

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Nanobiología I
Clave de la asignatura:	NAF-0913
SATCA:	3-2-5
Carrera	Ingeniería en Nanotecnología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta, al perfil del Ingeniero en nanotecnología la capacidad para analizar e interpretar las estructuras y procesos biológicos que contribuyen a su formación técnico-científica, así como el tomar conciencia del impacto de las soluciones tecnológicas en el contexto social y ecológico, y actuar en consecuencia.

Para integrarla, se ha hecho un análisis del campo de la nano-biotecnología, identificando los temas de biología, ingeniería genética de mayor aplicación en las nanociencias.

La asignatura es soporte para otras, más directamente vinculadas con síntesis de nanomateriales, se inserta en el cuarto semestre de la retícula, ya que en esta materia requiere los conocimientos básicos de biología y biología molecular para aplicarse en forma integral en nanobiología II.

Intención didáctica

Se organiza el temario, en cuatro temas, agrupando orígenes, evolución y potencialidades de la asignatura en el primer tema. El segundo y tercer tema comprenden técnicas y aplicaciones a nivel molecular, temas impartidos en la asignatura de Biología molecular. En el cuarto tema se abordan funciones a nivel celular, se requiere el conocimiento teórico de bases moleculares integrado en las asignaturas de biología I,II.

En el primer tema, es de interés que el alumno posicione la nanobiología, en un contexto histórico-temporal, ya que el desarrollo de las nuevas técnicas y síntesis de materiales nanoestructurados replican los procesos biológicos naturales que permiten unir materiales orgánicos con inorgánicos sin intervenciones externas.

El ensamblaje molecular, segundo tema, adquiere vital importancia por constituir el principio básico de la nanofabricación, la clave para el autoensamble son la complementariedad química y la compatibilidad estructural de enlaces intermoleculares. El desarrollo de modelos de autoensamble basados en proteínas impacta en el desarrollo de nuevas disciplinas como la electrónica molecular aplicada a medicina y el desarrollo de celdas solares orgánicas.

El tercer tema: Interacción y señalización celular proporciona las bases teóricas para la aplicación del uso del ADN de diferente origen que poseen la capacidad de reconocerse selectivamente para unirse a otras especies formando complejos como nanotubos, nanocilindros, nanopartículas.

La simulación de las principales funciones de la sinapsis en sistemas informáticos orgánicos de nanopartículas, implica la comprensión del funcionamiento del cerebro y los procesos de sinapsis, aspecto central del tema cuatro del programa de estudio.

Es importante mencionar que, debido a la complejidad e importancia de los temas, el maestro debe proporcionar información generalizada de estos, como fundamentación que permita la comprensión selectiva de temas de aplicación en las síntesis de nanomateriales. Muchas de las preguntas más interesantes en biología pueden ser conducidas por nuevas vías mediante la exploración de las capacidades de crecimiento de los experimentos a escala celular, subcelular y molecular. Se está explorando en nanofabricación para desarrollar análisis de moléculas individuales en sistemas biológicos, para estudiar respuestas celulares a interfaces estructuradas y para cuestionar los procesos dinámicos de la vida, en dimensiones nanométricas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez del 27 al 29 de Abril de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Reunión Nacional de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología e Ingeniería en Logística del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de Junio de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ing. en Nanotecnología, Gestión Empresarial, Logística, y asignaturas comunes del SNEST.
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de Noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de Mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Superior de Irapuato, Chihuahua, Saltillo.	Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología,

		del SNEST.
Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río y Mazatlán.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere un conocimiento integrado del mecanismo de reconocimiento y regulación celular para formar estructuras biológicas, comprendiendo la importancia de la integridad de uniones electroquímicas para aplicarlos en la síntesis de nanomateriales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la estructura y función de membranas celulares. • Comprender las funciones de las proteínas. • Identificar las diferencias entre células y virus.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la nanobiología	1.1 Definición y conceptos 1.2 Orígenes y desarrollo 1.3 Nanociencia molecular: bases en la ciencia tradicional 1.4 Relación con otras ciencias y disciplinas 1.5 Aplicaciones y potencialidades.
2	Autoensamblado de proteínas	2.1 Estructura de proteínas 2.2 Cambios físicos y químicos de proteínas 2.3 Cambios conformacionales 2.4 Influencia de metales trazas en la estructura y actividad proteica 2.5 Edición de proteínas.
3	Interacción y señalización celular	3.1. Comunicación celular por neurotransmisores y contacto-contacto. 3.2 Interacción ligando-receptor 3.3. Receptores de membranas y de proteínas G 3.4. Interacción célula-virus. 3.5.Ciclo lítico y lisogenico.
4.	Sinapsis y neurotransmisores	4.1 Estructura y características de la neurona 4.2 Receptores neuronales 4.3 Interrupción de señales neuronales.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la nanobiología	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende la integración de la física, química y biología en la nanobiología y predice las aplicaciones de esta en diferentes ámbitos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de investigación • Capacidad para aplicar los conocimientos en la practica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Trabajo en equipo • Habilidades en el uso de tecnologías de información y de la comunicación • Habilidad para trabajar de forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el origen y desarrollo de las nanociencias. • Proporcionar ejemplos de la integración de diferentes ciencias en la síntesis de Nanomateriales. • Elaborar ensayos de artículos del tema.
2. Autoensamblado de proteínas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las etapas del proceso de autoensamble de proteínas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de investigación • Capacidad para aplicar los conocimientos en la practica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Trabajo en equipo • Habilidades en el uso de tecnologías de información y de la comunicación • Habilidad para trabajar de forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar modelos de las estructuras de proteínas. • Investigar técnicas para identificar y separar proteínas. • Utilizar software de estructura y plegamiento de proteínas. • Esquematizar las bases moleculares de la estructura y función de proteínas. • Establecer la relación entre estructura y función de proteínas.

3. Interacción y señalización celular	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los mecanismos de comunicación celular de importancia en nanobiología. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de investigación • Capacidad para aplicar los conocimientos en la practica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Trabajo en equipo • Habilidades en el uso de tecnologías de información y de la comunicación • Habilidad para trabajar de forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los métodos de predicción y análisis experimental proteína-ligando. • Elaborar resúmenes de los tipos de adherencia y señalización celular. • Comparar y caracterizar los tipos de receptores. • Realizar dibujos o modelos de célula-virus. • Investigar el mecanismo de transmisión al interior de la célula.
4. Sinapsis y neurotransmisores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conocimientos de biomoléculas y células para interpretar los procesos de sinapsis. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de investigación • Capacidad para aplicar los conocimientos en la practica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Trabajo en equipo • Habilidades en el uso de tecnologías de información y de la comunicación • Habilidad para trabajar de forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar representaciones gráficas de la neurona. • Investigar los tipos de sinapsis. • Clasificar los neurotransmisores. • Caracterizar las membranas celulares. • Realizar investigación documental de las enfermedades relacionadas y la aplicación de la nanobiología para tratamientos.

8. Práctica(s)

- Electroforesis de ácidos nucleicos en geles de agarosa.
- Aislamiento e identificación de una cepa de virus.
- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
- Simulación de secuencias.

9. Proyecto de asignatura

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 siguientes 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 comunitario, 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.

10. Evaluación por competencias

Se establecen los siguientes criterios de evaluación:

- Exámenes escritos
- Prácticas de laboratorio
- Tareas
- Participación

11. Fuentes de información

1. Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives by Christof M. Niemeyer and Chad A. Mirkin (2004).
2. Nanobiotechnology Molecular Diagnostics: Current Techniques and Applications (Horizon Bioscience) by K.K. Jain (2006).
3. Nanomaterials: Toxicity, Health and Environmental Issues (Nanotechnologies for The Life Sciences) by Challa S. S. R. Kumar (2006).
4. Bionanotechnology: Lessons from Nature by David S. Goodsell January 2004.
5. Molecular Diagnostics by George Patrinos, Wilhelm Ansorge, Elsevier Academia Press (2005).
6. DNA Microarrays: A practical approach by Mark Schena, Oxford University

Press (2000).

7. Microarray Analysis, Mark Schena, John Wiley & Sons, Inc., (2003).
8. Introduction to nanoscience by Hornyak Gabor, Dutta Joydeep. CRC Press (2008).
9. <http://www.wiley-vch.de/books/info/ntls/volumes.php>
10. <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-047141719X.html>.
11. http://www.ewh.ieee.org/sb/.../Programa_Maestria_Micro_y_Nanosistemas.
12. <http://www.mundonano.unam.mx/papers/articulo3>.