



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 1 de 12



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Técnicas de Biología Molecular e Ingeniería Genética.
Clave de la asignatura:	BID-2002
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Licenciatura en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil de licenciado en Biología la capacidad de Comprender las bases moleculares que rigen el control de los procesos celulares como la expresión génica, la mutagénesis y reparación del ADN, así como los mecanismos de transferencia, recombinación, técnicas moleculares para estudios de variabilidad genética, diagnóstico de enfermedades en plantas, animales y en el ser humano, su aplicación en la manipulación del material genético con fines biotecnológicos. Las nuevas técnicas moleculares en la actualidad han permitido tener un grandes avances en las diversas áreas de la Biología y de la investigación, ya que gracias al desarrollo de estas técnicas es que se ha logrado llevar a cabo la producción de medicamentos y vacunas para combatir una serie de enfermedades, incluso incurables, que afectan desde hace tiempo tanto al hombre como a los animales de manera individual como colectiva.

Intención didáctica

Los contenidos serán abordados con un enfoque de proceso a nivel de genoma funcional. El estudiante identificará rasgos generales y particularidades, por grupos de organismos de diferentes niveles evolutivos, de los procesos básicos moleculares a nivel nucleotídico. A partir de esas diferencias se ve el avance en complejidad de estos procesos y las nuevas estructuras y maneras de funcionamiento y control genético. Los estudiantes identificarán que esos procesos constituyen el fundamento de los diferentes métodos de estudio desarrollados para manipular genéticamente a diferentes organismos. Finalmente los estudiantes verán como estas técnicas se integran en proyectos concretos con fines prácticos y aplicados mediante el estudio de casos seleccionados y otros sugeridos a partir de problemas existentes en diversas esferas de la vida práctica. El estudiante deberá realizar las siguientes actividades didácticas: Desarrollo de Mapas Conceptuales, Cuadros comparativos, Fichas técnicas, Exposiciones, Paneles de Discusión, Prácticas de Laboratorio

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 2 de 12



y Examen Escrito. A excepción del examen escrito todas las demás actividades se sugiere realizarlas en equipos de trabajo. El profesor debe aplicar el método constructivista y ser un facilitador de la integración de conocimiento asimilado en las asignaturas precedentes para integrarlas. Los conocimientos de los procesos de biología molecular serán la base para explicar las técnicas de extracción y manipulación del ADN y ARN, estudios de variabilidad genética, diagnóstico de enfermedades, etc. las cuales se abordarán más profundamente. La integración será también la base para ir a las particularidades de la estructura y funcionamiento de los genomas en los diferentes niveles evolutivos y las particularidades que los métodos de biología molecular toman al trabajar con cada uno de los grupos de organismos. El trabajo de laboratorio está compuesto de manera tal que una práctica da la base para la segunda y así sucesivamente con el fin de lograr una continuidad. El profesor orientará el estudio individual en cuanto a la búsqueda y selección de proyectos aplicados que serán discutidos en pleno en el salón de clases.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México, Campus Valle del Guadiana. Durango. Marzo de 2020	M.C. Gabriel Nicolás Aviña Martínez. Dr. Cs Jesús García Pereyra. M.C. Rosa Bertha Rubio Graciano.	Elaboración de la Currícula de la Especialidad Biotecnología para la Licenciatura en Biología

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica las bases moleculares que rigen los procesos celulares, conocimiento y manejo de técnicas de ingeniería genética, y visualizar el potencial de su uso.

5. Competencias previas

Identifica los elementos estructurales de una célula y su función para entender la complejidad de la diversidad de los seres vivos y sus procesos biológicos.
Analiza la estructura, propiedades, clasificación, metabolismo y función de las biomoléculas que le permitan comprender su importancia en la estructura y función de los seres vivos.
Utiliza técnicas de laboratorio para el aislamiento e identificación de biomoléculas.
Integra las principales herramientas conceptuales y analíticas, que explican el origen de la



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad

Código: TecNM-AC-PO-007-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1

Página 3 de 12



vida y sus procesos, así como los factores que determinan su diversidad.

