

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.

2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Nanotecnología

3. **Plan de Estudios:** 2019-2

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Bioquímica

5. **Clave:** 33571

6. **HC:** 01 **HL:** 03 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 07

7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria

8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa

9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Socorro Jiménez Valera

Eunice Vargas Viveros

Firma

Vo.Bo. del Subdirector de Unidad Académica

Humberto Cervantes De Ávila



Firma

Fecha: 04 de septiembre de 2018

FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y DISEÑO
ENSENADA, B.C.

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Por medio de esta unidad de aprendizaje se conocen los mecanismos bioquímicos de los organismos vivos, como las enzimas que se encargan de los procesos biológicos. Esta asignatura es útil ya que el estudiante distingue los procesos bioquímicos que influyen en los seres vivos y las sustancias químicas para la mejora de procesos y productos. Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria con carácter de optativa.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los mecanismos bioquímicos que regulan el funcionamiento de los organismos vivos, mediante el uso de procesos metabólicos, para aprovechar las materias primas, mejorar la calidad de los productos, optimizar los procesos industriales así como proteger al medio ambiente, con responsabilidad y proactividad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza y presenta una propuesta de innovación de un producto o proceso que integre: la aplicación de los mecanismos bioquímicos que regulan el funcionamiento de los organismos vivos, resumen, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Ambiente celular, agua y solutos

Competencia:

Identificar características fundamentales de las células y su interacción, por medio del estudio de las propiedades del agua y sus solutos posibles, para entender cómo influye en el funcionamiento de los seres vivos, con actitud analítica, creativa y perseverante.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1. Estructura y función célula
 - 1.1.1 Características estructurales de la célula
 - 1.1.1.1 Diferencias entre células procariotas y eucariotas
- 1.2. Agua y sus propiedades
 - 1.2.1. Estructura molecular del agua
 - 1.2.2. Interacciones no covalentes
 - 1.2.2.1 Interacción iónica
 - 1.2.2.2 Fuerzas de Van Der Waals
 - 1.2.2.3 Puentes de hidrógeno
- 1.3 Propiedades físicas del agua
 - 1.3.1 Moléculas hidrofílicas
 - 1.3.2 Moléculas hidrofóbicas
- 1.4 Propiedades químicas del agua
 - 1.4.1 Ionización del agua
 - 1.4.2 Ácidos, bases y pH
 - 1.4.3 Buffer

UNIDAD II. Enzimas

Competencia:

Identificar la acción de las enzimas, por medio de la clasificación de sus propiedades, para proponer su potencial aplicación, en procesos bionanotecnológicos, con responsabilidad, ingenio y cuidado del medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Nomenclatura, clasificación y función enzimática
- 2.2 Componentes del sistema enzimático
- 2.3 Factores fisicoquímicos y mecanismos de reacción en la acción enzimática
 - 2.3.1 Energía de activación
 - 2.3.2 Catálisis química y biológica
 - 2.3.2.1 Catálisis covalente y ácido-base
- 2.4 Cinética enzimática
 - 2.4.1 Enfoque de Michaelis-Menten
 - 2.4.2 Enfoque de Lineweaver-Burk
 - 2.4.3 Velocidad de las reacciones enzimáticas
 - 2.4.3.1 Factores que influyen sobre la actividad enzimática
- 2.5 Inhibición de enzimas
- 2.6 Mecanismos de control y regulación de la actividad enzimática

UNIDAD III. Biomoléculas

Competencia:

Identificar las diferentes biomoléculas, para determinar sus posibles aplicaciones nanotecnológicas, por medio del análisis de sus propiedades físicas, químicas y las interacciones entre ellas, con respeto al medio ambiente, actitud propositiva, proactiva y honesta.

