

PLAN DE ESTUDIOS (PE): LICENCIATURA EN FÍSICA APLICADA

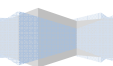
AREA: Biofísica Molecular

ASIGNATURA: Introducción a la Biofísica

CÓDIGO: LFAM-601

CRÉDITOS: 6

FECHA: Noviembre de 2011

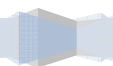


1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	LICENCIATURA
Nombre del Plan de Estudios:	Licenciatura en Física Aplicada
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Introducción a la biofísica
Ubicación:	Formativo
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Física Molecular
Asignaturas Consecuentes:	Ninguna
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Tener nociones elementales de Química General, y Computación. Tener interés y motivación para estudiar los sistemas moleculares. Tener disposición para trabajar individualmente y en equipo. Ser Entusiasta y dedicado en el trabajo.

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> (16 horas = 1 crédito)	54	36	90	6
Total	54	36	90	6



3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	Dr. Eduardo González Jiménez Dr. Valery Poltev
Fecha de diseño:	Enero de 1999
Fecha de la última actualización:	Noviembre de 2011
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<u>Diciembre 7 2011</u>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	<u>Diciembre 6 2011</u>
Fecha de revisión del Secretario Académico	<u>Diciembre 8 2011</u>
Revisores:	Dr. Eduardo González Jiménez Dr. Valery Poltev Dra. Alexandra Deriabina Dr. Noé Herrera Pacheco
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Actualización del contenido, la bibliografía y la distribución horaria. Mapa conceptual.

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	Biofísica
Nivel académico:	Maestría o doctorado
Experiencia docente:	1 año
Experiencia profesional:	2 años o mas

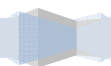
5. OBJETIVOS:

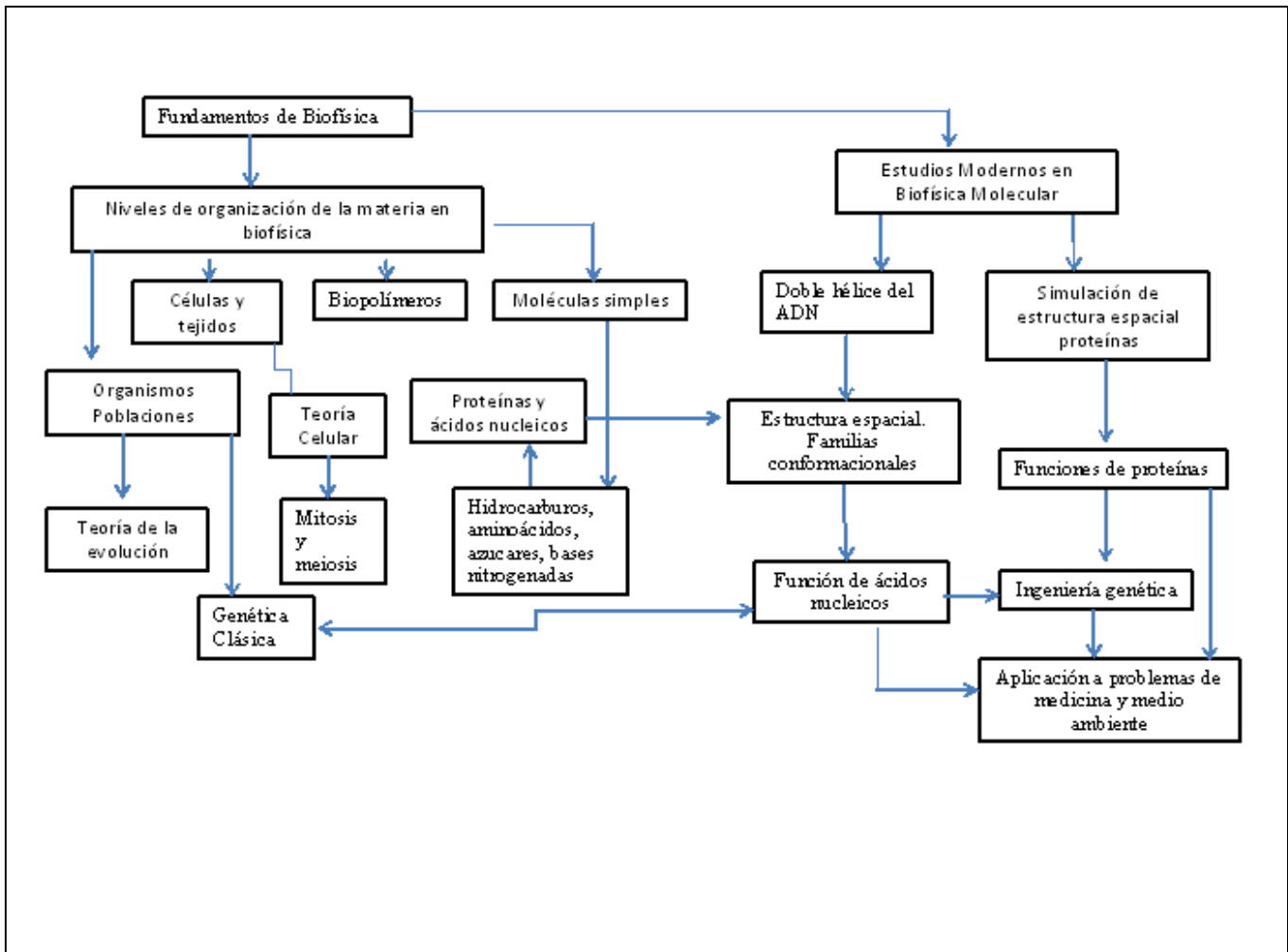
5.1 General:

