UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			**Clave de la UA**
Laboratorio de Bioquímica Estructural II			I7545
Modalidad de la UA	**Tipo de UA**	**Área de formación**	**Valor en créditos**
Escolarizada	Curso	Optativa Especializante	3

UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores
I7493 Bioquímica Estructural I	Bioquímica Estructural II	No Aplica
Horas totales de teoría	**Horas totales de práctica**	**Horas totales del curso**
0	51	51

Licenciatura(s) en que se imparte	Módulo al que pertenece
Licenciatura en Química	Módulo II: Síntesis, Purificación y Transformación Química
Departamento	**Academia a la que pertenece**
Departamento de Química	Subacademia de Bioquímica
Elaboró	**Fecha de elaboración o revisión**
Celso Cortés Romero Gilberto Velázquez Juárez	04/05/18

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

En los seres vivos el mantenimiento de la unidad estructural, la célula, se basa en el adecuado funcionamiento de las reacciones enzimáticas, y con ello, en el metabolismo en sí. Conocer y comprender las vías metabólicas, principalmente aquellas de metabolismo basal, permitirá identificar cuáles de las reacciones son mínimas para la vida. En la actualidad, muchas de las características de los organismos, se elucidan a partir de la información contenida en el ADN, por ello es importante conocer el mecanismo por el cual los sistemas biológicos replican dicha información, la transcriben, la convierten en una molécula funcional, y finalmente, como la transmiten a otra generación, en otras palabras, como la heredan. El adecuado funcionamiento celular se encuentra codificado en el material genético - moléculas biológicas que tienen un orden específico en cada uno de los organismos - comprender la manera por la que la información es interpretada por la célula, para darle forma al metabolismo permitirá emular tales procesos para diferentes fines, por ejemplo, en medicina solo por citar un caso.

El estudio a nivel experimental de la bioquímica de dichas reacciones, mediante prácticas de laboratorio, apoyará al estudiante a comprender el metabolismo celular y la herencia de los caracteres entre los individuos, con ello se pretende afianzar algunos de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Bioquímica Estructural I, los abordados en la sección teórica de la asignatura Bioquímica Estructural II, y contribuir con conocimientos que apoyen a otras asignaturas especializantes como Mecanismos de Reacciones Enzimáticas.

Relación con el perfil

Modular	De egreso
La presente asignatura se relaciona con el Módulo II: Síntesis, Purificación y Transformación Química. Como actividades, se planea realizar reacciones de purificación de diferentes metabolitos, principalmente de ácidos nucleicos, así como análisis de algunas reacciones metabólicas. De igual manera, se llevará a cabo la transformación genética de microorganismos.	Se abonará con el perfil de egreso del estudiante: - En la compresión de la relación a nivel molecular entre la estructura, propiedades y transformación de la materia a través del estudio de la química, y - Propondrá soluciones a problemas relativos al análisis, síntesis y caracterización química de las sustancias con base en los conocimientos adquiridos y ética profesional.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales
- Aplica conocimientos adquiridos ante problemas o situaciones que competan a su especialidad de formación. - Demuestra capacidad de análisis y síntesis de resultados - Trabaja en coordinación con especialistas de su área, y de otras disciplinas, para el diseño y ejecución de proyectos de investigación. - Comunica de manera adecuada, por medios oral y escrito, el planteamiento de proyectos, y de resultados obtenidos.	- identifica los principales instrumentos y equipos que se utilizan para estudios en el área de genética. - Desarrolla y analiza los resultados generados de las principales técnicas de biología molecular. - Analiza e interpreta los principales mecanismos de reacción de algunas vías metabólicas	- Identifica la forma más adecuada para realizar estudios en el área de genética y metabolismo celular. - Interpreta los resultados de estudios de biología molecular y metabolismo celular.