Contenido:

Duración: 5 horas

3.1 Aminoácidos, estructura, propiedades y clasificación

3.1.1 Nomenclatura

3.1.2 Aminoácidos como ácidos y bases

3.1.2.1 pKa de grupos ionizables

3.2 Péptidos

3.2.1 Enlace peptídico

3.3 Proteínas

3.3.1 Clasificación y estructura

3.3.2 Síntesis de proteínas

3.4 Ácidos nucleicos

3.4.1 Tipos de nucleótidos

3.4.2 Síntesis y estructura

3.5 Carbohidratos

3.5.1 Estructura

3.5.2 Glucólisis

3.5.3 Ciclo de Krebs

3.5.4 Fotosíntesis

3.5.4.1 Regulación

3.6 Lípidos

3.6.1 Estructura

3.6.2 Oxidación y síntesis de ácidos grasos

3.6.3 Metabolismo de la acetil-CoA

UNIDAD IV. Fundamentos del metabolismo

Competencia:

Analizar el funcionamiento del metabolismo de los organismos vivos, por medio del estudio de las diferentes rutas metabólicas y la energía entre los organismos, para crear nuevas alternativas en el aprovechamiento de la energía y de los procesos biotecnológicos, con creatividad y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 4.1 Anabolismo, Catabolismo y transferencias energéticas
 - 4.1.1 Rutas metabólicas
- 4.2 Bioenergética
 - 4.2.1 Energía libre y leyes de la termodinámica
- 4.3 Cambios energéticos en procesos metabólicos
 - 4.3.1 Reacciones exergónicas, endergónicas y acopladas
 - 4.3.2 Compuestos de alto potencial de transferencia de grupo fosfato y mecanismos de transferencia energética
 - 4.3.3 Hidrólisis, consumo y papel del ATP en las células
- 4.4 Energía libre y potencial redox en los seres vivos
 - 4.4.1 Ecuación de Nerst y espontaneidad de las reacciones bioquímicas
- 4.5 Mitocondria y cloroplasto
 - 4.5.1 Transporte electrónico y mitocondria
 - 4.5.2 Transportadores electrónicos biológicos: mecanismos de óxido-reducción
 - 4.5.3 Transporte de electrones y fosforilación oxidativa
 - 4.5.4 Fotosíntesis
 - 4.5.4.1 Regulación

UNIDAD V. Aplicaciones en la Nanotecnología

Competencia:

Identificar las áreas de aplicación de la bioquímica dentro de los procesos nanotecnológicos, a través de la revisión de casos de estudio, para generar nuevas aplicaciones nanotecnológicas y promuevan el bienestar social, con responsabilidad social, creatividad y pensamiento crítico.

Contenido:

Duración: 2 horas

5.1 Bionanotecnología

5.1.1 Fundamentos de la bionanotecnología

5.1.2 Aplicaciones

5.2 Aplicaciones enzimáticas en la Nanotecnología

5.2.1 Inmovilización de enzimas

5.2.1 Medio ambiente

5.2.2 Nanomedicina

5.2.3 Industria alimentaria

5.3 Proteínas recombinantes y sus aplicaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las características principales que diferencian a las células eucarióticas de las procariotas, mediante observación e intervención de distintos tipos de células, para que puedan analizar su complejidad en los procesos en los que intervienen, con actitud crítica y creativa.	Identifica la presencia o ausencia de cada organelo mediante la comparación de diagramas y/o imágenes de una bacteria, una célula animal y una célula vegetal. Además se determinará las funciones de cada organelo y su importancia en la célula. Realiza en diagrama de las distintas células.	Equipo de computo Materiales didácticos Libros de texto	2 horas
	Calcular la concentración de H^+ si se conoce la concentración de OH^- y recíprocamente, mediante el producto iónico del agua, para comprender la importancia de la ionización del agua y sus efectos biológicos, con organización y trabajo en equipo.	Realizara ejercicios donde se determine la concentración de H^+ y OH^- en distintas disoluciones. Entrega resultados	Calculadora Libros de texto Equipo de computo	1 horas
	Identificar la importancia del pH, del pK' y la relación molar del dador de protones y aceptor de protones de cualquier ácido, a partir de la ecuación de Henderson-Hasselbalch, que es relevante, para la comprensión de los buffers y el balance ácido-base en la sangre, con organización y	Realiza ejercicios donde se calcule el pK' , de cualquier ácido a partir de la relación molar del dador de protones y del aceptor de protones a cualquier pH. Además calcula el pH de un par ácido-base conjugado de un pK' determinado y una relación molar dada. Así como calcular la relación	Calculadora Libros de texto Equipo de computo	2 horas