Comprende el funcionamiento interno de los animales y los mecanismos que lo regulan para el estudio y manejo de los mismos.

Identifica y comprende las respuestas del animal ante estímulos internos o del medio ambiente para el desarrollo de proyectos de investigación.

Evalúa el crecimiento de las plantas en diversas etapas de su desarrollo identificando las condiciones ambientales que influyen en su crecimiento utilizando como modelo de estudio grupos selectos de especies para al análisis de situaciones reales.

Aplica las bases moleculares que rigen los procesos celulares y de la expresión génica presentes en los sistemas biológicos, identificando su uso y aplicación en la ingeniería genética.

Comprende las leyes y principios que rigen la transmisión de los caracteres que intervienen en la herencia y la variación de los seres vivos para aplicarlos en el mejoramiento genético de plantas y animales.

Utiliza adecuadamente los reactivos, el material y equipo básico de laboratorio, para realizar actividades en laboratorio y campo.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Principios de la Biología Molecular e Ingeniería Genética.	1.1 Desarrollo histórico en el mundo. 1.2. Estructura y propiedades del material de la herencia. 1.3. Organización celular del material genético. 1.4. Organización genómica. Generalidades, diferencias y significación biológica y evolutiva. 1.5 Genomas funcionales. Cromosomas, plásmidos. Transposones.
2	Preparación de muestras y Extracción de ácidos nucleicos.	2.1 Obtención y preparación preliminar de las muestras, Disociación de la muestra tisular, Separación de célula, Caracterización celular y medidas de viabilidad, Lisis de células, Preparación de las fracciones subcelulares,



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Revisión: 0
	Página 4 de 12



		<p>Tratamientos adicionales ó complementarios.</p> <p>2.2. Extracción de ácidos nucleicos por solubilidad en fases inmiscibles.</p> <p>2.3. Extracción de ácidos nucleicos por precipitación salina diferencial.</p> <p>2.4. Recogida y conservación de las muestras.</p> <p>2.5. Procedimientos alternativos: extracción directa del DNA.</p> <p>2.6. Fraccionamiento de ácidos nucleicos.</p>
3	Clonación acelular de ácidos nucleicos.	<p>3.1. Introducción General a la Hibridación.</p> <p>3.2. Clonación acelular. Amplificación <i>in vitro</i> del DNA.</p> <p>3.3 Variantes de clonación acelular: RT-PCR: amplificación de RNA.</p>
4	Técnicas Moleculares para el estudio de secuencias génicas.	<p>4.1 Marcadores genéticos (RFLPs, RAPDs, AFLPs, microsatelites).</p> <p>4.1.1 Su uso y manejo.</p> <p>4.2 Manejo de bases de datos (Gene Bank) para alineamiento de secuencias y diseño de oligonucleótidos (primers) para PCR y técnicas afines.</p> <p>4.3 Clonación (PCR).</p> <p>4.4 Southern, Western y Northern blot.</p> <p>4.5 Secuenciación de ADN.</p> <p>4.6 Métodos estadísticos para el estudio de relaciones filogenéticas.</p>
5	Ingeniería Genética y sus aplicaciones científicas y comerciales.	<p>5.1. Tecnología del ADN recombinante. Vectores de transformación.</p> <p>5.1.1 Ligación de fragmentos de ADN. Transformación de bacterias <i>Escherichia coli</i>.</p> <p>5.1.2 Marcadores de selección y genes reporteros.</p> <p>5.1.3 Transformación de eucariotas simples.</p> <p>5.2. Desarrollo de sistemas de diagnóstico.</p> <p>5.3. Producción de proteínas de interés farmacéutico, agrícola e industrial en sistemas heterólogos.</p>



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1

Código: TecNM-AC-PO-007-02
Revisión: 0
Página 5 de 12



		<p>5.3.1 Elucidación de la relación gen-función.</p> <p>5.4. Desarrollo de marcadores moleculares, mapas genéticos y mapas físicos.</p> <p>5.4.1 Mejoramiento molecular asistido.</p> <p>5.5 Clonación en organismos superiores: plantas y animales.</p>
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Principios de la Biología Molecular e Ingeniería Genética.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza un análisis sobre el desarrollo de la Biología Molecular, desde las ciencias que le dieron origen, hasta su formalización como una disciplina integradora.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Capacidad de organizar y planificar Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</p>	<p>Discutir sobre el desarrollo de la Biología Molecular, desde las ciencias que le dieron origen, hasta su formalización como una disciplina integradora.</p> <p>Discutir información encontrada en bibliografía a cerca de las propiedades físicas y químicas del ADN.</p> <p>Realizar un análisis de los diferentes descubrimientos que permitieron el desarrollo de la Biología Molecular.</p> <p>Investigar los aspectos más importantes del desarrollo de la investigación científica en México y conocer las instancias que aplican esta disciplina en México.</p> <p>Investigar los descubrimientos que permitieron el conocimiento de la estructura del DNA.</p> <p>Reconocer la importancia del descubrimiento de la estructura del DNA.</p> <p>Analizar y discutir el desarrollo presente y futuro de la biología molecular, en México y en el mundo.</p> <p>Investigar los aspectos de la organización del material genético.</p>



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Revisión: 0
	Página 6 de 12



	Elaborar un escrito, donde se describan las características de la organización del material genético.
--	---

Tema 2. Preparación de muestras y Extracción de ácidos nucleicos.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza la preparación, extracción y purificación de ADN en muestras biológicas.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Obtener los conocimientos básicos sobre la preparación de muestras biológicas y extracción de ADN.</p> <p>Analizar la importancia de los diferentes métodos de preparación de muestras biológicas y extracción de ADN.</p> <p>Utilizar los materiales, equipo y métodos de preparación de muestras biológicas, extracción y purificación de ADN.</p> <p>Revisar la bibliografía relacionada con los métodos de preparación de muestras biológicas, extracción y purificación de ADN.</p> <p>Analizar la información obtenida, mediante la discusión grupal.</p> <p>Explicar la información entendida, mediante la resolución de un problema real.</p> <p>Identificar los procesos de los mecanismos que evitan de preparación de muestras biológicas, extracción y purificación de ADN.</p> <p>Investigar y comparar métodos de preparación de muestras biológicas, extracción y purificación de ADN.</p>

Tema 3. Clonación acelular de ácidos nucleicos.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza clonación de ADN y ARN utilizando técnicas acelulares como la PCR y RT-PCR.</p> <p>Genérica(s):</p>	<p>Obtener los conocimientos básicos sobre Clonación Acelular. Amplificación in vitro del DNA, variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Analizar la importancia de los diferentes</p>



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 7 de 12



<p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>métodos. Reacción en cadena de la polimerasa PCR, variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Utilizar los materiales, equipo de la Reacción en cadena de la polimerasa PCR, variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Revisar la bibliografía relacionada con los métodos de variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Analizar la información obtenida, mediante la discusión grupal.</p> <p>Explicar la información entendida, mediante la resolución de un problema Real.</p> <p>Identificar los procesos de los mecanismos de variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Investigar y comparar métodos de variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p>
---	--

Tema 4. Técnicas Moleculares.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Utiliza las técnicas moleculares para estudios de variabilidad genética, diagnóstico de enfermedades, organismos transgénicos, Análisis de genes: Marcadores genéticos (RFLPs, RAPDs, AFLPs, microsatelites).</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Obtener los conocimientos básicos sobre Clonación Acelular. Amplificación <i>in vitro</i> del DNA. , variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Analizar la importancia de los diferentes métodos. Reacción en cadena de la polimerasa PCR, variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Utilizar los materiales, equipo de la Reacción en cadena de la polimerasa PCR, variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p>



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Revisión: 0
	Página 8 de 12



	<p>Revisar la bibliografía relacionada con los métodos de variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA.</p> <p>Analizar la información obtenida, mediante la discusión grupal.</p> <p>Explicar la información entendida, mediante la resolución de un problema real.</p> <p>Identificar los procesos de los mecanismos de variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA</p> <p>Investigar y comparar métodos de, variantes de la PCR de Clonación Acelular de ácidos nucleicos y RT-PCR: amplificación de RNA</p> <p>Manejar las bases de datos (Gene Bank) para alineamiento de secuencias y diseño de oligonucleótidos (primers) para PCR y técnicas afines.</p> <p>Analizar e identifica el proceso y la importancia de secuenciación de ADN.</p>
--	---

Tema 5. Ingeniería Genética y sus aplicaciones científicas y comerciales.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s)</p> <p>Utiliza las bases de la Ingeniería Genética y sus aplicaciones científicas y comerciales. Realiza clonación de ADN y ARN utilizándolas técnicas del DNA recombinante.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Conocer y manejar la Tecnología del ADN recombinante. Vectores de transformación. Ligación de fragmentos de ADN. Transformación de bacterias <i>Escherichia coli</i>. Marcadores de selección y genes reporteros. Transformación de eucariotas simples. Obtener conocimientos Producción de proteínas de interés farmacéutico, agrícola e industrial en sistemas heterólogos. Elucidación de la relación gen-función. Conocer Desarrollo y empleo de marcadores moleculares, mapas genéticos y mapas físicos. Mejoramiento molecular asistido. Realizar el análisis de los procesos de Clonación en organismos superiores: plantas y</p>



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad

Código: TecNM-AC-PO-007-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015
8.3, 8.3.1

Página 9 de 12





	<p>animales. Revisar la bibliografía acerca de la clonación celular del ADN y ARN utilizándolas técnicas del DNA recombinante. Analizar la información obtenida, mediante la discusión grupal. Explicar la información entendida, mediante la resolución de un problema real relacionada a la Ingeniería Genética y sus aplicaciones científicas y comerciales.</p>
--	---

8. Práctica(s)



1. Preparación de muestras tisulares, vegetales, animales y de microorganismos, y extracción de sus ácidos nucleicos, ya sea ADN o ARN.
2. Hibridación Southern-Blot.
3. Hibridación Northern-Blot.
4. Hibridación Dot-Blot.
5. Preparación y marcaje de una sonda.
6. Amplificación de ADN por PCR.
7. Amplificación de ARN por RT-PCR.
8. Transformación bacteriana.
9. Selección de organismos modificados.
10. Aislamiento y purificación de ADN y ARN.
11. Electroforesis en gel de agarosa.
12. Cuantificación de ácidos nucleídos.
13. Transferencia de ADN.
14. Aislamiento de mutantes resistentes a antibióticos.
15. Obtención de DNA recombinante para obtención de un microorganismo genéticamente modificado.
16. Análisis de genes: Marcadores genéticos (RFLPs, RAPDs, AFLPs, microsatelites).
17. Manejo de bases de datos (Gene Bank) para alineamiento de secuencias y diseño de oligonucleótidos (primers) para PCR y técnicas afines.

9. Proyecto de asignatura

	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02	
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Revisión: 0	

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02	
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Revisión: 0	

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación, autoevaluación y portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

Alberts, B. y colaboradores. 1994. Molecular Biology of the cell. Editorial Omega. Tercera edición.

Bolmer, W. F. y L. L. Cavalli-Sforza. Genetics, Evolution and Man. New York. W. H. Freeman and Co. 1976.

Brown, T. A. 1998. Genetics. A molecular approach. 3ª ed. Chapman & Hall.

De Robertis y De Robertis. Biología Celular Y Molecular. España. Ed. El Ateneo.

Elliot W.H., D.C. Elliot Biochemistry and Molecular Biology Oxford University press. Oxford. 2005

Gardner: Principios De Genética. México. Ed. Limusa.

Gelehrter, Thomas, D. 1990. Principles Of Medical Genetics. Williams & Wilkins Innis, M. A.; Gelfand, D. H. ; Sninsky, J.J.; White, T. J., Pcr Protocols A Guide To Methods And Applications, Academic Press, Inc. 1990.

Griffiths, Wessler, Lewontin y Carroll. Genética, 9ª edición. McGrawHill/Interamericana. 2008.

Izquierdo, Rojo, M. Ingeniería Genética y Transferencia genética. Madrid, España. Ediciones Pirámide, S. A. 1992

Klug, Cummings y Spencer. Conceptos de Genética, 8ª edición. Prentice Hall, 2006.

León Serrano, J. y García Lobo, J.M. 1990. Manual de Genética Molecular. Ed. Síntesis.

Lewin, B. Gene expression. Vol. 2: Eucaryotic Chromosomes, New York: Wiley, 1977. Wilson, A. C. The molecular basis of evolution. Scientific American. 1985.

Lewin, B. Genes VII. New York, United States. Oxford University Press. 1997

Luque José, Herráez Ángel. "Biología Molecular e Ingeniería Genética. 202. España. Editorial Elsevier Science.

Luque, J. y Herráez, A. 2001. Biología Molecular en Ingeniería Genética: Texto ilustrado. Madrid, España. Ediciones Harcourt.

Lewontin R. C. 1992. Human diversity. New York; Scientific American Books, 1982.

Ménsua. 2003. Genética, problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall.

Miller, J.H. 1996. Discovering Molecular Genetics. Cold Spring Harbor Lab. Press.

Old R. W. & S.B. Primrose. Principles of gene manipulation (5ta. edición) Blackwell Science Ltd. 1996.



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 12 de 12



Old, R. y Primrose S. Principles of gene manipulation. BlakwellScience. Quinta Edición. Oxford. 1995.

Perera J., A. Tormo JL. 2010. Ingeniería Genética Editorial Síntesis 2002.Pierce. Genética, un enfoque conceptual, 3ª edición. Panamericana.

Rebollo Feria. Problemas de Genética Molecular. Colección manuales UEx nº 8,1991.

Sambrook, J. y Maniatis, T. 1989. Molecular Cloning: A laboratory manual. New York, United States. Cold Spring Harbor Laboratory.

Singer, M. y Berg, P. 1993. Genes y Genomas. Ed. Omega.

Strachan, T. & A. P. Read. 1999. Human molecular genetics. Bios Scientific Publishers. Oxford. (pp. 139-168; 227-233; 386-388).

Stryer, L., Biochemistry, W. H. New York / Freeman And Company Third Edition.

Suzuki D. T., A. J. F. Griffiths., J. H. Miller y Lewontin R. C. Introducción al análisis genético. Ed. Interamericana McGraw-Hill. Cuarta Edición. 1994.

Voet, D. y Voet, J. 1990. Bioquímica. Barcelona, España. Ediciones Omega.

Watson, J. y colaboradores. 1988. ADN recombinante: Introducción a la ingeniería genética. Barcelona, España. Editorial Labor.

Walter, J. y Gingold, E. Biología Molecular y Biotecnología. Zaragoza, España. Editorial Acribia, Segunda edición. 1997.

Watson, Hopkins, Molecular Biology Of The Gene The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc.1987.

LIGAS DE INTERÉS

Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética

Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. José Luque Cabrera ... usuarios.lycos.es/angelherraiez/DIAZ DE SANTOS: Ficha del libro "Texto ilustrado de biología.

Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Autor, Luque Cabrera, José ... www.diazdesantos.es/cgi-bin/busquedas/libro.html?articulo=SP1140300919&carrito=022818115446184 ilink Universidad de Alicante Título: Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética : conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud / José Luque Cabrera, ... gaudi.ua.es/uhtbin/boletin/220196

[Universidad de Mar - Referencias Breves](#)

Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud / Luque Cabrera, José; [bibliopac.udelmar.cl/cgi-bin/wxis.exe?IsisScript=udelmar/opac2/uno.xis&base=mar&tipo=-tipo:\\$&sede=-sede:\\$&rango=30&...](http://bibliopac.udelmar.cl/cgi-bin/wxis.exe?IsisScript=udelmar/opac2/uno.xis&base=mar&tipo=-tipo:$&sede=-sede:$&rango=30&...)

[Texto ilustrado de biología molecular e ingenieriagenética ...](#)

Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud.