



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
1 DE 10

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad	Ciencias Básicas	1.2. Programa	Biología		
1.3. Área	Genética	1.4. Curso	Genética Molecular		
1.5. Código	EP407	1.6. Créditos	4	1.7. Año de actualización	2021

2. JUSTIFICACIÓN

Esta asignatura aporta al perfil del egresado(a) del programa en Biología los elementos necesarios para comprender los mecanismos de la expresión de los genes, así como su manejo por medio de técnicas moleculares y su uso potencial en los procesos biotecnológicos, siendo esta una disciplina altamente dinámica ya que se encuentra en constante transformación.

Esta asignatura consiste en conocer la estructura de los genes, así como los mecanismos que rigen la replicación y expresión génica siendo la competencia específica la capacidad de aplicar las técnicas y procedimientos empleados para manipular el ADN.

Esta tiene relación con asignaturas precedentes como la Química que proporciona las bases de los tipos de enlaces e interacciones entre los elementos y moléculas, Bioquímica que aporta las bases de los procesos enzimáticos y de metabolismo celular, Biología Celular al contribuir con el conocimiento de las técnicas utilizadas en procesos de purificación y análisis del contenido celular, Microbiología al proporcionarle las bases de las técnicas para el estudio, manejo y caracterización de los cultivos y Genética al aportarle las bases para la comprensión de los procesos hereditarios y su aplicación en programas de mejoramiento genético.

De manera puntual, lo desarrollado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas como: el diagnóstico de enfermedades, la valoración, caracterización y aprovechamiento de la biodiversidad, mejoramiento de microorganismo, plantas y animales, así como la producción de derivados biotecnológicos entre otros.

3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

Proporcionar a los futuros Biólogos conocimientos y habilidades para el uso y manejo de la Genética Molecular aplicada a la investigación, gestión y aprovechamiento de la biodiversidad.

Para lograr este propósito se debe:

1. Conocer y discutir los principios de la Genética Molecular.
2. Desarrollar habilidades en la replicación y reparación del material genético en virus, procariotas y eucariotas.
3. Discutir los aspectos Transcripción.
4. Disertar sobre la traducción y modificaciones post-traduccionales.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
2 DE 10

5. Explicar las técnicas de Análisis y Manipulación de Ácidos Nucleicos
6. Analizar las aplicaciones científicas y comerciales
7. Introducir al estudiante en los principios de la bioinformática

4. COMPETENCIAS

4.1. Específicas

- Conoce las teorías, pruebas y evidencias del origen y génesis de las macromoléculas
- Comprende las bases físicas de la herencia
- Reconoce las diferencias presentes en los diferentes ácidos nucleicos.
- Identifica los tres procesos moleculares principales en la preservación y transmisión de la información genética en los diferentes organismos.
- Diferencia las características, importancia y función de la replicación en la transmisión y continuidad de la información genética de los seres vivos.
- Reconoce la importancia del proceso de transcripción en la preservación y transmisión de la información genética en los diferentes seres vivos.
- Conoce los diferentes mecanismos de regulación y control de la transcripción en procariotas y eucariotas.
- Comprende el proceso por el cual el mensaje genético es “descifrado” en los ribosomas hacia una proteína.
- Conoce los diferentes mecanismos de regulación y control de la expresión génica durante la traducción en procariotas y eucariotas.
- Comprende los fundamentos y su aplicación de los diferentes métodos empleados para el análisis y manipulación de los ácidos nucleicos.
- Identifica las posibilidades de uso de las herramientas de la genética molecular para la generación de conocimiento y aplicación biotecnológica y terapéutica.

4.2. Transversales

- Formula hipótesis, recolecta y valora de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- Comprende la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio de la vida sobre el planeta.
- Asume, un punto de vista crítico y creativo, orientado a la investigación.
- Alcanza la formación básica para la actividad investigativa.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades de investigación.
- Se comunica en forma oral y escrita en la lengua nativa y tiene conocimiento de una segunda lengua.
- Planifica, diseña y elabora trabajos de seminarios e investigación, manejando fuentes bibliográficas tanto en español como en inglés.
- Conoce, valora críticamente, interpreta y sabe utilizar las fuentes de información científica.
- Demuestra hábitos de estudio permanente con orden, eficacia, interés y creatividad.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
3 DE 10

- Demuestra capacidad de trabajo en equipo y habilidad para el trabajo autónomo.
- Proyecta los conocimientos habilidades y destrezas adquiridas para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- Considera la ética y la integridad como valores esenciales de la práctica profesional.