	trabajo en equipo.	molar del dador de protones y del aceptor de protones a cualquier pH, si se conoce el pK' del ácido débil. Para realizar dichos cálculos se utilizara la ecuación de Henderson-Hasselbalch Entrega resultados.		
UNIDAD II				
4	Determinar cuantitativamente las características enzimáticas y el análisis de la inhibición de las enzimas, a partir de estudios de cinética enzimática, para conocer el mecanismo de acción de una enzima determinada, el papel que cumple en el metabolismo y la regulación de su actividad por inhibidores, con una actitud colaborativa y pensamiento crítico.	Elabora diagramas y cálculos de cinética enzimática utilizando las ecuaciones de Michaelis-Menten y de Lineweaver-Burk Entrega diagramas.	Equipo de computo Calculadora Libros de texto	3 horas
UNIDAD III				
6	Determinar las diferencias entre un aminoácido esencial y no esencial e identificar las características de las cadenas laterales de los aminoácidos, a través del análisis de las estructuras, con el propósito de conocer cómo influye en la estructura de las proteínas, a través de una actitud crítica y disposición al trabajo en equipo.	Elabora cuadros comparativos para establecer las diferencias entre los diferentes tipos de aminoácidos. Entrega cuadros.	Equipo de computo Libros de texto	4 horas

7	Identificar los distintos métodos de separación de las proteínas, a través de una investigación bibliográfica, para determinar cuál es el mejor método de separación, con una actitud crítica y reflexiva.	Organiza equipos y desarrolla un método de separación a cada equipo para su posterior exposición entrega presentación.	Equipo de computo Materiales didácticos Libros de texto	4 horas
UNIDAD IV				
9	Identificar las diferencias y semejanzas entre las principales rutas metabólicas (tanto anabólicas como catabólicas), para conocer la importancia de la bioquímica en el metabolismo de los seres vivos, mediante la búsqueda bibliográfica, con una actitud proactiva y colaborativa	Investiga rutas metabólicas en forma de diagrama de flujo y cíclicas, así como los métodos de regulación del metabolismo para posteriormente resolver casos de estudio sobre las principales vías anabólicas y catabólicas. Entrega reporte	Equipo de computo Libros de texto	4 horas
10	Analizar la importancia de las leyes de termodinámica en los aspectos biológicos, mediante el uso de ejemplos sencillos que ilustren cualitativamente su naturaleza, para conocer el uso e intercambio de energía entre los organismos y el medio ambiente, con una actitud analítica.	Describe los conceptos claves de las leyes de la termodinámica, así como las diferentes formas de obtener energía estándar para diferentes sistemas, mediante representaciones esquemáticas. Entrega de esquemas	Equipo de computo Libros de texto	4 horas
	Establecer el funcionamiento de los principios de óxido-reducción en las reacciones químicas, a través de esquemas, para conocer su importancia en los procesos de respiración y fosforilación oxidativa, con una actitud colaborativa y analítica	Resuelve problemas de estudio sobre respiración y fosforilación oxidativa. Entrega de resultados	Libro de texto Equipo de computo	4 horas
UNIDAD V				

	Investigar sobre las distintas aplicaciones enzimáticas en la bionanotecnología así como de las proteínas recombinantes, mediante una búsqueda bibliográfica, para determinar su importancia en la ciencia y en la industria, con una actitud participativa, crítica y con responsabilidad.	Discute la importancia de las enzimas en el diseño y producción de nuevos materiales, dispositivos biomédicos, fármacos y de productos biotecnológicos Organizar grupos para discutir los resultados en clase.	Equipo de computo Libros Revistas Material de papelería	4 Horas
--	--	---	--	----------------

