

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Biología Molecular
Carrera:	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable
Clave de la asignatura:	ASF-1005
SATCA ¹	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable las bases moleculares necesarias para que el alumno conozca y maneje las técnicas moleculares aplicadas en el análisis del mejoramiento genético. Además que complementa las bases de biología y bioquímica que le permiten conocer de manera integral la biología y fisiología de cualquier célula para su mejoramiento y adaptación a las condiciones específicas del medio donde se quieren desarrollar.

Intención didáctica.

Esta asignatura se divide en cuatro unidades, de las cuales las dos primeras son esenciales para el conocimiento y el entendimiento de la importancia del material genético, así como de los principales procesos biológicos en los que están implicados. En la tercera unidad se abordan los factores que pueden afectar la información genética y que se pueden emplear como una herramienta para el mejoramiento de plantas. Finalmente en la cuarta unidad se abordan las herramientas moleculares que se emplean en la evaluación del mejoramiento genético de plantas; por lo cual se profundiza en sus fundamentos, protocolos y aplicaciones. En esta misma unidad se integran los conceptos aprendidos en las tres primeras unidades.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Conocer y comprender la estructura y función del DNA</p> <p>Conocer y comprender el almacenaje, así como la expresión de la información genética.</p> <p>Conocer y aplicar las técnicas moleculares más utilizadas en su área.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>1- Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacidad de análisis y síntesis ➤ Capacidad de organizar y planificar ➤ Conocimientos básicos de la carrera ➤ Comunicación oral y escrita en su propia lengua ➤ Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas ➤ Solución de problemas ➤ Toma de decisiones. <p>2- Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacidad crítica y autocrítica ➤ Trabajo en equipo ➤ Habilidades interpersonales capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios <p>3-Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica ➤ Habilidades para investigación ➤ Capacidad de aprender
---	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico del Llano	Representantes de los Institutos Tecnológicos	Reunión de Diseño curricular de la carrera de Ingeniería

Aguascalientes, del 23 al 27 de octubre del 2006.	de: Celaya, Chihuahua II, Ciudad Valles, Cuenca de Papaloapan, El Llano Aguascalientes, Minatitlán, Mochis, Orizaba, Querétaro, Región Maya, Roque, San Juan del Río, Tizimin, Tlajomulco, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Valle de Oaxaca, Valle del Yaqui y Zona Olmeca	en Innovación Agrícola Sustentable del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica
Instituto Tecnológico de Roque y El Llano, del 3 de noviembre del 2009 al 19 de marzo del 2010.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable y Ciencias Agropecuarias.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

- Conocer y comprender la estructura y función del DNA
- Conocer y comprender el almacenaje, así como la expresión de la información genética.
- Conocer y aplicar las técnicas moleculares más utilizadas en su área.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer y manejar conceptos básicos de química inorgánica y orgánica
- Conocer los conceptos básicos de bioquímica y genética

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1 Conceptos básicos 1.2 Antecedentes históricos de la Biología Molecular 1.3 Estructura y propiedades del ADN 1.3.1 Estudio de la composición de bases 1.3.2 Modelo de Watson y Crick 1.3.3 DNA como material genético
2	Almacenaje y expresión de la información genética	2.4 Replicación 2.4.1 Síntesis de DNA en microorganismos 2.4.2 Modelo de síntesis de DNA 2.4.3 Síntesis de DNA en eucariotas 2.4.4 Control genético de la replicación 2.5 Recombinación de DNA 2.6 Hibridación 2.7 Código genético 2.8 Transcripción 2.8.1 Síntesis de RNA 2.8.2 RNA mensajero 2.8.2.1 Estructura y función 2.8.2.2 Maduración del mRNA en eucariotas 2.8.3 RNA ribosomal 2.8.3.1 Estructura y función 2.8.4 RNA transcripción 2.8.4.1 Estructura y función 2.9 Traducción 2.9.1 Estructura del ribosoma 2.9.2 Elongación 2.9.3 Terminación 2.10 Traducción en eucariotas 2.11 Mutación
3	Técnicas moleculares	3.1 Extracción de ácidos nucleicos 3.2 Electroforesis 3.3 PCR 3.3.1 Variantes de PCR 3.5 Elisa 3.6 Microarreglos 3.7 Marcadores genéticos (RFLPs, RAPDs, AFLPs) 3.8 Clonación 3.9 Southern, Western y Northern blot 3.10 Secuenciación
		4.1 Caracterización genética

4	Aplicaciones de la Biología Molecular	4.2 Mejoramiento genético 4.3 Fitodiagnóstico 4.4 Biorremediación 4.5 Rutas metabólicas de interés 4.6 Alimentos funcionales 4.7 Fármacos recombinantes y terapia génica
---	---------------------------------------	---

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Elaborar mapas conceptuales y/o cuadros sinópticos con la información recabada
- Asistir a eventos técnico-científicos como complemento a una formación integral
- Incorporar continuamente como refuerzo didáctico prácticas de laboratorio
- Realización reporte individual de las prácticas de laboratorio.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales encaminan al alumno hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Cumplimiento de tareas.
- Exposición de temas.
- Examen escrito.
- Revisión de artículos científicos de investigación.
- Reportes de prácticas de laboratorio
- Reportes de la asistencia a eventos científicos-tecnológicos.
- Participación en clase y laboratorio
- Autoevaluación

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Estructura y análisis del DNA

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer las bases necesarias para el conocimiento y entendimiento de la importancia, estructura y función del DNA. Además de los procesos de replicación y su implicación biológica.	<ul style="list-style-type: none">➤ Investigación en diversas fuentes los conceptos fundamentales del material genético.➤ Revisión de artículos científicos de investigación clásicos➤ Elaborar en equipo un mapa conceptual del tema y material didáctico.➤ Discusión en aula.➤ Elaboración de cuadros sinópticos.

Unidad 2: Almacenaje y expresión de la información genética

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y entender los procesos moleculares a través de los cuales se almacena y expresa la información contenida en el DNA. Comprender los cambios que sufre el material genético, así como los mecanismos celulares de protección para ello. Conocer los procesos de mutación	<ul style="list-style-type: none">➤ Investigación documental de los temas➤ Elaborar en equipo un mapa conceptual del tema y material didáctico.➤ Exponer subtemas en equipo➤ Exposición frente a grupo➤ Análisis, discusión y conclusiones.➤ Realización de prácticas de laboratorio para la extracción de RNA y evaluación

Unidad 4.- Técnicas moleculares

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y saber aplicar las técnicas moleculares más aplicadas en su ramo	<ul style="list-style-type: none">➤ Investigación en fuentes diversas.➤ Análisis y discusión de artículos de investigación recientes.➤ Investigación documental de los temas➤ Elaborar en equipo un mapa conceptual➤ Realizar prácticas de laboratorio.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bailey, S. P. & Bailey A. C. *Química Orgánica: conceptos y aplicaciones*, Ed. Prentice Hall. Quinta edición. México. 1998.
2. Burton, D. J. & Routh, J., *Química Orgánica y Bioquímica*, Ed. Mc Graw Hill. México, 1981
3. Clark, J. M., *Bioquímica experimental*, Ed. Acribia. Zaragoza, España, 1995
4. Cox, M. M. & Nelson D. L. Lehninger, *Principios de bioquímica*, Ediciones Omega, España, 2006
5. Garritz, A. & Chamizo, J. A., *Química*, Ed. Addison Wesley Iberoamericana, S. A. México, 1994
6. Harper, Harold A., *Manual de química fisiológica*, Ed. el Manual Moderno, S. A. México, 1980
7. Lehninger, A. L., *Bioquímica, las bases moleculares de la estructura y función celular*, Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España, 1991
8. Mathews, C. K., *Bioquímica*, Madrid Pearson Education D.L. España, 2002
9. McKee, T., *Bioquímica la base molecular de la vida*, Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2003
10. Olvera-Díaz, G., *Bioquímica y fisiología*, Ed. Interamericana. México. 1987.
11. Peña-Arroyo & Gómez-Tapia, *Bioquímica*, Ed. Limusa, México, 1981
12. Quintero-Ramírez, Rodolfo, *Ingeniería bioquímica. Teoría y aplicaciones*, Ed. Alhambra Mexicana, México, 1990
13. Stephenson K. W., *Introducción la bioquímica*, Ed. Limusa, México, 1991.
14. Stryer, L., *Bioquímica*, Ed. Reverté, Barcelona, 2003
15. Thorpe, B. J. *Bioquímica*. Segunda reimpresión. Editorial CECSA. México. 1976.
16. Vega, de K. J. C., *Química orgánica: para estudiantes de ingeniería*, Ed. Alfaomega, Segunda edición, México, 2000
17. Campbell, M.K. & S.O. Farrell, *Bioquímica*, Internacional Thomson Editores. México, 2004
18. Melo-Ortiz, V. & Cuamatzi-Tapia, O., *Bioquímica de los procesos metabólicos*, Reverté Ediciones. UAM Xochimilco, México, 2004.
19. McKee, T., *Bioquímica. La base molecular de la vida*, 3ª Edición, Ed. Mc Graw-Hill, España, 2003
20. Hames, B.D. & Hooper, N.M. *Biochemistry. Instant notes*. 2nd edition. Springer-Verlang. New York. 2000.
21. Campbell, P.N. & Smith. A.D., *Biochemistry illustrated*, 2nd edition, Churchill Livingstone, Edinburgh, U.K., 1988
22. Stephenson, W.K., *Introducción a la bioquímica*, 2^a edición, Ed. Limusa. México, 2004
23. Peretó, J., Sendra, R., Pamblanco & Bañó, C., *Fundamentos de bioquímica*, 5^a edición, Universidad de Valencia, España, 2005.
24. Kaufman, P.B. Cseke, L.J. Warber, S., Duke, J.A. & Briemann, H.I., *Natural products from plants*, Boca. CRC Press. Raton (USA). 1999.

25. Wink, M., *Biochemistry of plant secondary metabolism*, CRC Press. Raton (USA), 1999
26. Wink, M., *Functions of plant secondary metabolites and their exploitation in Biotechnology*, CRC Press. Raton (USA). 1999.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Practica 1. Extracción, identificación cualitativa y determinación cuantitativa de:

Práctica 2. Extracción de DNA

Práctica 3. PCR

Práctica 4. Electroforesis para evaluar los productos de PCR

Práctica 5. Extracción de RNA

Práctica 6. RT-PCR

Práctica 7. Electroforesis para evaluar los productos de RT-PCR