	9 horas
3	Temas 26, 27 y 28 Problemas 1	5 horas	10 horas
4	Temas 29 y 30 Seminario 7	3 horas	5 horas
5	Temas 31 y 32 Problemas 2	4 horas	8 horas
6	Temas 33 y 34 Seminario 8 Práctica 6	5 horas	6 horas
7	Temas 35 y 36 Problemas 3	4 horas	8 horas
8	Temas 37 y 38 Seminario 9 Tutoría 3	4 horas	5 horas
9	Temas 39 y 40 Seminario 10	3 horas	5 horas
10	Problemas 4	2 horas	4 horas
11	Seminario 11 Tutoría 4	2 horas	1 hora