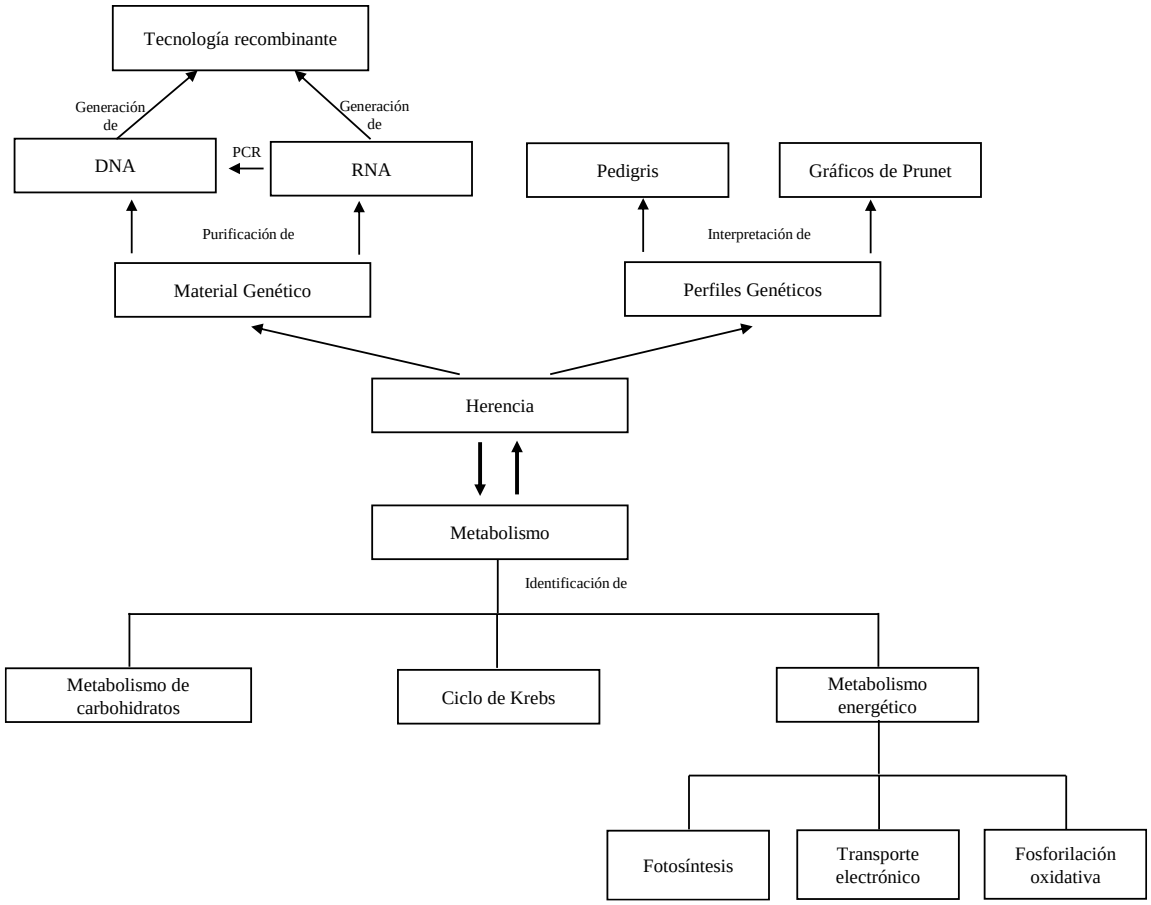
Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
- Mecanismos de herencia. - Técnicas básicas de Biología Molecular. - Ingeniería Genética - Metabolismo Celular	- utiliza equipos e instrumentos accesorios para ejecutar en laboratorio técnicas de Biología Molecular y de Bioquímica - Diseña propuestas de modificación en el área de Ingeniería Genética	- Responsabilidad en labores en laboratorio - Colaboración con sus compañeros de clase