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Calcular la concentración, volumen, molaridad, normalidad porcentajes y factor de dilución, para preparar soluciones de uso frecuente en el laboratorio, mediante soluciones preparadas de concentración conocida, con actitud participativa y colaborativa.	Prepara las soluciones con los reactivos especificados. Se aplicara un factor de dilución Etiquetar cada solución con su nombre, fecha, reactivos y concentraciones. Entrega resultados	Balanza analítica, estufa potenciómetro. EDTA sal sódica Sulfato de cobre pentahidratado NaOH HCl 5 tubos de ensayo 1 matraz de aforación de 100 ml 1 matraz de aforación de 250 ml 1 matraz de aforación de 500 ml 3 vasos de precipitado 100 ml 1 piceta 2 pipeteador 2 escobillón 4 navecillas de plástico 1 espátula	4 horas
2	Identificar los valores de pH, a través de la aplicación de la ecuación de Henderson-Hasselbach en la preparación de soluciones amortiguadoras, para conocer el pH al variar la relación del ácido con su base conjugada, así como diluir o adicionar una base fuerte a un amortiguador en comparación con una disolución de una sal, con disciplina y colaboración.	Calcula el efecto de la relación ácido/base conjugada sobre el pH usando un potenciómetro calibrado a pH 7 y pH 10 para medir dos soluciones de distinta concentración de bicarbonato de sodio y de carbonato de sodio. Además se determinará la capacidad amortiguadora al adicionar hidróxido de sodio las soluciones amortiguadoras. Entrega resultados	Potenciómetro 2 matraces volumétricos de 50 ml 2 pipetas volumétricas de 10 ml Bureta Soporte universal Pinza para bureta Propipeta Piseta con agua destilada 5 vasos de precipitados de 100 ml Parrilla de agitación Barra magnética Disoluciones amortiguadoras de pH 7 y pH 10 100 ml de Na ₂ CO ₃ 1.0 M 100 ml de NaHCO ₃ 1.0 M NaOH 0.1M	4 horas

UNIDAD II				
3	Calcular la constante de Michaelis-Menten en reacciones catalizadas, por un par enzimático, a través de una reacción a temperatura controlada en concentraciones de sustrato diferentes, para determinar el valor de K_m , con orden, responsabilidad y disciplina.	Mide las velocidades iniciales (V_0) de reacción durante la acción de las enzimas para poder calcular V_{max} y K_m . Todas las reacciones se realizarán en un baño de temperatura para mantenerlo a 37 °C. Para suspender la reacción se realizará por inmersión en hielo. Entrega resultados.	Balanza analítica Baño de temperatura Pipeta 1 ml Pipeta 5 ml Matraz Erlenmeyer Vaso de precipitado de 150 ml Bureta Soporte universal Pinzas para bureta Piseta Hielo Urea 0.1 M Ureasa	4 horas
4	Evaluar el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción de un par enzimáticos, a través de una reacción con temperatura variable, para observar su efecto sobre concentraciones de sustratos diferentes, con compromiso y disciplina.	Observa el efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática usando un extracto que contenga carbohidrasas Se utilizarán cinco temperaturas diferentes manteniendo fijas las condiciones de concentración de sustrato, concentración de la enzima, tiempo y pH. Se realizará una determinación de azúcares reductores y curva de calibración	Vortex Balanza analítica Espectrofotómetro Baño de temperatura Plancha de calentamiento Pipeta 1 ml Pipeta 5 ml Vaso de precipitado de 1 L Vaso de precipitado de 150 ml Piseta Papel filtro Tubos de ensayo Embudo de filtración Hielo	4 horas
UNIDAD III				
5	Determinar la constante de acidez de un aminoácido, para conocer el número de grupos ionizables, el valor de pK_a de cada grupo para identificar los diferentes aminoácidos, de manera organizada y participativa.	Calcula la constante de acidez de un aminoácido. Se titulará con NaOH y HCl diferentes aminoácidos, con la finalidad de determinar el número de grupos ionizables, el valor de pK_a de cada grupo y de esta forma	Estufa Potenciómetro Parrilla con agitación Probeta de 50 ml Pipeta de 5 ml Vaso de precipitado de 100 ml Vaso de precipitado de 150 ml	4 horas

		identificar los diferentes aminoácidos Entrega resultados.	Piseta Pipeteador Escobillón Bureta de 25 ml Soporte universal con pinzas para bureta Magneto Aminoácidos NaOH 0.4 N HCl 0.5 N	
6	Determinar la absorbancia de una proteína en solución, por medio de la aplicación del principio de la Ley de Beer-Lambert, para elaborar una curva de calibración, con una actitud de disciplina y organización.	Realiza una curva de calibración para la determinación de proteínas mediante el método de Biuret, utilizando un espectrofotómetro.	Estufa Espectrofotómetro Tubos de ensayo Pipeta de 1 ml Pipeta de 5 ml Vaso de precipitado 150 ml Piseta Pipeteador Escobillón Albumina 10 mg/ml	4 horas
7	Caracterizar proteínas solubles, mediante electroforesis, para determinar el peso molecular de una proteína, se deberá realizar, con precisión y trabajo en equipo.	Realiza una purificación, análisis y caracterización de proteínas utilizando el método de electroforesis en geles de poliacrilamida. Metodología Preparación del gel separador al 13% Preparación del gel concentrador Electroforesis Tinción	Vortex Cámara de electroforesis Fuente de poder Pipeta automática 1000 µl Pipeta automática 200 µl Pipeta automática 10 µl Matraz Erlenmeyer 50 ml Vaso de precipitado 100 ml Piseta Puntas de pipeta (volumen variable) Guantes latex/acetonitrilo Pipetas Pasteur Solución de acrilamida/bis-acrilamida 30% Amortiguador separar Tris HCl 1.5 M pH 8.8 Amortiguador concentrador Tris	8 horas

			HCl 1.5 M pH 6.8 SDS al 10% (W/V) Persulfato de amonio (APS) al 10% Gel separador al 13% de acrilamida en amortiguador Tris-HCl 0.375 M pH 6.8 Gel concentrador al 3% de acrilamida en amortiguador Tris-HCl 0.125 M pH 6.8 Amortiguador de la muestra Amortiguador de electroforesis Tris-Glicina pH 8.3 Solución de tinción azul de Coomassie Solución desteñidora	
UNIDAD IV				
8	Elaborar una curva de calibración de fosfatos, utilizando una adaptación del método de Fiske-Subarow, para su posterior utilización al medir la hidrólisis de ATP en tejidos biológicos, con una actitud colaborativa y precisión.	Mide el nivel de fosfatos utilizando el método de Fiske-Subarow. El material de vidrio se lavara con jabón libre de fosfatos. Tratamiento de datos	Espectrofotómetro Pipeta de 1 ml Pipeta de 5 ml Vaso de precipitado de 150 ml Tubos de ensayo Piseta Agua STD. PO_4 H_2SO_4 10 N Molibdeno-amonio 2.5% Reactivo reductor	4 horas
9	Evaluar la actividad de ATPasa en tejidos biológicos, por la medición de la hidrólisis de ATP en dos tejidos diferentes, para conocer el papel del ATP como fuente de energía, la practica deberá realizarse, con responsabilidad y precisión.	Mide la actividad de ATPasa en dos tejidos diferentes los cuales deben estar congelados y mantenidos en frío hasta su utilización. Preparación de los tejidos homogéneos y ensayo enzimático Medición de la proteína Entrega resultados.	Espectrofotómetro Pipeta 1 ml Pipeta 5 ml Vaso de precipitado 150 ml Tubos de ensayo Piseta Gradilla Material de disección Reactivos	6 horas