Iniciar al estudiante en el conocimiento de los fundamentos físicos, químicos y biológicos de los sistemas moleculares de interés biológico como ácidos nucleicos y proteínas. Proporcionando los conceptos básicos para elegir una vertiente terminal en biofísica molecular.

6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:

Elaborar una representación gráfica considerando la jerarquización de los conceptos partiendo del nombre de la asignatura, las unidades y las particularidades de cada unidad. [Consultar](#) ejemplos

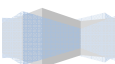




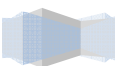
7. CONTENIDO

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
1. Los principios físicos y químicos aplicados a los sistemas biológicos	Proveer los conocimientos básicos en el área de química necesarios para el entendimiento de las propiedades de los sistemas biológicos.	1. Propiedades químicas de los sistemas biológicos	1. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012, Cap. 2	1. Volkenshtein, <i>Biofísica</i> , Moscú Ed.MIR, 1980. 2. Phillips, Kondev, Theriot, Physical Biology of the Cell, 2da. Ed, Taylor & Francis, Inc. 2008
	Introducir al estudiante en la estructura,	2. Moléculas biológicas. Ácidos nucleicos, proteínas	1. Buxbaum, Fundamentals of Protein Structure and Function,	1. Volkenshtein, <i>Biofísica</i> , Moscú Ed.MIR, 1980.

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	clasificación y funcionamiento de las moléculas biológicas.	y lípidos	1a Ed, NY USA, Springer, 2007 Cap 1 y 2 2. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008 Cap 1	2. Phillips, Kondev, Theriot, Physical Biology of the Cell, 2da. Ed, Taylor & Francis, Inc. 2008
	Revisar con el estudiante los conceptos generales de físico-química.	3. Conceptos generales de físicoquímica	1. Beard, Qian, Chemical Biophysics, Reissue Ed, Cambridge University Press. 2010	1. Volkenshtein, <i>Biofísica</i> , Moscú Ed. MIR, 1980. 2. Ramachandran, Deepa, Namboori, Computational Chemistry and Molecular Modeling, 1a Ed, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2008.
2. Fundamentos biológicos	Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de la teoría celular.	1. Generalidades de la teoría celular	1. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. Cap. 1	1. Phillips, Kondev, Theriot, Physical Biology of the Cell, 2da. Ed, Taylor & Francis, Inc. 2008
	Presentar una revisión de la genética clásica y recordar la importancia de las leyes de Mendel en el desarrollo de la genética moderna.	2. Genética clásica; primera ciencia biológica cuantitativa. Las leyes de Mendel	1. Phillips, Kondev, Theriot, Physical Biology of the Cell, 2da. Ed, Taylor & Francis, Inc. 2008, Cap. 1	1. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012.
	Presentar al estudiante el estado actual de la genética moderna e ingeniería genética	3. La teoría del gen, genética moderna e ingeniería genética	1. Phillips, Kondev, Theriot, Physical Biology of the Cell, 2da. Ed, Taylor & Francis, Inc. 2008	1. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012, Cap. 1
	Introducir estudiante en los métodos visuales de la	4. La representación moderna de biomoléculas	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic	1. Ramachandran, Deepa, Namboori, Computational Chemistry and



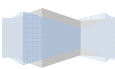
Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	representación de biomoléculas.		Press, 2008 2. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. Cap. 3 y 5	Molecular Modeling, 1a Ed, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2008.
	Proporcionar al estudiante las bases y generalidades de la teoría de la evolución	5. La teoría de evolución. Fundamentos	1. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. Cap. 3	1. Phillips, Kondev, Theriot, Physical Biology of the Cell, 2da. Ed, Taylor & Francis, Inc. 2008
3. Construcción y propiedades químicas de las principales biomoléculas	Comprender las propiedades químicas de las componentes de los ácidos nucleicos. El estudiante aprenderá la fisicoquímica de la construcción de las biomoléculas: ADN y ARN.	1. Los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y sus componentes	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008 2. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. Cap 2	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983. 2. Sinden, DNA Structure and Function, 1a Ed, London: Academic, Press, 1994. 3. Calladine, Drew, Luisi, Travers, Understanding DNA, The Molecule & How it works, 3a Ed, Amsterdam: Ed, Academic Press, 2004
	Comprender las propiedades fisicoquímicas de la estructura de las proteínas.	2. Proteínas y sus componentes	1. Phillips, Kondev, Theriot, Physical Biology of the Cell, 2da. Ed, Taylor & Francis, Inc. 2008 2. Buxbaum, Fundamentals of Protein Structure and Function, 1a Ed, NY USA, Springer, 2007 Cap 2	1. Williamson, How Proteins Work, 1a Ed, USA: Garland Science, 2011



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	Introducir al conocimiento de la estructura y función de las proteínas y ácidos nucleicos	3. Estructura y función de las proteínas y ácidos nucleicos	1. Williamson, How Proteins Work, 1a Ed, USA: Garland Science, 2011 2. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008, Cap. 5	1. Calladine, Drew, Luisi, Travers, Understanding DNA, The Molecule & How it works, 3a Ed, Amsterdam: Ed, Academic Press, 2004 2. Buxbaum, Fundamentals of Protein Structure and Function, 1a Ed, NY USA, Springer, 2007
	Revisión general de los procesos bioquímicos del metabolismo.	4. Resumen general de los procesos bioquímicos del metabolismo	1. Glaser, Biophysics: An Introduction, 2da Ed, Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. Cap 2	1. Beard, Qian, Chemical Biophysics, Reissue Ed, Cambridge University Press. 2010
4. Conformación estructural de las proteínas y ácidos nucleicos	Introducir al estudiante al conocimiento de la estructura espacial de las proteínas.	1. Elementos fundamentales de la estructura espacial de las proteínas	1. Williamson, How Proteins Work, 1a Ed, USA: Garland Science, 2011 2. Buxbaum, Fundamentals of Protein Structure and Function, 1a Ed, NY USA, Springer, 2007	1. Kier, Hall, Molecular Structure Description, 1a. Ed, London: Academic Press, 1999
	Introducir al estudiante al conocimiento del polimorfismo de los ácidos nucleicos.	2. Las posibles conformaciones de los ácidos nucleicos	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008, Cap. 3	1. Kier, Hall, Molecular Structure Description, 1a. Ed, London: Academic Press, 1999
	Conocer los posibles niveles estructurales de organización de las biomoléculas y su relación.	3. La relación entre la estructura primaria y secundaria de las moléculas	1. Buxbaum, Fundamentals of Protein Structure and Function, 1a Ed, NY USA, Springer, 2007 2. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic	1. Kier, Hall, Molecular Structure Description, 1a. Ed, London: Academic Press, 1999

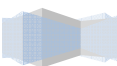
Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
			Press, 2008	
5. Isomería conformacional de las biomoléculas	Conocer las diferentes conformaciones estructurales en los nucleótidos y sus correspondientes transiciones.	1. La transición de conformación <i>SYN-ANTI</i> en los nucleótidos	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008, Cap. 2.	1. Kier, Hall, Molecular Structure Description, 1a. Ed, London: Academic Press, 1999
	Conocer las posibles conformaciones de los anillos de azúcar, ribosa y desoxirribosa.	2. Los diferentes estados de conformación de los anillos de azúcar de la ribosa y desoxirribosa	1. Buxbaum, Fundamentals of Protein Structure and Function, 1a Ed, NY USA, Springer, 2007	1. Kier, Hall, Molecular Structure Description, 1a. Ed, London: Academic Press, 1999
6. Construcción de las biomoléculas desde el punto de vista de la mecánica cuántica	Introducción a los principios de la química cuántica.	1. La química cuántica	1. Szabo, Ostlund, Modern Quantum Chemistry, New Ed, London: Dover Publications, 2010	1. Cramer, Essentials of Computational Chemistry, 2da Ed, England: John Wiley & Sons, 2004
	Recordar el significado de estado de valencia y los conceptos de enlace químico.	2. Estados de valencia de los átomos y el concepto de enlace químico	1. Szabo, Ostlund, Modern Quantum Chemistry, New Ed, London: Dover Publications, 2010	1. Cramer, Essentials of Computational Chemistry, 2da Ed, England: John Wiley & Sons, 2004
	Introducir al estudiante al concepto de estructura electrónica de las biomoléculas.	3. Estructura electrónica de las componentes de los ácidos nucleicos y proteínas	1. Szabo, Ostlund, Modern Quantum Chemistry, New Ed, London: Dover Publications, 2010	1. Cramer, Essentials of Computational Chemistry, 2da Ed, England: John Wiley & Sons, 2004
7. Las interacciones intermoleculares e intramoleculares en los biopolímeros	Conocer y saber utilizar el concepto de cargas efectivas de los átomos que constituyen las biomoléculas y cuantificar su interacción.	1. Las interacciones mutuas entre las cargas efectivas de los átomos que constituyen las biomoléculas	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008, Cap. 2 y 3. 2. Allinger, Molecular Structure: Understanding Steric and Electronic Effects from Molecular Mechanics, 1a Ed, New Jersey: John Wiley & Sons, 2010	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983.

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	Introducción al concepto de enlace de hidrógeno y su importancia.	2. La importancia de enlace de hidrogeno	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008 2. Allinger, Molecular Structure: Understanding Steric and Electronic Effects from Molecular Mechanics, 1a Ed, New Jersey: John Willey & Sons, 2010	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983.
	Valorar y comprender la contribución de las interacciones de dispersión entre las moléculas biológicas.	3 Las interacciones de dispersión	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008 2. Allinger, Molecular Structure: Understanding Steric and Electronic Effects from Molecular Mechanics, 1a Ed, New Jersey: John Willey & Sons, 2010	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983.
	Revisión de los diferentes tipos de contribuciones dentro de las interacciones de los biopolímeros.	4. Contribución de los diferentes tipos de interacción en la formación de la estructura espacial de los biopolímeros	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983.
8. Las interacciones de las biomoléculas con sus alrededores	Familiarización con la clasificación de los grupos atómicos respecto su afinidad con agua.	1. Grupos hidrofílicos e hidrofóbicos de los ácidos nucleicos y proteínas	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008, Cap. 2.	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983. 2. Sinden, DNA



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
				Structure and Function, 1a Ed, London: Academic, Press, 1994.
	Introducción al estudio del agua como elemento estructural de los biopolímeros.	2. El agua como elemento estructural de los biopolímeros	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983.. 2. Sinden, DNA Structure and Function, 1a Ed, London: Academic, Press, 1994.
	Comprender el concepto del tautomerismo en biomoléculas y sus transformaciones	3. Transiciones tautoméricas de las biomoléculas	1. Neidle, Principles of Nucleic Acid Structure, 1a Ed, Amsterdam: Editorial, Academic Press, 2008	1. Saenger, Principles of Nucleic Acid Structure, 2da Ed, New York, Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1983. 2. Sinden, DNA Structure and Function, 1a Ed, London: Academic, Press, 1994.

Nota: La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)



8.CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
	A) Conocerá y entenderá las bases físicas y químicas de los sistemas biomoléculares, principalmente ácidos nucleicos y proteínas. B) Se hará una revisión de los principios de la teoría de la evolución y sus implicaciones C) Conocerá las generalidades de la Genética Clásica y su relación con la Genética Molecular. Conocerá los principios y leyes física aplicables a los sistemas biomoleculares. Conocerá los fundamentos químicos y biológicos de dichos sistemas. Trajará interdisciplinariamente al abordar los fenómenos biológicos	A) Aprenderá la química y biología involucrada al estudio de los ácidos nucleicos y proteínas. B) Identificará los conceptos en los problemas planteados de biomoléculas, y podrá decidir que método teórico o experimental se aplicará C) Utilizará sistemas de cómputo para el procesamiento de información y cálculos numéricos, Conocerá la utilización de los bancos de datos de biomoléculas. D) Conocerá los programas de cómputo empleados para cálculos teóricos de investigación de biomoleculas.	A) Comprenderá al estudiar la Biofísica Molecular la importancia del trabajo multidisciplinario. Tendrá disposición para enfrentar los problemas individualmente ó en equipo, con rigor científico, con persistencia y dedicación, interesándose por el beneficio social B) Actuará con responsabilidad, honestidad, honradez, ética, conciencia social, solidaridad y justicia

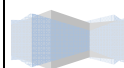
9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Dan conocimiento de valores éticos y de respeto a la naturaleza, al estudiar sistemas vivos se debe respetar un código de valores.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las	El uso de simulación por computadora es una

Tecnologías de la Información y la Comunicación	herramienta básica para esta asignatura
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	El estudio de sistemas vivos requiere una estructura de pensamiento compleja
Lengua Extranjera	La mayoría de los textos usados son en inglés, una buena formación en inglés es deseable.
Innovación y Talento Universitario	Las teorías que permiten entender y predecir el comportamiento de sistemas vivos están en construcción, por lo que es un área de oportunidad para nuevas propuestas.
Educación para la Investigación	La biofísica es un área de investigación permanente, por lo que tener métodos de investigación permite desarrollar habilidades y métodos nuevos para el estudio de sistemas vivos.

10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA. *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p><u>Estrategias de aprendizaje:</u></p> <p>Asistencia y atención a clases y asesorías. Lectura de referencias y notas, así como artículos y páginas de Internet. Realización y presentación de ejercicios, tareas y proyectos, con recursos bibliográficos, multimedia e Internet.</p> <p><u>Estrategias de enseñanza:</u></p> <p>Exposición detallada, clara y ordenada de los conceptos, leyes y aplicaciones de acuerdo al contenido de la signatura. Elaborar prácticas para ejercitar y reforzar los métodos de cálculo para biomoléculas. Motivar con preguntas y ejemplos de la vida cotidiana para facilitar la elaboración de los propios nuevos conceptos sobre la base de los previos. Entregar resultados de evaluaciones a tiempo, indicándoles sus fallas. Interesarse por el avance individual de cada alumno.</p> <p>Ambientes de aprendizaje:</p> <p>Salones de clase, Salas y horarios de asesorías, Bibliotecas, Sistemas de Computo, Multimedia y conexión a Internet.</p>	<p>Materiales:</p> <p>Se utilizarán: Pizarrón, plumones, cuadernos, plumas, calculadoras, sistemas de cómputo, programas de cómputo para visualizar moléculas y programas para realizar cálculos de mecánica molecular y mecánica cuántica. Se empleara el banco de datos de moléculas.</p>



Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>Actividades y experiencias de aprendizaje:</p> <p>Realizar cálculos ejemplo con el software para realizar las simulaciones moleculares, donde el estudiante visualice y experimente con sistemas biomoleculares. Emplear programas de graficado molecular.</p> <p><u>Técnicas de enseñanza aprendizaje</u></p> <p>Preguntas abiertas en clase y en las asesorías.</p> <p>Comparación de resultados y soluciones, de manera individual ó en equipo, de las preguntas y problemas planteados en clase.</p>	

11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

Criterios	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes 	60%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tareas 	20%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajos de investigación y/o de intervención 	20%
Total	100%

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso del los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)