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura
Título del Producto: Portafolio de prácticas de laboratorio de Bioquímica Estructural II **Objetivo**: Integrar en un documento final los procedimientos y resultados de cada una de las prácticas realizadas en laboratorio para llevar a cabo la evaluación final del curso. **Descripción**: El portafolio de prácticas consistirá en un compilado de cada una de las prácticas desarrolladas en el laboratorio, sean éstas de análisis o bien experimentales. El documento se entregará de manera individual, lo que implica que si las practicas se ejecutaron en equipo, cada uno deberá presentar las realizadas de acuerdo al equipo en que estuvo integrada. Para poder ser consideradas como parte del portafolio, cada práctica deberá estar avalada con el visto bueno del responsable del grupo en turno. Mediante este producto se fomentará la habilidad para presentar de forma escrita lo realizado durante el curso. Así mismo, se fomentará la capacidad de análisis y síntesis del participante del grupo, de acuerdo con los reportes generados en cada práctica, cabe hacer mención que, aunque las prácticas se realicen en equipo, las conclusiones serán individuales, por lo que con ello se fomenta la colaboración grupal y la individualidad de cada participante. Lo anterior abonará a la formación del estudiante en el sentido de que explota los conocimientos adquiridos durante la parte teórica, involucra nuevos saberes en la parte técnica en laboratorio, socializa con el grupo en general, y fomenta la actitud responsable al comprometerse a entregar el portafolio de evidencias.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Genética

Objetivo de la unidad temática: Identificar los procesos de división celular en células somáticas y correlacionarlos con aspectos relativos con la herencia.

Introducción: Todos los organismos, tanto plantas como animales, eucariotas o procariotas, están formados por células, mismas que se originan a partir de células preexistentes. La formación de células nuevas, o individuos nuevos, es precisa después de procesos de división celular, que puede ser del tipo mitótico o meiótico. La mitosis ocurre en células somáticas, donde a partir de éstas se originan dos células idénticas a la célula original; en el caso de procariotes, entonces, los nuevos individuos tendrán las mismas características. La meiosis por su parte, se da en células que se denominan sexuales, ello conlleva a que este proceso debió haber ocurrido después de la aparición de los sexos, o de presentarse el dimorfismo sexual. Durante la meiosis, pueden generarse células con características diferentes, es decir que no son iguales a la célula original, esto da origen a lo que se conoce como variabilidad genética. El proceso mitótico está dividido en cuatro fases: profase, anafase, metafase y telofase, las cuales presentas determinadas características. Por su parte, el proceso meiótico consiste de dos divisiones mitóticas sucesivas, con algunas variantes que le permite dar origen a cuatro células no idénticas a la original.
Para comprender el mecanismo por el cual la herencia se presenta en lo seres vivos es importante conocer claramente cómo estos procesos de división celular influyen para que un organismo presente tal o cual característica, especialmente en los organismos superiores. El proceso meiótico es particularmente importante para elucidar aspectos de la herencia, y con ello de la genética. Por otra parte, si consideramos que todas las vías metabólicas están reguladas a nivel genético, entonces analizar a fondo lo que ocurre a nivel molecular, y genético en sí, nos permitirá comprender mucho del funcionamiento del metabolismo celular.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1.- Ciclo celular **1.1.1 Mitosis** **1.1.2 Meiosis** **1.2. Genética y Herencia** **1.2.1 Genética Mendeliana** **1.2.2 Herencia autosómica** **1.2.3 Herencia ligada al sexo**	- Identifica las fases de ciclo de desarrollo celular - Distingue entre un proceso de división mitótico y meiótico - Aplica los conceptos básicos de la herencia - Resuelve gráficamente relaciones genotípicas y fenotípicas entre diferentes parentales	Reporte de practica 1. Análisis de pedigrís y cruzas genéticas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
- Expone información sobre las actividades a realizar en las prácticas de laboratorio. - Supervisa en laboratorio del adecuado manejo de reactivos, materiales y equipos. - Aclara dudas con la finalidad de que se observe una correcta interpretación y resolución de casos en la presente unidad temática.	- Asiste a las sesiones de laboratorio y se integra al trabajo en equipo, asumiendo sus responsabilidades y respetando las funciones de sus compañeros. - Resuelve, obtiene, registra e interpreta la información obtenida en laboratorio durante la ejecución de las prácticas programadas para la unidad temática. - Analiza, resuelve y discute los diferentes casos asociados con la temática de genética	- Reporte de las prácticas de laboratorio realizadas en equipo. - Entrega del análisis de los casos de genética Mendeliana (pedigrís).	- Tejido vegetal - Soluciones de tinción - Microscopio - Formatos para análisis de pedigrí.	6 horas