5. CONTENIDOS

Unidad No. 1. Unidad de Aprendizaje I. Principios de la Genética Molecular.

- 1.1. Cronología y evolución histórica mundial y nacional de la Genética (Biología) Molecular.
- 1.2. Estructura y propiedades del ADN y ARN.
- 1.3. Organización celular del material genético: genes, exones e intrones.
- 1.4. Genomas funcionales. Cromosomas, plásmidos y transposones.

Unidad No. 2. Replicación y reparación del material genético en virus, procariotas y eucariotas.

- 2.1. Definición del dogma central de la genética molecular.
- 2.2 Replicación
 - 2.2.1 Etapas de la replicación: iniciación, elongación y terminación.
 - 2.2.2 Enzimas participantes y su función en el mecanismo integral de la replicación.
- 2.3 Estudio comparativo de la replicación procariotas y eucariotas.
- 2.4. Control de la replicación.
- 2.6 Inhibidores de la Replicación
- 2.6 Reparación del ADN
- 2.7 Replicación viral

Unidad No. 3 Transcripción.

- 3.1 Visión general del proceso de expresión génica: transcripción y traducción.
- 3.2. Etapas de la transcripción en procariontes
- 3.3 Etapas de la transcripción en eucariontes.
- 3.4. Maduración del ARN
- 3.5 Regulación y control de la transcripción en procariontes y eucariontes.
- 3.6 Inhibidores de la Transcripción

Unidad No. 4 Traducción y modificaciones post-traduccionales.

- 4.1. Traducción. Etapas del proceso de traducción.
- 4.2 Estructura funcional de los ribosomas y polirribosomas.
- 4.3 Código genético
- 4.4. Procesamiento postraduccionales de las proteínas.
- 4.5. Regulación de la expresión genética en procariotas
 - 4.5.1 Mecanismos de regulación positiva y negativa. Operones y regulones.
 - 4.5.2. Funcionamiento de operones: operón lactosa y Operón triptófano.
 - 4.5.3. Funcionamiento de regulones. El plasmido Ti de Agrobacterium tumefaciens. Importancia biotecnológica.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
4 DE 10

4.6 Inhibidores de la Traducción

Unidad No. 5 Técnicas de Análisis y Manipulación de Ácidos Nucleicos

- 5.1. Métodos de purificación y análisis de los ácidos nucleicos.
- 5.2 Técnicas de clonación de genes. Construcción de bibliotecas de ADN.
- 5.3. Amplificación in vitro de ADN (Reacción en Cadena de la Polimerasa - PCR). Bases moleculares de su funcionamiento.
- 5.4. Tecnología del ADN recombinante.
 - 5.4.1 Enzimas de restricción y modificación
 - 5.4.2 5.4.2 Vectores de transformación.
 - 5.4.3 Ligación de fragmentos de ADN.
 - 5.4.4 Transformación de bacterias, *Escherichia coli*.
 - 5.4.5 Marcadores de selección y genes reporteros.
 - 5.4.6 Transformación de eucariotas.
- 5.5. Análisis de la expresión génica. Inmunoidentificación de colonias. Western blot. Sistemas phage display
- 5.6 Marcadores Moleculares
- 5.7 Secuenciación de ácidos nucleicos. Métodos de secuenciación.
- 5.8 Microarreglos de ADN. Tipos, función y fundamento. Importancia terapéutica.

Unidad No. 6 Aplicaciones Tecno-científicas y comerciales

- 6.1 Mejoramiento genético asistido a partir de marcadores moleculares
- 6.2 Desarrollo de Sistemas de Diagnóstico
- 6.3. Producción de proteínas de interés farmacéutico, agrícola e industrial en sistemas heterólogos
- 6.4 Elucidación de la relación gen-función.
- 6.5 Secuenciación de genomas completos.
- 6.6. Obtención de organismos Transgénicos.
- 6.7. Ventajas y Desventajas de las aplicaciones de la Genética Molecular
- 6.8. Proyectos genoma. "Genomics" análisis funcional de secuencias provenientes de bancos de datos.
- 6.9. Utilización de las herramientas bioinformáticas para el análisis de genes y regiones de interés. Cómo determinar comparativamente regiones conservadas y variables.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
5 DE 10

	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	CÓDIGO: FDOC-088 VERSIÓN: 02 EMISIÓN: 22/03/2019 PÁGINA 6 DE 10
	PLAN DE CURSO	

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La metodología de este curso se centra en el trabajo de docencia directa y en el trabajo independiente realizado por el estudiante.

