



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**CÓDIGO:** FDOC-088  
**VERSIÓN:** 02  
**EMISIÓN:** 22/03/2019  
**PÁGINA**  
**1 DE 13**

## PLAN DE CURSO

### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad	Ciencias Básicas	1.2. Programa	Biología		
1.3. Área	Biología-Microbiología	1.4. Curso	Biología Molecular		
1.5. Código	407229	1.6. Créditos	4		
1.6.1. HDD	108	1.6.2. HTI	216	1.7. Año de actualización	2020

### 2. JUSTIFICACIÓN



**PLAN DE CURSO**


En el curso de Biología Molecular se pretende mostrar a los estudiantes la estructura y la función del ADN, la molécula más importante en la célula sin la cual no se podrían cumplir sus funciones, y por ende las de un organismo en general. Es un curso que permite apropiarse de los conceptos y las técnicas de laboratorio de biología molecular, que son fundamentales para asumir retos experimentales en la investigación de las ciencias biológicas, lo que permitirá al estudiante despertar su interés por una subdisciplina de la biología muy apasionante.

Durante los últimos 50 años la biología molecular ha experimentado un vertiginoso desarrollo desde la formulación del modelo de doble hélice de ADN, pasando por el descubrimiento del código genético y de las enzimas de restricción. En la actualidad, el auge y el impacto de la biología molecular se debe a que es una disciplina que genera una enorme cantidad de información experimental que es utilizada para el estudio de la evolución y la dinámica de las poblaciones, para la sistemática microbiana, vegetal y animal, para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y enfermedades genéticas, para el estudio de la epidemiología molecular de patógenos vegetales, animales y humanos y para su aplicación en la ingeniería genética.

La biología molecular presenta cientos de aplicaciones en la sociedad moderna, lo que hace relevante e imprescindible el curso de biología molecular para los futuros biólogos. En el mundo existen sociedades académico-científicas como la sociedad española de bioquímica y biología molecular, sociedad de bioquímica y biología molecular de Chile, sociedad de bioquímica y biología molecular de Uruguay, entre otras, dedicadas a fomentar y realizar estudios sobre moléculas y su relación con las células y los organismos vivos, cultivar las relaciones internacionales, reunir a distintos profesionales que trabajaban en esta disciplina y contribuir a la difusión de conocimiento especializado en el área.

Con los avances que se presentan mundialmente en los diversos sectores de desarrollo biotecnológico y científico, el conocimiento de la biología molecular pondrá a nuestros futuros biólogos a la vanguardia, siendo competentes con nuevos retos en el ejercicio de la profesión en el contexto local, regional, nacional e internacional. Esto es consistente con la misión y visión del programa de Biología y en general con el proyecto educativo institucional de la Universidad de Córdoba.

El curso de biología molecular está ubicado en el cuarto semestre del programa de Biología, teniendo en cuenta que los estudiantes en este semestre, han alcanzado la madurez académica y las competencias necesarias dadas en cursos anteriores para entender y comprender de forma crítica y analítica los conocimientos proporcionados en el curso de biología molecular.

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> <b>3 DE 13</b>
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

### 3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

- Presentar al estudiante las bases fundamentales de la biología molecular, entendiéndola como la rama de la biología que estudia los procesos que se desarrollan en los seres vivos desde un punto de vista molecular.
- Proporcionar al estudiante el conocimiento de la composición, estructura y función del material genético.
- Suministrar al estudiante el conocimiento sobre el flujo de la información genética.
- Proporcionar al alumno los conocimientos básicos sobre los mecanismos moleculares de replicación, transcripción y traducción.
- Habituarse al alumno al método científico utilizado en las ciencias biológicas.
- Desarrollar en el alumno la capacidad interpretativa, analítica, argumentativa y propositiva, para un mejor aprendizaje de los procesos a nivel molecular que se llevan a cabo en las células.
- Desarrollar en el estudiante destrezas en las técnicas de laboratorio empleadas en los estudios moleculares del ADN, ARN y proteínas.
- Suministrar al alumno el conocimiento sobre cada uno de los mecanismos de la regulación de la expresión génica.
- Presentar al estudiante la importancia de las biomoléculas en cada uno de los procesos fisiológicos de los seres vivos.
- Proporcionar al alumno las distintas aplicaciones de las técnicas de biología molecular en la industria médica, farmacéutica, agronómica, biotecnológica.

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 COMPETENCIA GENERAL

Proporcionar al estudiante las herramientas teórico - prácticas necesarias para desarrollar y analizar los conceptos, teorías y métodos de la asignatura Biología Molecular y su impacto en las Ciencias Biológicas y Aplicadas. Además, el estudiante debe desarrollar competencias argumentativas, interpretativas, propositivas, cognitivas, entre otras, para la conceptualización, razonamiento lógico, análisis, pensamiento sistémico y el trabajo en equipo.