			HEPES-sacarosa Buffer MgSO ₄ KCl ATP	
UNIDAD V				
10	Aplicar el proceso de inmovilización de enzimas, mediante el método de atrapamiento en gel de alginato, para evaluar el proceso de inmovilización enzimática, con una actitud participativa y observacional	Prepara soluciones Se preparará una solución de alginato de sodio al 2% y una solución enzimática de pectinasa además de una solución de cloruro de calcio 0.3 M Inmovilización de pectinasa Se mezclarán las soluciones de pectinasa y la de alginato de sodio y se agregaran en una bureta de 50 ml, por debajo a una distancia de 1 cm se colocara un vaso de precipitado que contendrá la solución de cloruro de calcio la cual se encontrara en agitación constante (150 rpm). Se abrirá la llave de la bureta para que haya un goteo constante y se formen las esferas de alginato que contendrá la pectinasa. Al finalizar el goteo se filtran las esferas y se colocaran en un frasco con agua destilada hasta cubrirlas y se guardaran en refrigeración para su posterior uso.	Material Papel filtro Soporte universal Bureta de 50 ml Pinzas para bureta Pipeta de 10 ml 3 matraces aforados de 25 ml 3 vaso de precipitado de 25 ml Vaso de precipitado de 100 ml Frasco de vidrio de 250 ml con tapa Embudo de vidrio de tallo corto de 15 cm de diámetro Parrilla con agitación Potenciómetro Reactivos 0.5 g de alginato de sodio 0.25 g de pectinasa de <i>Aspergillus niger</i> 2.5 g de cloruro de calcio	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Expondrá las bases teóricas y algunos casos prácticos de cada tema. Los alumnos harán exposiciones individuales y en equipo en formato Prezi o Power Point de los temas analizados en clase. Deben ser relativas al tema, expuestos claramente y entregando resúmenes.

Desarrollar actividades para activar la participación de los estudiantes.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.

Exploración de los conocimientos iniciales de los alumnos y realización de actividades de refuerzo para aquellos en los que se detecte alguna laguna.

Explicación del tema por parte del profesor con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.

Realización de actividades de consolidación del tema.

Resolución de problemas y actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.

Realización de tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos, etc.

Resumir y sistematizar el trabajo hecho relacionándolo con actividades anteriores.

Orientar y reconducir el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.

Estructurar la secuencia de tareas que han de realizar los alumnos.

Individualizar, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

Coordinar los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.

Explicitar el proceso y los instrumentos de evaluación.

Coordinar la mesa de discusión entre el grupo sobre los temas expuestos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos..... 20%
- Participación y tareas.....10%
- Exposición en equipo y reporte escrito..... 15%
- Prácticas de laboratorio..... 25%
- Evidencia de desempeño..... 30%

(Propuesta de innovación de un producto o proceso que integre: la aplicación de los mecanismos bioquímicos que regulan el funcionamiento de los organismos vivos, resumen, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía)

Total.....100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Lehninger, A. y Nelson, D., Cox, M. (2017). <i>Principles of Biochemistry</i>. (7^a ed.). Estados Unidos: Worth Publishers. Voet, D., Voet, J., y Pratt, C. (2016). <i>Fundamentals of biochemistry: Life at the molecular level</i>. (5^a ed.). Estados Unidos: John Wiley and Sons. Campbell, M., Torres, J. y Farrell, S. (2016). <i>Bioquímica</i>. (8^a ed.). México: Cengage Learning. Mckee, T., y Mckee, J. (2015). <i>Biochemistry. The molecular basis of life</i>. (6^a ed.). Estados Unidos: Oxford University Press. Berg, J., Tymoczko, J., Stryer, L. y Gatto Jr, G. (2015). <i>Biochemistry</i>. (8^a ed.). Estados Unidos: WH Freeman and Co. Morris, J. (1982). <i>Fisicoquímica para biólogos</i>. (2^a ed.). España: Reverté. [Clásica]	Tymoczko, J., Berg, J., y Stryer, L. (2014). <i>Bioquímica: Curso Básico</i>. (2^a ed.). Barcelona: Reverté, S.A. Pubs.acs.org. (2018). <i>Biochemistry</i>. Recuperado de https://pubs.acs.org/journal/bichaw En.wikibooks.org. (2018). <i>Biochemistry – Wikibooks, open books for an open world</i>. Recuperado de http://en.wikibooks.org/wiki/Biochemistry

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de Ingeniería, Licenciatura en Ciencias Exactas o área a fin, de preferencia con posgrado en ingeniería o tecnología. El docente deberá tener experiencia en docencia de preferencia de dos años. Además, debe ser tolerante, empático, respetuoso a las opiniones, tolerante, ético, honesto y propiciar la participación activa del estudiante en clase.