El curso se desarrollará de la siguiente manera:

- Docencia Directa: Clases magistrales con metodología participativa, dirección de prácticas de laboratorio, tutorías, seminarios, conferencias, coloquios, talleres y tutorías.
- El trabajo independiente del estudiante: Lecturas y análisis crítico de reportes científicos, realización de talleres, solución de problemas, elaboración de informes de prácticas de laboratorio en formato de artículo científico, realización de investigaciones y revisión bibliográfica, preparación de exámenes, presentación de seminarios, trabajos especiales, estudios de casos y otros.

Para cada tema se entregarán referencias bibliográficas seleccionadas, de consulta obligatoria.

7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

7.1. Investigación Formativa

Reporte y cargado de secuencias, genomas en bases de datos

7.2. Extensión Formativa

Coloquio del estado de la biodiversidad y su papel frente al cambio climático y la seguridad alimentaria en territorios vulnerables

7.3. Prácticas Académicas

Practica No. 1. Reconocimiento y manejo de flujo de trabajo de un laboratorio de genética Molecular.
 Practica No. 2. Extracción de ácidos nucleicos de bacterias, hongos, plantas y animales
 Practica No. 3. Análisis, cuantificación, separación y visualización de Ácidos nucleicos por Electroforesis horizontal
 Practica No. 4. Desarrollo de la Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en bacterias, hongos y plantas (16S, ITS y Barcoding)
 Practica No. 5. Diseño de de cebadores y programas para técnicas derivadas de PCR con herramientas bioinformáticas.
 Practica No. 6. Secuenciación y Análisis de secuencias mediante herramientas bioinformáticas y bases de datos.

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
7 DE 10

El curso constara de 6 Módulos, se realizarán 3 exámenes parciales. También se calificará la presentación escrita y oral de un seminario sobre tópicos selectos de genética Molecular y la realización y reportes de las prácticas de Laboratorio.

La evaluación del curso y su correspondiente acreditación se valora de la siguiente forma:

- Parcial: 30 %
- Qüices 25%
- Talleres, seminario y artículos: 20%
- Realización y reporte de la práctica de laboratorio: 25%

9. BIBLIOGRAFÍA



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
8 DE 10

4Peaks (2020). 4Peaks: For peaks, four peaks. The DNA sequence trace viewer for OS X [<https://nucleobytes.com/4peaks/index.html>].

Adams, R. L., & Burdon, R. H. (2012). Molecular biology of DNA methylation. Springer Science & Business Media.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2016). Biología celular y molecular.

BioEdit. (2020). Sequence Alignment Editor for Windows 95/98/NT/XP [<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>].

Buchanan, B. B., Gruissem, W., & Jones, R. L. (Eds.). (2015). Biochemistry and molecular biology of plants. John Wiley & Sons.

Crick, F. (1970). Central dogma of molecular biology. Nature, 227(5258), 561-563.

Chromas. (2020). Technelysium Pty Ltd [<http://technelysium.com.au/wp/chromas/>].

Davis, L. (2012). Basic methods in molecular biology. Elsevier.

Elliott, D., & Lodomery, M. (2017). Molecular biology of RNA. Oxford University Press.

Glazer, A.N. y H. Nikaido. 2007. Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 2ª Ed. Freeman and Company 531 p.

Glick, B.R. y J.J. Pasternak. 2010. Molecular Biotechnology. 4 Ed, ASM Press. 965 p

Grossman, S.I. y J.E. Turner. 1974. Mathematics for the Biological Sciences. Macmillan, Londres, 1023 p

Helt H.W., B. Piechula. 2011. Plant Biochemistry. 4 th Ed. Academic Press. 622 p

Karp, R. M. (2014). Research in Computational Molecular Biology. R. Sharan (Ed.). Springer.