#### 4.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

*Saber:*



**PLAN DE CURSO**

- Describe la importancia de la Biología Molecular, en el campo de la investigación científica para el estudio de los seres vivos.
- Identifica la función estructural y fisiológica de los genes y la cromatina en la célula.
- Identifica las estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria del ADN.
- Identifica las estructuras primaria, secundaria y terciaria del ARN.
- Reconoce la estructura física y química del ADN y ARN.
- Diferencia el proceso de replicación molecular en células procariotas y eucariotas.
- Describe los tipos de polimerasas en procariotas y eucariotas.
- Comprende los distintos mecanismos de reparación del ADN después del proceso de replicación.
- Explica el dogma de la biología molecular y el flujo de la información genética.
- Comprende la importancia del complejo de transcripción en la fisiología celular.
- Diferencia el proceso de transcripción molecular en células eucariotas y procariotas.
- Describe las modificaciones postranscripcionales que se llevan a cabo en la célula.
- Valora la importancia del código genético y su relación con los procesos de transcripción y traducción molecular.
- Describe la función del ARNm, ARNt, ARNr en el proceso de traducción molecular.
- Diferencia el proceso de traducción molecular en células procariotas y eucariotas.
- Describe las modificaciones postraduccionales que se llevan a cabo en la célula.
- Reconoce los mecanismos de regulación génica en células procariotas y eucariotas.
- Describe la mutación genética, los tipos y los mutágenos físicos, químicos y biológicos.
- Reconoce la importancia de la tecnología del ADN recombinante y la ingeniería genética.
- Identifica los tipos de enzimas de restricción, el origen, la función y la nomenclatura.



PLAN DE CURSO

- Reconoce la importancia molecular de los vectores moleculares para los procesos de clonación de ADN.
- Describe el proceso de hibridación de ácidos nucleicos.
- Explica el mecanismo molecular para la generación de un organismo genéticamente modificado.
- Valora la importancia de las aplicaciones de la biología molecular en la industria médica, farmacéutica y agronómica.

*Saber hacer:*

- Aplica las normas de bioseguridad en las prácticas de laboratorio de biología molecular.
- Utiliza adecuadamente los materiales y equipos en el laboratorio de biología molecular.
- Adquiere destrezas para la correcta preparación de muestras y soluciones encaminadas al análisis de los ácidos nucleicos.
- Aplica correctamente las técnicas para el estudio del material genético.
- Utiliza y maneja con habilidad las micropipetas automáticas.
- Utiliza adecuadamente los protocolos para obtener biomasa.
- Realiza ensayos y técnicas para la obtención de ADN cromosomal y plasmidial de bacterias.
- Conoce y aplica las diferentes técnicas y procedimientos para la extracción de ácidos desoxirribonucleicos de plantas.
- Adquiere destrezas en las técnicas de aislamiento y purificación de ácidos desoxirribonucleicos de animales invertebrados.
- Realiza ensayos y técnicas para la obtención de ADN humano a partir de tejido sanguíneo.
- Aplica la técnica de electroforesis horizontal en gel de agarosa para visualizar DNA procariota y eucariota.




PLAN DE CURSO

- Reconoce las técnicas de electroforesis Southern blotting, northern blotting y western blotting.
- Sabe ingresar un programa de ciclos de tiempos y temperaturas al termociclador.
- Reconoce y comprende las diferentes etapas de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

4.3 COMPETENCIAS 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.
- 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.

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> <b>7 DE 13</b>
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

## 5. CONTENIDOS

*Marco conceptual que fundamenta el curso.*

La Biología Molecular se dedica al estudio de la estructura, propiedades, interacciones, interconversiones y organización estructural y funcional de las biomoléculas, que constituyen el substrato de la anatomía subcelular y de los procesos y funciones biológicas que se encuentran relacionadas con los genes. El principal objeto de estudio de esta disciplina es el dogma de la biología molecular y el flujo de la información genética. En la células y organelos se encuentran los genes que son de gran importancia debido a su valor como modelos moleculares o por sus interacciones con la estructura y fisiología celular en vías metabólicas y bioquímicas.

La biología molecular proporciona fundamentos y principios para: (1) entender que los organismos son sistemas regidos por un programa de naturaleza molecular que se encuentra en las células: el genoma; (2) conocer la estructura y función de cada una de las biomoléculas implicadas en el dogma de la biología molecular: ADN, ARN y proteínas; (3) comprender los mecanismos que componen el flujo de la información genética: replicación, transcripción y traducción; (3) entender cada uno de los mecanismos y procesos que regulan y controlan la expresión génica; (4) conocer las técnicas moleculares, como son: obtención de biomasa, extracción de ADN, extracción de ARN, electroforesis de ácidos nucleicos, reacción en cadena de la polimerasa, etc.; (5) comprender las aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante que contribuyen a la producción de moléculas de interés para la medicina, farmacia, agricultura, microbiología y otras disciplinas y ramas de la ciencias básicas y aplicadas.

### UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR

- 1.1 Visión general
- 1.2 Conceptos básicos
- 1.3 Objetivos
- 1.4 Estado actual y perspectivas de la biología molecular

### UNIDAD 2 ESTRUCTURA MOLECULAR Y FUNCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO.

- 2.1 Cromatina: concepto, tipos, función.
- 2.2 Genes, material genético.
- 2.3 Dogma central de la Biología Molecular.
- 2.4 Estructura y composición de los ácidos nucleicos: estructura primaria, estructura secundaria del DNA (forma A, forma B, forma Z).
- 2.5 Composición física y química del ADN. Empaquetamiento y función del ADN.



**PLAN DE CURSO**

- 2.6 El modelo de Watson y Crick.
- 2.7 Composición física y química del ARN, niveles estructurales, tipos de ARNs, función.
- 2.8 ADN mitocondrial y ADN de cloroplastos
- 2.9 ADN plasmídico

**UNIDAD 3 REPLICACIÓN Y REPARACIÓN DEL ADN.**

- 3.1 Replicación del ADN en eucariotas: origen y dirección de la replicación, complejo de replicación, tipos, control genético de la replicación, replicación procesadora y discontinua: fragmentos de Okazaki.
- 3.2 Replicación del ADN en procariotas: origen y dirección de la replicación, complejo de replicación, tipos, control genético de la replicación, replicación procesadora y discontinua: fragmentos de Okazaki.
- 3.3 Polimerasas de ADN.
- 3.4 Mecanismos de reparación del DNA.

**UNIDAD 4 LA TRASCRIPCIÓN Y EL CÓDIGO GENÉTICO**

- 4.1 Complejo de transcripción: componentes, enzimas participantes.
- 4.2 Transcripción en eucariotas.
- 4.3 Transcripción en procariotas.
- 4.4 Modificaciones postranscripcionales.
- 4.5 El código genético.

**UNIDAD 5 TRADUCCIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO**

- 5.1 Componentes de la traducción: ARNr, ARNt, ARNm.
- 5.2 Traducción en procariotas.
- 5.3 Traducción en eucariotas.
- 5.4 Características de las fases de inicio, elongación y terminación de la traducción.
- 5.5 Modificaciones postraduccionales.

**UNIDAD 6 REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA Y MUTACIÓN**

- 6.1 Introducción general a la regulación de la expresión génica. Conceptos generales.
- 6.2 Regulación de la expresión génica en procariotas.
- 6.3 Regulación de la expresión génica en eucariotas.
- 6.4 Mutación genética: concepto, clasificación, tipos, mutágenos físicos, químicos y biológicos. Consecuencias.





**PLAN DE CURSO**

**UNIDAD 7 TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE**

- 7.1 Tecnología del DNA recombinante y la ingeniería genética
- 7.2 Enzimas de restricción: Origen, función, nomenclatura, aplicación.
- 7.3 Vectores: Concepto, tipos, aplicaciones, función.
- 7.4 Transformación.
- 7.5 Plásmidos
- 7.6 Clonación de genes.
- 7.7 Construcción de genotecas.
- 7.8 Hibridación de ácidos nucleicos.
- 7.9 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
- 7.10 Marcadores moleculares.
- 7.11 Electroforesis, Southern blotting, northern blotting y western blotting.
- 7.12 Secuenciación del ADN

**UNIDAD 8 APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR**

- 8.1 Generalidades.
- 8.2 Diagnóstico y rastreo de enfermedades genéticas
- 8.3 Organismos transgénicos.
- 8.4 Obtención de proteínas de interés terapéutico.
- 8.5 Análisis del genoma
- 8.6 Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en Biología y medicina.
- 8.7 Aplicaciones industriales de la manipulación genética.

**6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**



**PLAN DE CURSO**

La metodología que se desarrollará en el curso teórico-práctico de biología molecular se basa en los criterios del ser, saber y saber hacer.

**El ser:** El estudiante debe tomar como base el conocimiento para su formación integral ya que es un ser social y que además debe aprender para su autorrealización.

**El saber hacer:** Se orienta en estrategias que lleven al estudiante a generar su propio conocimiento, el cual lo hace cuando investiga, comprueba, realiza ejercicios y verifica por sí mismo la importancia y consistencia de lo aprendido a través de la utilización en forma competente de su conocimiento y su desempeño en la vida cotidiana.

**El saber:** El estudiante debe apropiarse del conocimiento para su formación profesional a través de las investigaciones, consultas, lecturas, etc. Teniendo en cuenta lo anterior se realizarán las siguientes actividades:

- Clase magistral y discusión de temas del área de biología molecular.
- Talleres en clase de temáticas relacionadas con la biología molecular.
- Lecturas y análisis de artículos científicos.
- Preparación de temas de exposición.
- Discusión en mesa redonda de temas científicos de la asignatura.
- Revisiones bibliográficas de conceptos.
- Trabajo práctico de laboratorio y elaboración de informes.
- Discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio.
- Revisión y socialización de artículos científicos.
- Seminarios de temáticas de la asignatura.

Para las actividades que lo requieran se utilizarán medios audiovisuales como el videobeam y el computador. También se emplearán artículos científicos, resúmenes, textos y guías. En el trabajo de laboratorio se usarán materiales, instrumentos, equipos y reactivos necesarios para el desarrollo de los experimentos científicos.



## 7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

1. Bioseguridad y reconocimiento de materiales y equipos de uso frecuente en el laboratorio de biología molecular
2. Manejo de micropipetas automáticas y precisión de sus medidas
3. Extracción casera de ADN
4. Obtención de biomasa
5. Extracción de ADN de bacterias
6. Extracción de ADN plasmidial
7. Extracción de ADN de mosquito con un método sin fenol
8. Extracción de ADN genómico de plantas
9. Extracción de ADN de sangre humana
10. Electroforesis de ácidos nucleicos
11. Reacción en cadena de la polimerasa.

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

En la asignatura de biología molecular se evaluará a los estudiantes la comprensión y análisis de lecturas críticas, artículos y textos científicos en el idioma inglés.

Se tendrá en cuenta la normativa del reglamento estudiantil de la Universidad de Córdoba para los criterios de evaluación. El curso teórico-práctico de biología molecular se evaluará de la siguiente manera: la parte teórica con un valor del 50% y la parte práctica con el otro 50%, para un total de 100%. En el semestre académico se tomarán tres notas parciales; para cada nota parcial se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones metodológicas.

- Parcial teórico: 50%

Examen parcial acumulativo escrito	20%
Quices	10%
Talleres, mesa redonda, exposiciones, seminarios etc.,	20%.
- Parcial Práctico: 50%

Examen parcial acumulativo práctico	20%
Quices	10%
Informes de laboratorios	10%
Habilidades en el manejo de materiales y equipos	10%



## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Alberts B., Bray D., Johnson S., Lewis J., Raff M., Roberts K. y Watson, D. Biología Molecular de la Célula. Ed. Omega. Barcelona. 2002.
- Becker, W. El mundo de la célula. Ed Pearson Addison Wesley. 6° edic. Madrid. 2007
- Blanco, A. Química Biológica. Ed Ateneo. 8° edic. 2001.
- Cox T. y Sinclair J. Biología molecular en medicina. Panamericana. 1°edic. España. 1998.
- Gerald Karp. Biología Celular y Molecular. Ed McGrawHill. 5° edic. México. 2009
- Iborra. Guía de Bioquímica y Biología Molecular para estudiantes de Ciencias e ingenierías. Ed. DM. Murcia. 2001
- Lewin Benjamín. Genes VI. Oxford Press. 6° edic. 1997.
- Lodish H., Baltimore D., Berk A., Zipursky L., Matsudaira P. y Darnell J. Molecular cell biology. Scientific American Books. 3°edic. U.S.A. 1997.
- Luque J. y Herráez A. Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Concepto, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. Ed. Harcourt, 2001.
- Nelson y Cox. Lehninger Principios de Bioquímica. Ed Omega.Barcelona.2001.
- Oubiña J.R. Introducción a las técnicas de biología molecular. Asociación Argentina de Microbiología. 1° edic. Argentina. 1998.
- Solari, A. J. Genética Humana. Edit. Panamericana. 1999.
- Watson, J. Recombinant DNA. Scientific American Books. 1998.
- Weaber, R. Molecular Biology. Ed University of Kansas. 2° edic. Lawrence, U.S.A. 2001



**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**PLAN DE CURSO**

**CÓDIGO:** FDOC-  
088  
**VERSIÓN:** 02  
**EMISIÓN:**  
22/03/2019  
**PÁGINA**  
13 DE 13