Guía docente de la asignatura

Citología, Herencia y Desarrollo Humano

Fecha última actualización: 21/06/2021
Fecha de aprobación: 21/06/2021

GRADO	Grado en Medicina	**RAMA**	Ciencias de la Salud
MÓDULO	Formación Básica	**MATERIA**	Biología

CURSO	1º	**SEMESTRE**	1º	**CRÉDITOS**	6	**TIPO**	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Conocimientos de Biología a nivel de Bachillerato.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

El primer bloque de la asignatura se ocupa del conocimiento de la estructura celular, las características de los elementos subcelulares y su papel en el contexto celular, así como de las funciones más relevantes de la célula humana. El segundo bloque se dedica al estudio de las características de la herencia humana, cómo se organiza la información genética, cómo se transmite y cómo se expresa. Finalmente, en el tercer bloque de la asignatura se estudiarán las características generales y los principales acontecimientos que ocurren durante los primeros estadios del desarrollo embrionario humano.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

Competencias generales

- CG05 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
- CG06 - Desarrollar la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud,

adquiriendo habilidades de trabajo en equipo.

- CG07 - Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- CG09 - Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- CG10 - Comprender y reconocer los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad.
- CG11 - Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.
- CG22 - Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros.
- CG23 - Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los pacientes, los familiares, los medios de comunicación y otros profesionales.
- CG24 - Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros profesionales.
- CG25 - Reconocer los determinantes de salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del sexo y estilo de vida, demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales.
- CG27 - Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud.
- CG28 - Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
- CG31 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- CG32 - Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CG34 - Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- CG35 - Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
- CG36 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información

para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- CG37 - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

Competencias específicas

- CE01 - Conocer la estructura y función celular.
- CE07 - Comunicación celular.
- CE09 - Ciclo celular.
- CE11 - Herencia.
- CE12 - Desarrollo embrionario y organogénesis.
- CE17 - Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.
- CE18 - Interpretar una analítica normal.

Competencias transversales

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis.
- CT04 - Capacidad de observación.
- CT05 - Capacidad de organización y planificación.
- CT08 - Capacidad en resolución de problemas.
- CT09 - Capacidad y habilidades de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CT13 - Conocimiento de una lengua extranjera: inglés.
- CT15 - Habilidades de adaptación a nuevas situaciones.
- CT16 - Habilidades de aprendizaje autónomo.
- CT17 - Habilidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CT18 - Habilidades de razonamiento y análisis crítico.
- CT19 - Habilidades de trabajo en equipo.
- CT20 - Habilidades de trabajo en un contexto internacional.
- CT22 - Habilidades en las relaciones interpersonales.
- CT23 - Iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT25 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Identificar y analizar las distintas organelas y elementos constituyentes de la célula a nivel estructural y funcional
- Diferenciar y analizar las distintas fases del ciclo celular, así como sus controles y su implicación en los procesos de proliferación y diferenciación celular
- Describir los elementos celulares mediante microscopía óptica y electrónica
- Interpretar la citofisiología de los elementos celulares y los sistemas de asociación e identificarlos mediante microscopía óptica y electrónica
- Reconocer e identificar las leyes generales que rigen la transmisión de los caracteres hereditarios
- Identificar y reconocer un cariotipo humano normal y elaborar fórmulas cromosómicas
- Identificar los principales tipos de anomalías cromosómicas y analizar su importancia clínica
- Reconocer los patrones de herencia de caracteres mitocondriales, autosómicos y ligados a los cromosomas sexuales
- Calcular y predecir porcentajes y riesgos de transmisión de los caracteres hereditarios
- Describir y analizar las características morfológicas que distinguen las primeras fases del desarrollo humano

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Teórico

TEMARIO TEÓRICO

I.- CITOLOGÍA

1. Desarrollo histórico y conceptual. Concepto de estructura y de niveles de organización. Características generales de la célula. Visualización de células y moléculas. Microscopios ópticos y microscopios electrónicos. Métodos de estudio en citología.

2. Superficie celular. Membranas celulares. Estructura, composición y funciones de la membrana

plasmática. Glicocáliz: estructura, composición y funciones.

3. Especializaciones de la membrana plasmática en la superficie libre. Especializaciones de la membrana plasmática en la superficie de contacto célula-célula y célula-matriz extracelular. Otras especializaciones de membrana. Biogénesis de la membrana plasmática.

4. Citosol. Paraplasma. Citoesqueleto y motilidad celular. Microtúbulos. Microfilamentos. Filamentos intermedios. Septinas. Derivados microtubulares: centrosoma, cilios y flagelos.

5. Bioenergética y metabolismo. Mitocondrias. Estructura y funciones. Dinámica mitocondrial: fusión y fisión.

6. Ribosomas. Estructura y función. Compartimentos intracelulares y transporte de proteínas I. Retículo endoplasmático. Síntesis y modificación de proteínas y lípidos. Subdominios del retículo endoplasmático. Aparato de Golgi. Dictiosoma: componentes y funciones. Tráfico vesicular. Rutas de exocitosis y endocitosis.

7. Compartimentos intracelulares y transporte de proteínas II. Endosoma: superficial y profundo. Cuerpos multivesiculares. Lisosomas: concepto clásico y actual, estructura y función. Heterofagocitosis y autofagocitosis. Transporte intracelular de lípidos. Vesículas extracelulares. Peroxisomas: estructura, funciones y biogénesis.

8. Núcleo celular. Envoltura nuclear. Organización interna de núcleo. Cromatina. Nucléolo. Biogénesis de ribosomas.

9. Ciclo celular. Ciclo celular en eucariotas. Regulación de la progresión del ciclo celular. División celular. Proliferación y diferenciación celular. Muerte celular.

II.- HERENCIA HUMANA

10. Introducción a la genética y la herencia humana. Gen, alelo, genotipo, fenotipo, caracteres congénitos y hereditarios.

11. El material hereditario. Propiedades, naturaleza, características y cantidad en la célula humana.

12. Cromatina. Concepto, eucromatina y heterocromatina. Papel de la epigenética en el empaquetamiento de la cromatina.

13. Cromosomas. Concepto, tipos, morfología y estructura. Cariotipo humano normal. Fórmula cromosómica.

14. Meiosis. Concepto y funciones. Meiosis I y meiosis II. Principales acontecimientos en cada fase.

15. Mutación. Concepto y tipos. Mutación génica, mutación cromosómica y mutación genómica.

16. Determinación genética del sexo.

17. Herencia monogénica. Herencia citoplasmática. Mendelismo simple. Mendelismo complejo. Factores que modifican las proporciones mendelianas.

18. Organización del genoma humano. Secuencias codificantes, secuencias no codificantes. Intrones y exones. Elementos genéticos móviles y secuencias repetidas.

19. Ligamiento y recombinación génica. Modificación de las proporciones mendelianas.

20. Herencia cuantitativa. Norma de reacción. Heredabilidad.

III.- DESARROLLO HUMANO

21. Concepto general del desarrollo humano. Desarrollo embrionario y desarrollo fetal. Factores y mecanismos del desarrollo humano.

22. Gametos humanos. Fecundación. Fecundación in vitro.

23. Primera semana del desarrollo embrionario humano. Segmentación. Compactación. Cavitación. Eclosión. Migración tubárica. Inicio de la implantación. Proyección médica.

24. Segunda semana del desarrollo embrionario humano: Implantación. Disco embrionario bilaminar. Formación de la cavidad amniótica, vesículas umbilicales y cavidad coriónica. Circulación útero-placentaria primitiva. Proyección médica.

25. Tercera semana del desarrollo embrionario humano. Disco embrionario trilaminar. Formación de la notocorda. Desarrollo del ectodermo. Desarrollo del mesodermo. Desarrollo del ectodermo. Desarrollo del corion y trofoblasto. Divertículo alantoideo. Proyección médica.

26. Cuarta semana del desarrollo embrionario humano. Delimitación del embrión. Inicio de la organogénesis. Proyección médica.

Práctico

TEMARIO PRÁCTICO Y DE SEMINARIOS

Se realizarán varias prácticas de laboratorio y seminarios teórico-prácticos relacionados con los siguientes contenidos:

1. El microscopio óptico. Fundamento, funcionamiento, observación de muestras histológicas.
2. Preparación de una muestra de células epiteliales humanas para estudio citológico. Observación e interpretación.
3. Aislamiento, purificación y cuantificación de ADN humano para estudios genéticos.
4. Tinción de cromosomas humanos. Realización de un cariograma.
5. Microscopía óptica y electrónica. Fundamento y preparación de muestras.
6. Discusión de imágenes de microscopía óptica y electrónica.
7. Desarrollo humano o ciclo celular.
8. Mutación génica: árboles genéticos y herencia monogénica.
9. Mutación genómica: alteraciones numéricas de los cromosomas.
10. Mutación cromosómica: alteraciones estructurales de los cromosomas.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental

I.- CITOLOGÍA

- Alberts B, Hopkin K, Johnson AD, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. **Essential Cell Biology**

. 5ª ed. Nueva York: WW Norton & Company; 2019.

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Biología Molecular de la Célula**. 6ª ed. Barcelona: Ediciones Omega; 2016.
- Calvo A. **Biología Celular Biomédica**. Barcelona: Elsevier; 2015. https://www.clinicalkey.com/meded/content/toc/3-s2.0-C20130139104 (desde IP de UGR y usuario registrado de ClinicalKey)
- Cooper GM, Hausman RE. **The Cell: A Molecular Aproach.** 8ª ed. Sunderland: Sinauer Associates; 2018.
- Goodman, SR. **Goodman's Medical Cell Biology**. 4 ed. Londres: Academic Press; 2021.
- Hardin J, Bertoni G. **Becker's World of the Cell**. 9ª ed. Harlow: Pearson Education Limited; 2018.
- Iwasa J, Marshall W. **Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments.** 9ª ed. Hoboken: Jon Wiley & Sons, Inc.; 2020.
- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. **Molecular Cell Biology**. 9 ed. Nueva York: W.H. Freeman and Company; 2021.
- Montuenga L, Esteban FJ, Calvo A. **Técnicas en histología y biología celular**, 2.ª edición. Barcelona: Elsevier España; 2014. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20130138470 (desde IP de UGR y usuario registrado de ClinicalKey)
- Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R, Sáez FJ. **Biología Celular y Molecular**. 4ª ed. McGraw.Hill/Interamericana de España, S.L.: Madrid; 2017. https://accessmedicina.mhmedical.com/Book.aspx?bookid=2214
- Plattner H, Hentschel J. **Biología Celular**. 4ª ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2014.
- Plopper G, Ivankovic DB. **Principles of Cell Biology**. 3 ed. Jones and Bartlett Publishers; 2020.
- Plopper G, Sharp D, Sikorski E. **Lewin's Cells**. 3ª ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2015.
- Pollard TD, Earnshaw WC, Lippincott-Schwartz J, Johnson G. **Cell Biology**. 3ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2017.

II.- HERENCIA Humana

- Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Carrolly SB. **Genética**. 9ª ed.

McGraw.Hill/Interamericana de España, S.L.: Madrid; 2008.

- Jorde LB, Bamshad MJ, Carey JC. **Genética Médica**. 5ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20150063237 (desde una IP de la UGR y usuario registrado de ClinicalKey)
- Klug WS, Cummings MR, Spencer ChA, Palladino MA. **Conceptos de Genética**. 10ª ed. Londres: Pearson; 2010.
- Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST. **Lewin's Genes XI**. 11ª ed. Burlington (MA, EEUU): Jones & Bartlett Pub; 2013.
- Oliva R, Ballesta F, Oriola J, Claria J. **Genética Médica**. 1ª ed. Madrid: Díaz Santos; 2008.
- Pierce BA. **Genética. Un Enfoque Conceptual**. 5ª ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2016.
- Pritchard DJ, Korf BR. **Genética Médica: Lo esencial de un vistazo.** 3ª ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2015.
- Solari AJ. **Genética Humana. Fundamentos y Aplicaciones en Medicina**. 4ª ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2011.
- Turnpenny PD, Ellard S. **Emery. Elementos de Genética Médica**. 15ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. https://www.clinicalkey.com/meded/content/toc/3-s2.0-C20160052130 (desde una IP de la UGR y usuario registrado de ClinicalKey)

III.- DESARROLLO Humano

- Carlson BM. **Embriología Humana y Biología del Desarrollo**. Elsevier 6ª edición, 2019. https://www.clinicalkey.com/meded/content/toc/3-s2.0-C20130139608 (desde una IP de la UGR y usuario registrado de ClinicalKey).
- Moore KL, Persaud TVN y Torchia MG. **Embriología Clínica**. Elsevier, 11ª edición, 2020. https://www.clinicalkey.com/meded/content/toc/3-s2.0-C20150016070 (desde una IP de la UGR y usuario registrado de ClinicalKey).
- Sadler TW. **Langman Embriología Médica**. Lippincott Williams & Wilkins, 14ª edición, 2019.
- Webster S, Safont MS. **Embriología. Lo esencial de un vistazo**. Panamericana, 1ª edición, 2013.

Bibliografía complementaria

I.- CITOLOGÍA

- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K. Walter P. **Introducción a la Biología Celular**. 3ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011.
- Cooper GM y Hausman RE. **La Célula**. 7ª ed. Madrid: Ed. Marbán; 2017.
- Kierszenbaum, AL, Tres, LL **Histología y Biología Celular**, Elsevier; 2020. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20190044457 (desde una IP de la UGR y usuario registrado de ClinicalKey)
- Iwasa J, Marshall W. **Biología Celular y Molecular**. 8ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2019. https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=2817. (desde IP de UGR y usuario registrado de AccessMedicina)
- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. **Biología Celular y Molecular**. 7 ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2016.
- Maillet M. **Biología Celular**. 8ª ed. Barcelona: Masson; 2002.
- Maillet M. **Biologie cellulaire**. 10ª ed. Issy-les-Molineaux: Elsevier Masson S.A.S.; 2006.

II.- HERENCIA Humana

- Nussbaum RL, McInnes RR, Willard HF. **Thompson & Thompson Genética en Medicina.** 7ª ed. París: Elsevier- Masson; 2008. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20150020123 (desde una IP de la UGR y usuario registrado de ClinicalKey)
- Rimoin DL, Pyeritz RE, Korf B. **Emery and Rimoin's Principles and Practice of Medical Genetics**. 6ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2013.
- Strachan T, Read AP. **Genética Molecular Humana**. 3ª ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2006.
- Viseras E. **Cuestiones y problemas resueltos de genética.** 3ª ed. Granada: Editorial de la Universidad de Granada; 2008.

III.- DESARROLLO Humano

- Gilbert SF, Barresi MJF. **Developmental Biology**, Sinauer Associates, 11th Edition, 2016.
- Webster S, Morris G, Kevelighan E. **Essential Human Development (Essentials)**, John Wiley & Sons Ltd, 1ª Edition, 2018.
- Wolpert L, Tickle C, Marinez Arias A. **Principles of Development**, Oxford univeristy Press, 5th Edition, 2015.

ENLACES RECOMENDADOS

GENERALES

- Página del Departamento de Histología de la Universidad de Granada http://histologia.ugr.es/departamento/
- Biblioteca de la Universidad de Granada http://biblioteca.ugr.es/
- PubMed. Motor de búsqueda de artículos científicos sobre temas relacionados con la investigación biomédica http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
- Página de la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular (SEHIT) http://www.ehu.eus/seh/
- Página de la Sociedad Internacional de Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa (TERMIS) http://www.termis.org/

CITOLOGÍA

- Preguntas tipo test de Citología del Departamento de Histología de la Facultad de Medicina de Granada. http://histolii.ugr.es/Tests/HP-Citologia/
- Un libro clásico (1981) de imágenes de microscopía electrónica de transmisión (en inglés y al final de la página) https://www.ascb.org/career-development/teaching/
- Centro del estudiante del libro Biología Celular y Molecular: Conceptos y experimentos, 7ª ed, G Karp http://novella.mhhe.com/sites/000001171x/student_view0/
- Página web del libro “The Cell: A Molecular Approach” , 8ª ed. Cooper y Hausman (en inglés) https://global.oup.com/ushe/product/the-cell-9781605357072?cc=us&lang=en

- Página web del libro “Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments” , 9ª ed. Iwasa y Marshall (en inglés) http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=1119598168&bcsId=11664
- Imágenes fotográficas y videos de organelas celulares (en inglés) http://www.cellimagelibrary.org/browse/cellcomponent
- Imágenes de organelas con microscopía óptica de fluorescencia (en inglés) https://www.proteinatlas.org/learn/dictionary/cell

HERENCIA HUMANA

- Unos sencillos cariotipos para realizar on-line http://www.biology.arizona.edu/human_bio/activities/karyotyping/karyotyping2.html y http://learn.genetics.utah.edu/content/basics/karyotype/
- Herencia mendeliana en el hombre (OMIM), donde se puede consultar la estructura y la secuencia de los genes humanos http://www.omim.org/
- GeneCards, donde se puede encontrar información completa sobre la mayoría de los genes humanos http://www.genecards.org/

DESARROLLO HUMANO

- Preguntas tipo test de Embriología del Departamento de Histología de la Facultad de Medicina de Granada http://histolii.ugr.es/Tests/Embriologia/
- Curso online de Embriología Humana para estudiantes de Medicina http://www.embryology.ch/indexen.html
- Página web donde se puede encontrar información completa sobre el Desarrollo Humano https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Main_Page

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 CLASES MAGISTRALES: Explicación oral de los conocimientos básicos teóricos

relacionados con la materia. Explicación y orientación para el estudio personal, utilizando apoyos audiovisuales y material iconográfico. Combinada con las diferentes estrategias de aprendizaje, se usará una plataforma informática de apoyo a la docencia. Esta plataforma permite un contacto permanente profesor-alumno fuera de las horas de clase presencial, incluyendo la lectura y preparación de temas y la evaluación continua. Se valorará la participación activa mediante preguntas/respuestas. Aclaración de dudas y planteamiento del trabajo a realizar para la siguiente sesión. El alumno antes de asistir a clase dispondrá del material que se utilizará y un resumen de los contenidos.

- MD04 CLASES PRÁCTICAS EN LABORATORIO: Trabajo dirigido en laboratorio.
- MD07 CLASES PRÁCTICAS DE MICROSCOPIO.
- MD12 SEMINARIOS: Exposición y debate de contenidos dados en las clases magistrales, utilizando material de apoyo docente como programas informáticos y vídeos. Pueden también incluir la preparación y discusión de artículos y casos clínicos. Corrección de las series de problemas, discusión y crítica de los artículos leídos. Exposición de las evaluaciones realizadas durante las rotaciones en centros de salud. Trabajo en grupo guiado por el profesor sobre ejercicios previamente propuestos. Exposiciones orales cortas por parte del alumno. Resolución de trabajos propuestos por parte del alumno como parte de su evaluación. Análisis de casos clínicos concretos, con la discusión grupal pertinente. Presentación y exposición de un trabajo científico y/o informe profesional o historial de un paciente con análisis y discusión del mismo. Análisis y comentario de textos y documentales en el aula. Acceso a la plataforma virtual.
- MD16 TUTORÍAS Y EVALUACIÓN: Actividad personalizada y adaptada a cada alumno. Un Tutor Docente llevará un seguimiento personalizado de las habilidades y actitudes de un máximo de 3 alumnos, mediante la asistencia personalizada, revisando con ellos las competencias a adquirir o adquiridas en sus diferentes asignaturas.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

Evaluación ordinaria

El sistema que se expone a continuación estará vigente en cualquiera de los escenarios de presencialidad y/o virtualidad (ESCENARIOS A y B) que se puedan plantear durante el curso.

El presente sistema de evaluación está adaptado a la **Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada**. Dicha normativa establece dos modalidades de evaluación (continua y única final) e indica en el capítulo IV, sección 1ª, artículo 6.2, que "*La evaluación será preferentemente continua, entendiendo por tal la evaluación diversificada que se establezca en las Guías Docentes de las asignaturas. No obstante, las Guías Docentes contemplarán la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua*". La evaluación única final ha de ser previamente aprobada por el Director del Departamento.

La EVALUACIÓN SE REALIZARÁ DE FORMA PRESENCIAL Y/O VIRTUAL mediante la utilización de hojas para lector óptico, la plataforma docente de la Universidad de Granada PRADO https://prado.ugr.es/ y las aplicaciones Google Apps UGR (go.ugr.es) https://go.ugr.es/, o Zoom https://us04web.zoom.us/signin

A. CONVOCATORIA ORDINARIA

Las pruebas correspondientes a la convocatoria ordinaria se realizarán en la fecha establecida por la Facultad para los exámenes ordinarios (habitualmente, en enero), aunque se podrán tener en cuenta las calificaciones obtenidas durante el curso, según las distintas modalidades de evaluación que se detallan a continuación.

A1. EVALUACIÓN CONTINUA:

La evaluación continua consta de lo siguiente:

1. Pruebas de evaluación realizadas durante el curso (15% de la calificación final).
2. Prueba de contenidos prácticos y seminarios, al finalizar la docencia de todos ellos (25% de la calificación final).
3. Prueba final de contenidos teóricos (60% de la calificación final).

A. Pruebas de evaluación realizadas durante el curso. A lo largo del curso, los profesores propondrán diversas pruebas de evaluación relacionadas con los principales conceptos estudiados en las clases teóricas, prácticas o seminarios de la asignatura. Estas pruebas podrán consistir en:

- Preguntas de tipo test con una sola respuesta correcta realizados mediante la plataforma PRADO.

- Preguntas abiertas realizadas en clase para responder mediante correo electrónico.

- Ejercicios a enviar a los profesores.

Las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación realizadas durante el curso serán ponderadas para calcular una nota final cuyo valor en la calificación final de la asignatura será del 15%.

B. Prueba de contenidos prácticos y seminarios. Una vez concluido el periodo de docencia práctica y de seminarios, se realizará un examen relacionado con estos contenidos de la asignatura. Esta prueba consistirá en un examen tipo test de 30 preguntas, con una sola respuesta verdadera, sobre conceptos e imágenes correspondientes a los objetivos que el estudiante debe alcanzar al finalizar la realización de las prácticas y seminarios. Las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas restando 0,2 puntos por pregunta incorrecta.

Para superar esta prueba, es necesario obtener, al menos, un 5 (sobre 10 puntos) tras restar las preguntas contestadas incorrectamente. IMPORTANTE: Aprobar este examen es requisito necesario para aprobar la asignatura. Si no se realiza o no se supera esta prueba (B), no se podrá realizar el examen final de contenidos teóricos (prueba C) de la convocatoria ordinaria, siendo necesario realizar tanto la prueba B como la prueba C en la convocatoria extraordinaria.

La calificación obtenida en esta prueba tendrá un valor correspondiente al 25% de la calificación final de la asignatura.

C. Prueba final de contenidos teóricos. El examen final teórico se realizará en la fecha previamente

fijada por la Facultad para el **examen final** de la convocatoria ordinaria. Este examen consistirá en un test de 70 preguntas con una sola respuesta correcta por pregunta, e incluirá 30 preguntas relacionadas con el temario teórico de Citología, 30 de Herencia y 10 de Desarrollo Humano. Las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas restando 0,333 puntos por pregunta incorrecta. Para superar esta prueba, es necesario obtener, al menos, un 5 (sobre 10 puntos) tras restar las preguntas contestadas incorrectamente.

La calificación obtenida en esta prueba tendrá un valor correspondiente al 60% de la calificación final de la asignatura.

Criterios de calificación final: para superar la asignatura en evaluación continua, será necesario reunir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- Asistir al 80% de las actividades docentes programadas (teoría, prácticas y seminarios).
- Superar la prueba de contenidos prácticos y seminarios (B) con un mínimo de 5 puntos sobre 10 tras restar las preguntas incorrectas.
- Superar la prueba final de contenidos teóricos (C) con un mínimo de 5 puntos sobre 10 tras restar las preguntas incorrectas.

Los alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberán examinarse de la asignatura completa en la convocatoria extraordinaria, incluyendo la prueba de contenidos prácticos y seminarios y la prueba de contenidos teóricos. NO SE GUARDAN LAS PARTES de una convocatoria a otra.

A2. EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:

Aquellos estudiantes que, por razones especiales, reúnan los requisitos para acogerse a evaluación única, deberán seguir el procedimiento previsto en la normativa de exámenes de la UGR. Únicamente podrán realizar esta modalidad de examen los estudiantes que estén previamente autorizados para ello por la Dirección del Departamento.

La evaluación única final consta de lo siguiente:

1. Prueba de contenidos prácticos y seminarios (30% de la calificación final).

2. Prueba de contenidos teóricos (70% de la calificación final).

Ambas pruebas se realizarán en la fecha previamente fijada por el Decanato para el **examen final** de la convocatoria ordinaria, en un único examen que contendrá ambas pruebas.

A. Prueba de contenidos prácticos y seminarios. Esta prueba consistirá en un examen tipo test de 30 preguntas, con una sola respuesta verdadera, sobre conceptos e imágenes correspondientes a los objetivos que el estudiante debe alcanzar al finalizar la realización de las prácticas y seminarios. Las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas (-0,2 puntos por pregunta incorrecta).

Para superar esta prueba, es necesario obtener, al menos, un 5 (sobre 10 puntos) tras restar las preguntas contestadas incorrectamente.

La calificación obtenida en esta prueba tendrá un valor correspondiente al 30% de la calificación final de la asignatura.

B. Prueba de contenidos teóricos. Este examen consistirá en un test de 70 preguntas con una sola respuesta correcta por pregunta, e incluirá 30 preguntas relacionadas con el temario teórico de Citología, 30 de Herencia y 10 de Desarrollo Humano. Las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas (-0,333 puntos por pregunta incorrecta). Para superar esta prueba, es necesario obtener, al menos, un 5 (sobre 10 puntos) tras restar las preguntas contestadas incorrectamente.

La calificación obtenida en esta prueba tendrá un valor correspondiente al 70% de la calificación final de la asignatura.

Criterios de calificación final: para superar la asignatura en evaluación única final, será necesario reunir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- Superar la prueba de contenidos prácticos y seminarios (A) con un mínimo de 5 puntos sobre 10 tras restar las preguntas incorrectas.
- Superar la prueba final de contenidos teóricos (B) con un mínimo de 5 puntos sobre 10 tras restar las preguntas incorrectas.

Los alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberán examinarse de la asignatura completa en la convocatoria extraordinaria, incluyendo la prueba de contenidos prácticos y seminarios y la prueba de contenidos teóricos. NO SE GUARDAN LAS PARTES de

una convocatoria a otra.

Evaluación extraordinaria

B. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Las pruebas correspondientes a la convocatoria extraordinaria se realizarán en la fecha establecida por la Facultad para los exámenes extraordinarios (habitualmente, en febrero), aunque se podrán tener en cuenta las calificaciones obtenidas durante el curso, según las distintas modalidades de evaluación que se detallan a continuación.

B1. EVALUACIÓN CONTINUA:

Los estudiantes de evaluación continua que no hubiesen superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrán presentarse a las pruebas de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Al igual que la convocatoria ordinaria, las pruebas de la convocatoria extraordinaria consistirán en tres tipos de pruebas:

1. Pruebas de evaluación realizadas durante el curso (15% de la calificación final). Las calificaciones obtenidas en estas pruebas se mantendrán en la convocatoria extraordinaria, pero no se guardarán para años próximos.
2. Prueba de contenidos prácticos y seminarios, al finalizar la docencia de todos ellos (25% de la calificación final). Esta prueba tendrá las mismas características que la prueba de contenidos prácticos y seminarios de la convocatoria ordinaria.
3. Prueba final de contenidos teóricos (60% de la calificación final). Esta prueba tendrá las mismas características que la prueba de contenidos teóricos de la convocatoria ordinaria.

Las pruebas B y C se realizarán en la fecha previamente fijada por el Decanato para el **examen final** de la convocatoria extraordinaria, en un único examen que contendrá ambas pruebas.

NOTA: En la convocatoria extraordinaria, se permite que los estudiantes que así lo deseen, puedan renunciar a las calificaciones obtenidas en las pruebas de evaluación realizadas durante el curso. Para ello, los interesados deberán solicitar dicha renuncia al coordinador de la asignatura con un mínimo de 7 días de antelación respecto a la fecha del examen extraordinario. Si esta renuncia es aceptada, se realizará el examen final en convocatoria extraordinaria con las mismas características

y porcentajes que se detallan para la prueba de evaluación única.

B2. EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:

Los estudiantes previamente autorizados por la Dirección del Departamento para acogerse a la evaluación única que no hubiesen superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrán presentarse a la prueba de evaluación única final en la convocatoria extraordinaria, con las mismas características de la convocatoria ordinaria:

1. Prueba de contenidos prácticos y seminarios (30% de la calificación final).
2. Prueba de contenidos teóricos (70% de la calificación final).

Ambas pruebas se realizarán en la fecha previamente fijada por el Decanato para el **examen final** de la convocatoria extraordinaria, en un único examen que contendrá ambas pruebas.

C. EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS

Aquellos alumnos a los que les sea de aplicación el artículo 9 de la normativa de evaluación de la Universidad de Granada, por motivos justificados, realizarán el examen que les corresponda (evaluación continua o evaluación única final), en una fecha alternativa propuesta por el Departamento:

- **Para el alumnado de evaluación continua**, la evaluación por incidencias sólo está prevista para la prueba final de contenidos teóricos en la convocatoria ordinaria (prueba C). Esta prueba consistirá en un examen oral de 5 preguntas relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura.

La calificación obtenida en esta prueba tendrá un valor correspondiente al 60% de la calificación final de la asignatura.

NOTA: En caso de incidencia fehacientemente justificada el día de la prueba de prácticas y seminarios (prueba B de evaluación continua), aunque no está previsto en el art. 9 de la normativa de exámenes, el Departamento de Histología posibilitará la realización de dicha prueba el mismo

día y con las mismas características del examen teórico final de incidencias, con una ponderación del 25% de la calificación final.

- **Para el alumnado de evaluación única final,** la evaluación por incidencias está prevista para los exámenes de contenidos prácticos, seminarios y teóricos (pruebas A y B de evaluación única final). Esta prueba consistirá en lo siguiente:

1. Prueba de contenidos prácticos y seminarios (30% de la calificación final): examen oral sobre 5 imágenes o conceptos relacionados con los contenidos prácticos y seminarios de la asignatura.
2. Prueba de contenidos teóricos (70% de la calificación final): examen oral de 5 preguntas relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura.

D. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA POR TRIBUNAL

Los estudiantes que, de acuerdo con la normativa de exámenes de la Universidad de Granada, solicitasen la evaluación extraordinaria por tribunal, realizarán un examen oral consistente en 5 preguntas relacionadas con el temario teórico de la asignatura y 5 preguntas relacionadas con el temario práctico y seminarios, que podrá contener imágenes, esquemas o problemas relacionados con la asignatura. El tribunal calificará el examen en su conjunto.

E. EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD U OTRAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO

En este caso, la evaluación se adaptará a las necesidades de cada estudiante, previo informe de persona responsable de orientar y dar apoyo a los estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo.

Evaluación única final

Se describe más arriba para las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL

CALIFICACIONES

Normalmente, todas las calificaciones se darán a conocer a través de los sistemas informáticos de la Universidad de Granada. Por ello, es necesario que el alumnado mantenga activa su cuenta de correo electrónico de la UGR.

ALUMNOS REPETIDORES

No se conservará para cursos posteriores la calificación de ninguna de las partes ni de ninguna de las pruebas de la asignatura.

Los alumnos repetidores, no están obligados a realizar las prácticas y seminarios. No obstante, sí tendrán que realizar el examen de contenidos prácticos, seminarios y teóricos. Por lo tanto, aquellos repetidores que no realicen las prácticas deberán solicitar la evaluación única.

REVISIÓN DE EXÁMENES

Tras la publicación de las calificaciones, se realizará la revisión de los exámenes. Dicha revisión será personal. El lugar, día y hora de revisión, se publicará junto a las calificaciones provisionales.

En caso de evaluación online con el sistema “PRADO”, la revisión se realizará de forma automática al finalizar los ejercicios.

IMPUGNACIÓN DE PREGUNTAS DE EXAMEN

En el caso de que se detecte alguna pregunta susceptible de ser impugnada, en el plazo de 24 h después del examen, se podrán presentar, **exclusivamente a través del delegado/a de la asignatura**, las alegaciones correspondientes. Pasado ese plazo no se admitirá ninguna alegación.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y TELE-PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Tanto la docencia como la evaluación de la asignatura podrían verse afectados por la situación epidemiológica derivada de la pandemia por COVID-19 o de otras causas de fuerza mayor que pudiesen presentarse. Aunque se intentará mantener dentro de lo posible la enseñanza presencial y la realización de las pruebas de evaluación final en la Facultad de Medicina, se han establecido dos posibles escenarios que se podrían presentar y que modificarían la presencialidad. El horario será el establecido por la Facultad de Medicina: https://grados.ugr.es/medicina/pages/infoacademica/horarios De acuerdo con el “Plan de Contingencia” de la Universidad de Granada y el Plan docente la Facultad de Medicina. Las clases de teoría, presenciales, serán de tres horas semanales, en semanas alternas al 50% de cada grupo.	La atención tutorial presencial se realizará en el Departamento de Histología (planta 5, torre A, Facultad de Medicina). La atención no presencial se realizará mediante correo electrónico, la plataforma PRADO y las plataformas virtuales que se pudieran habilitar para ello (Google Meet, etc.).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Si la situación sanitaria requiriese un modelo mixto de enseñanza presencial y no presencial, se seguiría básicamente el mismo modelo docente que se expuso más arriba, con las siguientes modificaciones:

1. Todas las clases presenciales (teóricas, prácticas o de seminarios) se impartirán en aulas adaptadas a la distancia mínima interpersonal requerida, reduciéndose por tanto el aforo máximo de cada aula a lo que establezcan las autoridades sanitarias al efecto.

2. En caso necesario, y de acuerdo con lo que la Universidad establezca al respecto, la asistencia presencial a las clases magistrales podrá reducirse hasta un 50% de aforo, estableciéndose los mecanismos necesarios para dotar a los estudiantes que no acudan presencialmente a clase de recursos didácticos suficientes para el seguimiento a distancia de dichas clases.

3. Dentro de lo posible, se intentará mantener la presencialidad en todas las clases prácticas y seminarios.

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

Evaluación ordinaria

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los criterios establecidos para la enseñanza presencial que se explicitaron más arriba, y las características del examen no variarán respecto a lo que se describe para la enseñanza presencial.

Aunque el examen final (en cualquiera de sus modalidades) se intentará realizar de forma presencial, este examen podría realizarse de forma no presencial si la situación sanitaria así lo requiriese. En tal caso, el examen se realizaría mediante los sistemas y plataformas virtuales que la Universidad ponga a disposición de los estudiantes, tales como PRADO o Google Meet.

Evaluación extraordinaria

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los criterios establecidos para la enseñanza presencial que se explicitaron más arriba, y las características del examen no variarán respecto a lo que se describe para la enseñanza presencial.

Evaluación única final

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los criterios establecidos para la enseñanza presencial que se explicitaron más arriba, y las características del examen no variarán respecto a lo que se describe para la enseñanza presencial.

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 horario será el establecido por la Facultad de Medicina: https://grados.ugr.es/medicina/pages/infoacademica/horarios De acuerdo con el "Plan de Contingencia" de la Universidad de Granada y el Plan docente la Facultad de Medicina. Las clases de teoría serían no presenciales, de tres horas semanales en cada grupo.	La atención tutorial se llevará a cabo exclusivamente de manera no presencial, mediante correo electrónico, la plataforma PRADO y las plataformas virtuales que se pudieran habilitar para ello (Google Meet, etc.).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Si la situación sanitaria requiriese un modelo de enseñanza exclusivamente no presencial, se establecería el siguiente modelo de enseñanza:

1. Todas las clases presenciales (teóricas, prácticas o de seminarios) quedarían suspendidas durante todo el periodo de duración del modelo no presencial.

2. El profesorado establecerá los mecanismos necesarios para dotar a todos los estudiantes de recursos didácticos correspondientes a los contenidos teórico-prácticos de la asignatura utilizando la plataforma PRADO, Google Meet u otras plataformas virtuales que se pudieran habilitar para ello.

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

Evaluación ordinaria

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los criterios establecidos para la

enseñanza presencial que se explicitaron más arriba, y las características del examen no variarán respecto a lo que se describe para la enseñanza presencial.

En este escenario, el examen final (en cualquiera de sus modalidades) se realizará de forma no presencial mediante los sistemas y plataformas virtuales que la Universidad ponga a disposición de los estudiantes, tales como PRADO o Google Meet.

Evaluación extraordinaria

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los criterios establecidos para la enseñanza presencial que se explicitaron más arriba, y las características del examen no variarán respecto a lo que se describe para la enseñanza presencial.

Evaluación única final

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los criterios establecidos para la enseñanza presencial que se explicitaron más arriba, y las características del examen no variarán respecto a lo que se describe para la enseñanza presencial.