Karp, G., Iwasa, J., & Marshall, W. (2020). Karp's Cell and Molecular Biology. John Wiley & Sons.

Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., & Tamura, K. (2018). MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. Molecular biology and evolution, 35(6), 1547-1549.

Lodish H, D. Baltimore, A. Berk, L. Zipursky, P. Matsudaira, J. Darnell. 2005. Molecular cell biology. Scientific American Books. W. H. Freeman. 5ª edic. E.E.U.U. 1009 p



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
9 DE 10

López-Pérez, M. (2017). Temas selectos de bioquímica, biología molecular y celular para la integración teórico y práctica.

Clark, M. S. (Ed.). (2013). Plant molecular biology—a laboratory manual. Springer Science & Business Media.

Gelvin, S. (2012). Plant molecular biology manual. Springer Science & Business Media.

Madeira, F., Park, Y. M., Lee, J., Buso, N., Gur, T., Madhusoodanan, N., ... & Lopez, R. (2019). The EMBL-EBI search and sequence analysis tools APIs in 2019. Nucleic acids research, 47(W1), W636-W641.

Oliveira, R. R. M., Nunes, G. L., de Lima, T. G. L., Oliveira, G., & Alves, R. (2018). PIPEBAR and OverlapPER: tools for a fast and accurate DNA barcoding analysis and paired-end assembly. BMC bioinformatics, 19(1), 297.

Pal K, Bystry V, Reigl T, Demko M, Krejci A, Touloumenidou T, Stalika E, Tichy B, Ghia P, Stamatopoulos K, Pospisilova S, Malcikova J, Darzentas N. (2017). GLASS: assisted and standardized assessment of gene variations from sanger sequence trace data. Bioinformatics, 33:3802–4.

Pérez Martín, F., Viera Rodríguez, M., Núñez, C., Elcido, A., & Hernández Gutiérrez, M. (2019). Fortalecer la cultura científica desde la asignatura Biología Celular y Molecular en Estomatología. EDUMECENTRO, 11(3), 145-158.

Phillips, R. L., & Vasil, I. K. (Eds.). (2013). DNA-based markers in plants (Vol. 6). Springer Science & Business Media.

Sayers, E. W., Beck, J., Brister, J. R., Bolton, E. E., Canese, K., Comeau, D. C., ... & Kitts, P. A. (2020). Database resources of the national center for biotechnology information. Nucleic acids research, 48(D1), D9.

Schleif, R. F., & Wensink, P. C. (2012). Practical methods in molecular biology. Springer Science & Business Media.

Soltis, P., & Doyle, J. J. (2012). Molecular systematics of plants II: DNA sequencing. Springer Science & Business Media.

Stucky BJ. SeqTrace: a graphical tool for rapidly processing DNA sequencing chromatograms. J Biomol Tech. 2012;23:90–3.

Twyman, R. (2018). Advanced molecular biology: a concise reference. Garland Science.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

PLAN DE CURSO

CÓDIGO:
FDOC-088
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
22/03/2019
PÁGINA
10 DE 10

Watson, J. D. (2004). Molecular biology of the gene (Vol. 1). Pearson Education India.

Westhoff, P. 1998. Molecular plant development: from gene to plant. Oxford: University Press. 272 p

Zhang J, Kobert K, Flouri T, Stamatakis A. PEAR: a fast and accurate Illumina paired-end reAd mergeR. Bioinformatics. 2014;30:614–20.

Zhang, T., Xu, X., Sun, Y., Gu, C., Hou, M., Guan, Y., ... & Yang, Y. (2020). The SrWRKY71 transcription factor negatively regulates SrUGT76G1 expression in Stevia rebaudiana. Plant Physiology and Biochemistry.

Lecturas, referencias y recursos electronicos para el curso en la Web

<http://larguez.science/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/menu.htm>

<http://www.neb.com/>

<http://www.dnabarcodes.org/>

http://molbiol-tools.ca/molecular_biology_freeware.htm

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/>

<http://www.yourgenome.org/>

http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/index_BH.htm

<http://learn.genetics.utah.edu/es/units/activities/extraction/>

http://www.funsci.com/fun3_en/dna/dnaen.htm

<http://rodas.us.es/access/home.do>