Fecha de aprobación: **26/06/2025**

Guía docente de la asignatura

Citología, Herencia y Desarrollo Humano (2221112)

Grado	Grado en Medicina	**Rama**	Ciencias de la Salud
Módulo	Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano	**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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 1 de 12

- 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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 2 de 12

- 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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 3 de 12

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.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 4 de 12

6. Discusión de imágenes de microscopía óptica y electrónica.
7. 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, Heald R, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. **Molecular Biology of the Cell**. 7 ed. Nueva York : WW Norton & Company; 2022.
- Alberts B, Hopkin K, Johnson AD, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. **Introducción a la Biología Celular**. 5 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2021. https://mieureka.medicapanamericana.com/viewer/introduccion-a-la-biologia-celular-1/portada (*)
- Bradshaw RA, Hart GW, Stahl PD (Editores). **Encyclopedia of Cell Biology**. 2 ed. Academic Press; 2023. https://www.sciencedirect.com/referencework/9780128216248/encyclopedia-of-cell-biology-second-edition (*)
- Bosolver SR. **Cell Biology: A Short Course.** 4 ed. Willey-Blackwell; 2022.
- Calvo A. **Biología Celular Biomédica**. 2 ed. Barcelona: Elsevier; 2022. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20200039770 (*)
- Cooper GM, Adams KW. **The Cell.** 9 ed. OUP; 2023.
- De Juan J, Fernández E, Iborra FJ, Ribera J. **Biología Celular. Conceptos esenciales**. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2022. https://mieureka.medicapanamericana.com/viewer/biologia-celular/portada (*)
- Goodman, SR. **Goodman's Medical Cell Biology**. 4 ed. Londres: Academic Press; 2021. https://www.sciencedirect.com/book/9780128179277/goodmans-medical-cell-biology (*)
- Hardin J, Bertoni G. **Becker's World of the Cell**. 10 ed. Harlow: Pearson Education Limited; 2021.
- Iwasa J, Marshall W. **Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments.** 9 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.; 2020.
- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Martin KC,Yaffe MB, Amon A. **Biología Celular y Molecular**. 9 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2023. https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788411061902 (*)
- Montuenga L, Esteban FJ, Calvo A. **Técnicas en histología y biología celular**, 2 ed. Barcelona: Elsevier España; 2014. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20130138470 (*)
- Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R, Sáez FJ. **Biología Celular y Molecular**. 5 ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.: Madrid; 2024. https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3467 (*)
- Plattner H, Hentschel J. **Biología Celular**. 4 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2014.
- Plopper G, Ivankovic DB. **Principles of Cell Biology**. 3 ed. Jones & Bartlett Publishers; 2020.
- Plopper G, Sharp D, Sikorski E. **Lewin's Cells**. 3 ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2015.
- Pollard TD, Earnshaw WC, Lippincott-Schwartz J, Johnson G. **Cell Biology**. 4 ed. Philadelphia: Elsevier; 2022.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396
05/05/2026 - 08:46
Pág. 5 de 12

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**. 6ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2021. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20190053186(*)
- 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. https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788498357332(*)
- Pritchard DJ, Korf BR. **Genética Médica: Lo esencial de un vistazo.**3ª ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2015. https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788498359633(*)
- Solari AJ. **Genética Humana. Fundamentos y Aplicaciones en Medicina**. 4ª ed. Madrid: Ed. Panamericana; 2011. https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9789500605687(*)
- Turnpenny PD, Ellard S. **Emery. Elementos de Genética Médica**. 16ª ed. Philadelphia: Elsevier; 20122 https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20210009603 (*)

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(*)
- Moore KL, Persaud TVN y Torchia MG. **Embriología Clínica**. Elsevier, 11ª edición, 2020. https://www.clinicalkey.com/meded/content/toc/3-s2.0-C20150016070(*)
- 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. https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788498357813

(*) desde una IP de UGR y usuario registrado

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

I.- CITOLOGÍA

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Biología Molecular de la Célula**. 6 ed. Barcelona: Ediciones Omega; 2016.
- Cooper GM, Hausman RE. **La Célula.** 8 ed. Madrid: Marbán; 2022.
- Kierszenbaum, AL, Tres, LL. **Histología y Biología Celular.** 5 ed. Elsevier; 2020. https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20190044457 (*)
- Iwasa J, Marshall W. **Biología Celular y Molecular**. 8 ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2019. https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=2817 (*)
- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. **Biología Celular y Molecular**. 7 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2016. https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9789500694841 (*)
- Maillet M. **Biología Celular**. 8 ed. Barcelona: Masson; 2002.
- Maillet M. **Biologie cellulaire**. 10 ed. Issy-les-Molineaux: Elsevier Masson S.A.S.; 2006.

II.-HERENCIA Humana

- Nussbaum RL, McInnes RR, Willard HF. **Thompson & Thompson Genética en Medicina.** 8ª ed. París: Elsevier; 2016.https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20150020123(*)
- Rimoin DL, Pyeritz RE, Korf B. **Emery and Rimoin's Principles and Practice of Medical**

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 6 de 12

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.

(*) desde una IP de UGR y usuario registrado

ENLACES RECOMENDADOS

GENERALES
- Página del Departamento de Histología de la Universidad de Granada. https://histologiaugr.es/
- 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). https://www.sehit.es/
- Página de la Sociedad Internacional de Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa (TERMIS). https://termis.org/

CITOLOGÍA
- 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/
- Página web del libro "The Cell: A Molecular Approach", 8 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", 9 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/humanproteome/subcellular

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/
- Página web donde se puede encontrar información completa sobre el Desarrollo Humano. https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Main_Page

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 7 de 12

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 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 su 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 el **examen final ordinario** (habitualmente, en enero), aunque se podrán tener en cuenta las calificaciones obtenidas durante el curso, según las distintas modalidades de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 8 de 12

evaluación que se detallan a continuación.

A1. EVALUACIÓN CONTINUA:

La evaluación continua consta de lo siguiente:

1. Pruebas de evaluación continua de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios realizadas durante el curso, cuyo valor es del 30% de la calificación final.
2. Prueba de evaluación final de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios realizadas una vez finalizada la actividad docente (examen final ordinario), cuyo valor es del 70% de la calificación final.

1. Pruebas de evaluación continua de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios 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 y de 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 que los profesores podrán plantear en clase que deberán enviarse a los profesores.

Las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación continua realizadas durante el curso serán ponderadas para calcular una nota final cuyo valor en la calificación final de la asignatura será del 30%.

2. Prueba de evaluación final de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios realizadas una vez finalizada la actividad docente (examen final ordinario). Una vez concluido el periodo de docencia teórica, práctica y de seminarios, en la fecha previamente fijada por la Facultad para el **examen final** de la convocatoria ordinaria, se realizará un examen relacionado con todos los contenidos de la asignatura que incluirá conceptos relacionados con Citología, Herencia y Desarrollo Humano. Esta prueba consistirá en un examen tipo test de 100 preguntas, con una sola respuesta verdadera a cada pregunta, sobre los contenidos teóricos, prácticos y de seminarios de la asignatura. Para las preguntas correspondientes al temario teórico, existirán cuatro posibles respuestas y las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas restando 0,333 puntos por pregunta incorrecta. Para las preguntas referentes al temario práctico y de seminarios, existirán seis posibles respuestas y las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas restando 0,2 puntos por pregunta incorrecta. Existirá proporcionalidad entre el número de créditos impartidos en cada parte de la asignatura (Citología, Herencia y Desarrollo Humano) y cada tipo de docencia (teórica, prácticas y seminarios) y el número de preguntas en el examen de evaluación final. IMPORTANTE: Para superar esta prueba, es necesario:

- Obtener, al menos, una nota final de 5 (sobre 10 puntos y tras restar las preguntas contestadas incorrectamente) en el examen final, independientemente de la calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua.
- Obtener una puntuación mínima de 4 (sobre 10 puntos y tras restar las preguntas contestadas incorrectamente) en cada una de las partes de la asignatura evaluadas en el examen final (Citología, Herencia, Desarrollo Humano y prácticas/seminarios). No se podrá superar la asignatura si la calificación obtenida en alguna de las partes que componen la asignatura es inferior a 4.

Criterios de calificación final: la calificación final se calculará haciendo la media ponderada entre la calificación obtenida en la evaluación continua (que contará un 30%) y la calificación obtenida en la prueba de evaluación final (que contará un 70%). Para superar la asignatura en evaluación continua, será necesario cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- Haber asistido, al menos, al 80% de las actividades de prácticas y seminarios de la asignatura.
- Superar con un mínimo de 5 puntos (sobre 10 y tras restar las preguntas contestadas incorrectamente) la prueba de evaluación final, con una calificación mínima de 4 en cada una de las partes de la asignatura (Citología, Herencia y Desarrollo Humano).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 9 de 12

- Superar con un mínimo de 5 puntos (sobre 10) la media ponderada final.

NOTA: aquellos estudiantes que no superen la asignatura en esta convocatoria, tendrán que examinarse de nuevo de la asignatura completa en la convocatoria extraordinaria o en futuras convocatorias. NO SE GUARDA NINGUNA PARTE DE LA ASIGNATURA de una convocatoria a otra. Tampoco será posible presentarse a una nueva convocatoria para subir nota.

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 un único examen tipo test de 100 preguntas idéntico al descrito en el punto 2 de la evaluación continua. Tal como se describe en el mencionado punto 2, esta prueba consistirá en un examen tipo test de 100 preguntas, con una sola respuesta verdadera a cada pregunta, sobre los contenidos teóricos, prácticos y de seminarios de la asignatura. Para las preguntas correspondientes al temario teórico, existirán cuatro posibles respuestas y las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas restando 0,333 puntos por pregunta incorrecta. Para las preguntas referentes al temario práctico y de seminarios, existirán seis posibles respuestas y las preguntas contestadas incorrectamente serán penalizadas restando 0,2 puntos por pregunta incorrecta. Existirá proporcionalidad entre el número de créditos impartidos en cada parte de la asignatura (Citología, Herencia y Desarrollo Humano) y cada tipo de docencia (teórica, prácticas y seminarios) y el número de preguntas en el examen de evaluación final. Este examen único se realizará el mismo día de la prueba de evaluación final de contenidos fijada por la Facultad para el **examen final** de la convocatoria ordinaria.

Criterios de calificación final: la calificación final de la asignatura será la calificación final obtenida en esta prueba de examen final (tras restar las preguntas contestadas incorrectamente). Para superar la asignatura en evaluación única final, será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Obtener, al menos, una nota final de 5 (sobre 10 puntos y tras restar las preguntas contestadas incorrectamente) en el examen final.
- Obtener una puntuación mínima de 4 (sobre 10 puntos y tras restar las preguntas contestadas incorrectamente) en cada una de las partes de la asignatura evaluadas en el examen final (Citología, Herencia, Desarrollo Humano y prácticas/seminarios). No se podrá superar la asignatura si la calificación obtenida en alguna de las partes que componen la asignatura es inferior a 4.

NOTA: aquellos estudiantes que no superen la asignatura en esta convocatoria, tendrán que examinarse de nuevo de la asignatura completa en la convocatoria extraordinaria o en futuras convocatorias. NO SE GUARDA NINGUNA PARTE DE LA ASIGNATURA de una convocatoria a otra. Tampoco será posible presentarse a una nueva convocatoria para subir nota.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

B. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Las pruebas finales correspondientes a la convocatoria extraordinaria se realizarán en la fecha establecida por la Facultad para el **examen final extraordinario** (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 o no se hubieran presentado a ésta, 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 dos tipos de pruebas:

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 10 de 12

1. Pruebas de evaluación continua de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios realizadas durante el curso, cuyo valor es del 30% de la calificación final.
2. Prueba de evaluación final de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios realizadas una vez finalizada la actividad docente (examen final extraordinario), cuyo valor es del 70% de la calificación final.

Las características de ambas pruebas y los criterios de calificación son los mismos que se describen en el punto A1 para la convocatoria ordinaria.
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 continua 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 final, y la nota final será la que se obtenga en dicho examen final, sin tener en cuenta las calificaciones obtenidas en la evaluación continua.

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 o no se hubiesen presentado a ésta, podrán presentarse a la prueba de evaluación única final en su convocatoria extraordinaria. Las características de esta prueba y los criterios de calificación son los mismos que se describen en el punto A2 para la convocatoria ordinaria.

C. EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS

Aquellos estudiantes 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 sus convocatorias ordinaria o extraordinaria), en una fecha alternativa propuesta por el Departamento:

- **Para el alumnado de evaluación continua**, la evaluación por incidencias sólo está prevista para la prueba de evaluación final de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios realizada una vez finalizada la actividad docente (examen final ordinario o extraordinario). Esta prueba consistirá en un examen oral de 5 preguntas relacionadas con los contenidos teóricos, prácticos y de seminarios de la asignatura, y podrá incluir imágenes, dibujos o esquemas. La calificación obtenida en esta prueba tendrá un valor correspondiente al 70% de la calificación final de la asignatura, la cual hará media ponderada con la calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua de contenidos teóricos, prácticos y de seminarios realizadas durante el curso (30% de la calificación final).
- **Para el alumnado de evaluación única final,** esta prueba consistirá en un examen oral de 5 preguntas relacionadas con los contenidos teóricos, prácticos y de seminarios de la asignatura, y podrá incluir imágenes, dibujos o esquemas. La calificación obtenida en esta prueba tendrá un valor correspondiente al 100% de la calificación final 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.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se describe más arriba para las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 11 de 12

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. Se intentará publicar las calificaciones lo antes posible.
ALUMNOS REPETIDORES
Los estudiantes que, habiéndose matriculado en un curso previo en la asignatura, no hubiesen superado o no se hubiesen presentado a la misma, estarán sometidos a los mismos requisitos y condicionantes que se detallan más arriba. Por tanto, si se considera que no es posible asistir al 80% de las sesiones docentes de la asignatura, se recomienda solicitar la evaluación única final, requisito necesario para poder superar la asignatura en la modalidad de evaluación continua.
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, se podrán presentar alegaciones al Departamento en el plazo de 24 h después de la realización del examen, no admitiéndose ninguna alegación una vez pasado ese plazo. Importante: las alegaciones sólo podrán presentarse **a través de los representantes de la asignatura**.
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): C5C0DEACA98EDC218828C15C19138396 Pág. 12 de 12