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 2:Biología molecular e ingeniería genética

Objetivo de la unidad temática: Identificar los procesos por medio del cual las células replican, transcriben y traducen su material genético para su integración al metabolismo celular, y así como conocer herramientas de cómputo y de laboratorio que permiten el análisis y la manipulación de la información genética para fines biotecnológicos.

Introducción: Desde tempranas edades de la vida del ser humano se ha planteado las formas en que puede sacar beneficio de los recursos que tiene en su entorno, desde la domesticación de animales útiles para determinadas labores, o como alimento, hasta la domesticación de las semillas para llevar una vida menos nómada. Esto le ha sido posible debido a la observación de las características externas de cada una de las especies de interés, y recientemente con el análisis de la información contenida en su material genético. La elucidación de estas moléculas ha sido primordial para que este "salto biotecnológico" se haya dado. Recientemente las metodologías de secuenciación de los ácidos nucleicos han permitido generar información a gran escala, que sin el apoyo de los recursos computacionales sería muy complicado de realizar. Por otra parte, cada vez son más diversas las herramientas experimentales para llevar a cabo análisis y manipulación del material genético. En esta unidad temática el estudiante conocerá las herramientas computacionales básicas para que, de manera teórica, pueda llevar a cabo análisis de secuencias y caracterización de genes. Posteriormente, se involucrara en técnicas de laboratorio por medio de las cuales será posible utilizar esa información para un fin en específico, de manera palpable.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1.- Biología molecular **2.1.1 Metabolismo de ácidos nucleicos** **2.1.1.1 DNA y metabolismo de DNA** **2.1.1.2 RNA y metabolismo de RNA** **2.1.1.3 Síntesis de proteínas** **2.1.2 Técnicas básicas de biología molecular** **2.1.2.1 Extracción de DNA** **2.1.2.1 Extracción de RNA** **2.1.2.1 Reacción en cadena de la polimerasa** **2.1.2.1 Electroforesis** **2.2 Ingeniería genética** **2.2.1 Tecnología de DNA recombinante** **2.2.2 Clonación** **2.2.3 Transformación genética**	- Aislamiento y purificación de ácidos nucleicos - Caracterización de ácidos nucleicos - Clonación y transformación genética - Replicación *in vitro*	Reporte de practica 2. Bioinformática: Bases de datos, Blast y anotación funcional. Reporte de practica 3. Purificación y análisis de ácidos desoxiribonucleicos. Reporte de practica 4. Purificación y análisis de ácidos ribonucleicos Reporte de practica 5. Replicación *in vitro* de ADN: Reacción en cadena de la polimerasa Practica 6. Preparación de células competentes Practica 7. Transformación genética bacteriana Practica 8. Escrutinio de células transformantes

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
- Revisa junto con los alumnos los objetivos y procedimientos de cada una de las prácticas a realizar en la unidad temática. - Explica a los estudiantes sobre la importancia del adecuado manejo de los equipos durante las prácticas de laboratorio de biología molecular - Apoya al estudiante con el manejo de software.	- Gestiona información de diferentes fuentes sobre las prácticas a realizar. - Obtiene, registra e interpreta junto con sus compañeros de equipo la información obtenida en cada una de las prácticas programadas para la unidad temática. - Procesa información mediante software especializado datos obtenidos mediante estrategias de biología molecular.	- Reporte de prácticas **individuales** sobre análisis bioinformáticos. -Reporte de prácticas **en equipo** de cada una de las prácticas de laboratorio.	- Equipo de computo - Material de laboratorio para biología molecular - Cámara de electroforesis. - Termociclador	21 horas

- Verifica las buenas prácticas de laboratorio entre los alumnos participantes en las sesiones - Apoya en la resolución de dudas	- Trabaja de forma cooperativa - Observa siempre una actitud crítica y respetuosa.			

Unidad temática 3: Metabolismo Celular

Objetivo de la unidad temática: Identificar el funcionamiento de las principales vías metabólicas que dan origen a la síntesis de energía en la célula

Introducción: El metabolismo celular refiere a los procesos bioquímicos que ocurren dentro de la célula y que tienen como finalidad el mantenimiento y la reproducción celular. La célula es capaz de interaccionar con el medio en el que se desarrolla y obtener elementos beneficiosos para la misma, beneficio que se refleja en un mantenimiento de todas las estructuras existentes. Las reacciones metabólicas se diferencian en dos grandes tipos, aquellas que se encargan de la degradación de macromoléculas en moléculas más pequeñas y a través de la cuales se obtiene energía, y las reacciones responsables de construir algún tipo de molécula a partir de precursores de menor tamaño, y que por lo tanto requieren de energía para llegar a su objetivo final; las primeras se consideran como reacciones catabólicas, mientras que las segundas reacciones anabólicas. En el metabolismo primario celular ocurren reacciones de ambos tipos, por ejemplo, para la síntesis de energía, una reacción catabólica viene representada por la glucólisis y le ciclo de Krebs, acoplada con los procesos de transporte electrónico y fosforilación oxidativa, mientras que un claro ejemplo de reacción anabólica es el proceso fotosintético que ocurre en las células vegetales.
No está por demás mencionar que para que los procesos anteriores se lleven a cabo, es necesario que la célula interaccione con el ambiente, recibiendo nutrientes del mismo y eliminando los desechos. En el caso de la respiración celular es importante tomar oxigeno del medio y moléculas portadoras de energía, eliminado bióxido de carbono al medio, por su parte, en el caso de la fotosíntesis, la célula necesita bióxido de carbono y agua para producir carbohidratos para generación de energía interna y desechando al medio oxigeno molecular. El esta sección el alumno identificará algunas de las etapas de estos procesos, los cuales forman parte del soporte de la vida en el planeta.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.1.- Metabolismo de carbohidratos **2.1.1 Glucolisis** **2.1.2 Gluconeogénesis** **2.1.3 Fermentación alcohólica** **3.2 Ciclo de Krebs** **3.3 Respiración celular** **2.2.1 Transporte electrónico** **2.2.2 Fosforilación oxidativa** **3.3 Fotosíntesis**	- Identifica los mecanismos motores que rigen el metabolismo celular	- Practica 9. Fermentación - Practica 10. Fotosíntesis

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
- Presenta los aspectos fundamentales de las prácticas a desarrollar referentes a metabolismo primario - Se cerciora de que las instrucciones de las practicas hayan sido comprendidas en su totalidad - Verifica el adecuado uso de equipos y reactivos - Apoya en la resolución de dudas y procedimientos.	- Revisa e investiga información referente a las prácticas por realizar. - Registra sus observaciones y resultados de los experimentos considerados en las prácticas. - Reconoce otros puntos de vista y compara sus ideas con las de otros compañeros para generar argumentos más sólidos. - Comunica en forma oral y por escrito los resultados obtenidos de las secciones de laboratorio, y de la parte de retroalimentación en equipo.	- Entrega en equipo del reporte de las prácticas consideradas para la presente unidad	- Tejido vegetal y células de levadura. - Equipo diversos de laboratorio	9 horas

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

- Presentar portafolio de prácticas en la fecha que le sea requerido.

Cumplir con los artículos correspondientes al Reglamento General de Evaluación y Promoción de alumnos de la Universidad de Guadalajara que señala entre algunos:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario,
se requiere:
I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:
I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Cumplir con todas las actividades programadas para el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje

Comentado [MGOO1]: Agregué esto. A ver qué le parece. Me dice por favor si dejamos esto para quitarle el comentario.

Criterios generales de evaluación:
- Presentar el portafolio de prácticas de acuerdo a las especificaciones de calidad, y tiempo dictados por el profesor. - Integrar el portafolio con la totalidad de las prácticas a las que haya asistido. - Cada práctica a desarrollar contiene una sesión de conclusiones, mismas que serán redactadas de manera individual - Presentación de manera individual un estudio de caso.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Tareas	- Desarrolla una actitud crítica. - Muestra iniciativa para el autoaprendizaje. - Muestra actitud responsable.	- Bioquímica, Genética, Biología Molecular, Bioinformática	**20 %**
Participación en clase	- Propone estrategias para la solución de casos sobre diagnóstico molecular. - Trabaja de manera colaborativa y cooperativa. - Muestra actitud crítica y respetuosa. - Escucha a sus compañeros y reconoce otros puntos de vista. - Expresa conocimientos e ideas referentes a temas específicos de diagnóstico molecular.	- Genética, Biología Molecular Microbiología, Bioinformática	**10 %**

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Portafolio de prácticas de laboratorio de Bioquímica Estructural II	**Criterios de fondo:** Cada práctica debe contener desarrollados los siguientes apartados: 1) Titulo de practica 2) Introducción 3) objetivo de la práctica 4) Materiales y métodos 5) Desarrollo de la práctica 6) Resultados 7) Conclusiones 8) Referencias bibliográficas **Criterios de forma:** El documento final consistirá en un reporte ejecutivo por escrito, en el que se tomará en consideración la presentación del documento, la redacción y la ortografía. Adicional a este documento se entregará una versión electrónica del mismo, vía correo electrónico como respaldo.	**Ponderación** **70 %**
Objetivo: Integrar en un documento final los procedimientos y resultados de cada una de las prácticas realizadas en laboratorio para llevar a cabo la evaluación final del curso **Caracterización** El portafolio de prácticas consistirá en un compilado de cada una de las prácticas desarrolladas en el laboratorio, sean éstas de análisis o bien experimentales. El documento se entregará de manera individual, lo que implica que si las practicas se ejecutaron en equipo, cada uno deberá presentar las realizadas de acuerdo al equipo en que estuvo integrada. Para poder ser consideradas como parte del portafolio, cada práctica deberá estar avalada con el visto bueno del responsable del grupo en turno. Mediante este producto se fomentara la habilidad para presentar de forma escrita lo realizado durante el curso. Así mismo, se fomentará la capacidad de análisis y síntesis del participante del grupo, de acuerdo con los reportes generados en cada práctica, cabe hacer mención, que aunque las prácticas se realicen en equipo, las conclusiones serán individuales, por lo que con ello se fomenta la colaboración grupal y la individualidad de cada participante. Lo anterior abonará a la formación del estudiante en el sentido de que explota los conocimientos adquiridos durante la parte teórica, involucra nuevos saberes en la parte técnica en laboratorio, socializa con el grupo en general, y fomenta la actitud responsable al comprometerse a entregar el portafolio de evidencias]		

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación

Ninguno	Ninguna	

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Harver A. & Ferrier R.	2014	Bioquímica	LWW	
Voet D. & Voet J.	2011	Biochemistry	Wiley	
Pratt, C. W. & Cornely K.	2013	Essential Biochemistry	Wiley	
Rodwell, V., Bender, D. A,. Botham, K. M., Kennelly, P. J. & Weil, P. A.	2015	Harpers Illustrated Biochemistry 30th Edition	McGraw Hill Professional	https://archive.org/details/HARPERSILLUSTRATEDBIOCHEMISTRY30th

Referencias complementarias

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

Unidad temática 2:

Unidad temática 3:

Unidad temática 4:

Unidad temática 5: