



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

| 1. Descripción general del curso | | |
|----------------------------------|---|---|
| 1.1 | Nombre | Bioquímica II |
| 1.2 | Código | QF-63221 Biología-64224 |
| 1.3 | Créditos | 4 |
| 1.4 | Carrera a la que se le sirve | Química Farmacéutica Biología |
| 1.5 | Requisitos | Bioquímica I QF (53224) Bioquímica I BB (54225) |
| 1.6 | Año y ciclo lectivo en que se ofrece | Sexto ciclo, año 2021 |
| 1.7 | Fecha de inicio y finalización | 13 de julio al 04 de noviembre de 2021 |
| 1.8 | Horario | Teoría Martes 16:00 – 18:00 h Jueves 16:00 – 17:00 h Laboratorio Martes 13:45 – 15:45 h (Biología) Jueves 14:00 – 16:00 h (QF) |
| 1.9 | Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará | Medios digitales, plataforma Zoom y Google meet. |
| 1.10 | Página web o blog | Plataforma Moodle https://ccqgfar.virtual.usac.edu.gt Blog de Bioquímica http://bioquimica-farmacia-usac.blogspot.com/?m=1 |

| 2. Personal académico | | |
|-----------------------|---|---|
| 2.1 | Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso | Departamento de Bioquímica |
| 2.2 | Escuela o Programa | Escuela de Química Biológica |
| 2.3 | Profesor/es | Sección A: Dra. Patricia Saravia Otten, Ph.D. |

| | | |
|-----|------------------------|---|
| | | Sección B: Lic. Harlem de León |
| 2.4 | Correo electrónico | Dra. Patricia Saravia Otten, Ph.D. psaravia02@profesor.usac.edu.gt Lic. Harlem de León hroter288@profesor.usac.edu.gt |
| 2.5 | Auxiliar de cátedra | Sección A: Br. David Morales y Br. Pablo Kuri Sección B: Br. Pablo Kuri y Br. David Morales |
| 2.6 | Atención al estudiante | Se atenderán consultas en los siguientes horarios: Dra. Patricia Saravia (sección A) Miércoles y viernes de 15:00 a 18:00 hrs. psaravia02@profesor.usac.edu.gt Lic. Harlem de León Lunes y miércoles de 16:00 a 19:00 hrs hroter288@profesor.usac.edu.gt Br. David Morales Lunes, jueves y viernes de 16:00 a 18:00 hrs Martes: 14:00 a 16:00 hrs. davidmoralesrodas@gmail.com Br. Pablo Kuri Lunes de 16:00 – 18:00 hrs Miércoles y viernes de 14:00 a 16:00 hrs Jueves de 17:00 a 18:00 hrs. lpdionkr@gmail.com Auxiliares de laboratorio: Br. Cindi Álvarez Martes de 14:00 a 16:00 hrs Jueves de 16:00 a 18:00 hrs cindialvarez1996@gmail.com Br. Laura Dávila Lunes, martes y miércoles de 14:00 a 16:00 hrs. lauradavila97@gmail.com |

3. Descripción general del curso

| | | |
|-----|------------|---|
| 3.1 | Descriptor | Introducción al metabolismo intermediario, bioenergética y oxidaciones biológicas, bioquímica de la digestión y absorción, metabolismo de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos, integración del metabolismo. |
|-----|------------|---|

| | | |
|-----|----------------------|---|
| 3.2 | Introducción | <p>En este curso se aplicarán los principios bioquímicos fundamentales de las moléculas de la vida (proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos) en el estudio de la bioenergética del metabolismo intermediario y de las principales vías anabólicas y catabólicas que conforman el metabolismo humano y de otros seres vivos. El estudiante obtendrá una visión global de cómo todas estas vías se integran y regulan por mecanismos hormonales que mantienen la homeostasis de los organismos, así como su coordinación mediante cascadas de bioseñalización. Se realizarán investigaciones bibliográficas que ilustren la integración de los principios bioquímicos adquiridos por el estudiante de las carreras de Biología y Química Farmacéutica en los cursos de Bioquímica I y Bioquímica II.</p> |
| 3.3 | Valores y principios | <p>Durante el desarrollo del curso se fomentarán los siguientes valores compartidos de la Universidad de San Carlos de Guatemala: responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia y servicio; principios de la política de género, ambiente y discapacidad. Así mismo, también se fomentará la práctica de los valores del Departamento de Bioquímica: ética, integridad, iniciativa y puntualidad.</p> |

4. Objetivos de aprendizaje del curso

| | | |
|-----|-------------------|--|
| 4.1 | Nivel cognitivo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describir las características generales de las vías metabólicas humanas, así como de las transferencias de materia y energía que se dan en el metabolismo intermediario. ▪ Explicar los procesos de digestión y absorción de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. ▪ Describir las principales vías metabólicas de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, incluyendo su regulación, integración y principales interacciones que ocurren entre ellas. ▪ Identificar los principales sitios de regulación de las vías metabólicas, así como las enzimas que intervienen entre ellos y los mecanismos que regulan la actividad de estas enzimas. ▪ Describir el papel que juegan los diferentes órganos y tejidos en el metabolismo y la interacción metabólica que se da entre ellos. |
| 4.2 | Nivel psicomotriz | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buscar, seleccionar y utilizar literatura científica reciente sobre bioquímica. ▪ Manejar equipo y material de laboratorio para el estudio experimental de los principales procesos del metabolismo intermedio. |

| | | |
|-----|----------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificar desechos orgánicos según su basicidad, acidez o neutralidad. |
| 4.3 | Nivel afectivo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar el sentido crítico que le permita seleccionar, cuestionar, valorar y evaluar las reacciones químicas que ocurren dentro de los organismos vivos, derivado del análisis y estudio de documentos, revisiones de literatura, discusiones de grupo y prácticas de laboratorio. ▪ Analizar y aplicar los principios básicos de la bioquímica en el análisis y resolución de problemas metabólicos. ▪ Integrar los conocimientos adquiridos en el curso de Bioquímica I al curso de Bioquímica II. ▪ Integrar las vías involucradas en el catabolismo y anabolismo de biomoléculas para comprender más fácilmente el metabolismo humano. |

5. Metodología

Para el segundo semestre de 2021, se utilizará la metodología educativa en medios digitales. La teoría del curso se impartirá de forma sincrónica por video conferencia (plataformas ZOOM, Google Meet y/o Colaboratorio), la cual será grabada y posteriormente colgada en la plataforma Moodle. En las conferencias se expondrán los principales aspectos de cada tema con ayudas audiovisuales (*PowerPoint*, videos). Para complementar las exposiciones del profesor, se dejarán actividades de trabajo autónomo que permitirán al estudiante profundizar en el tema y favorecerán tanto el aprendizaje autónomo como el aprendizaje colectivo (Ej. guías de estudio, hojas de trabajo, ejercicios, mapas conceptuales, mapas metabólicos). Algunos temas complejos serán abordados por medio de discusión de artículos científicos, trabajos en grupo, así como la elaboración de carteles digitales, grabaciones de videos (cápsulas informativas), y de infografías. Cada semana se abrirá un foro de preguntas en la plataforma Moodle para resolución de dudas (quedará grabado con acceso libre para todos los estudiantes a lo largo del curso), una evaluación en línea y una sesión de retroalimentación por video conferencia. Se realizará una investigación semestral integrada y presentación sincrónica por video conferencia de los resultados en un foro, en el cual participarán todos los estudiantes de la sección de clase. En el horario de laboratorio se realizarán un taller y dos simposios con temas complementarios al material que se estará impartiendo en clase. Todas las actividades serán coordinadas a través de la plataforma Moodle que la Facultad brinda para el curso, la cual estará disponible en <https://ccqgfar.virtual.usac.edu.gt>

Las actividades de laboratorio se llevarán a cabo semanalmente mediante diferentes actividades virtuales para suplir las actividades prácticas, a modo de reforzar los aspectos teóricos planteados en clase. Para la ejecución de las actividades de virtuales se estarán presentando documentos de apoyo que refuercen los fundamentos teóricos de las actividades realizadas. La parte teórica de las prácticas se impartirán por medio de videoconferencias en vivo a través de las plataformas virtuales (Zoom o Google Meet) a los estudiantes; estas actividades serán grabadas y se colgarán en la plataforma Moodle para que estén disponibles en cualquier momento que el estudiante quiera consultar. Se les proveerán videos ilustrativos de las prácticas correspondientes, se adecuarán las prácticas de laboratorio a actividades que se puedan realizar desde casa pero que mantenga el análisis y la información pertinente que se necesite para cumplir el objetivo de las mismas; se solicitará por medio de fichas que los estudiantes realicen la interpretación de las simulaciones de las prácticas, en base al fundamento metodológico y al análisis de los procesos

metabólicos correspondiente que se evalúen en las diferentes pruebas. Así mismo se realizarán exámenes de las prácticas virtuales por medio de la plataforma Moodle de la Facultad, para evaluar el conocimiento adquirido. Se solicitará además la ejecución de informes de laboratorio y el registro de actividades en el manual de laboratorio según los planteamientos que se realicen, acoplados a la metodología virtual. El material de apoyo y documentos que se requieran para esta área del curso serán coordinados a través del Blog del departamento de Bioquímica (<http://bioquimica-farmacia-usac.blogspot.com>).

6. Programación de las actividades académicas del curso: Sección pedagógica

| Semanas/ Temas | Fechas | Objetivos | Contenidos | Actividades de aprendizaje | Materiales y recursos | Instrumento de evaluación |
|--|-----------------------------|---|---|--|---|--|
| Introducción al metabolismo y bioenergética | Del 13 al 20 de julio | <p>Explicar los principios básicos del metabolismo y la la bioenergética.</p> <p>Analizar las implicaciones celulares de la bioenergética y la termodinámica.</p> <p>Reconocer la importancia del ATP en el intercambio energético de las reacciones metabólicas.</p> | <p>Metabolismo intermediario: generalidades, diseño general de las rutas metabólicas, flujos de materia y ciclos de energía.</p> <p>Oxidación biológica y principios de bioenergética.</p> <p>Principios de termodinámica: definiciones, cálculos de cambios de energía libre y potencial de membranas.</p> <p>Ciclos de ATP.</p> | <p>Resolución de guía de estudio.</p> <p>Resolución e interpretación de problemas de hoja de trabajo.</p> <p>Taller de Bioenergética y termodinámica</p> | <p>Clases teóricas (videoconferencias sincrónicas y grabaciones) con presentaciones <i>PowerPoint</i> en plataforma Zoom, Google Meet, Colaboratorio.</p> <p>Enlaces a videos ilustrativos.</p> <p>Guía de estudio.</p> <p>Hoja de trabajo.</p> <p>Foro de resolución de dudas en plataforma Moodle.</p> <p>Sesión de retroalimentación por video conferencia.</p> <p>Utilización de herramientas virtuales para estimación de la comprensión (Formularios de Google, herramienta <i>Polls</i> de Zoom y otros)</p> | <p>Examen corto</p> <p>Calificación de guías de estudio y hoja de trabajo.</p> <p>Primer examen parcial del curso (10 de agosto)</p> |

| | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|--|
| Metabolismo de carbohidratos | Del 22 de julio al 24 de agosto | <p>Describir la importancia del metabolismo de carbohidratos como fuente primaria de energía.</p> <p>Describir las reacciones bioquímicas, enzimas, reactivos, productos y puntos de regulación de la glucólisis. Reconocer la importancia de los procesos aerobios y anaerobios de degradación de glucosa.</p> <p>Describir los procesos de biosíntesis de carbohidratos y su importancia.</p> | <p>Digestión, absorción de macromoléculas</p> <p>Derivados de vitaminas como cofactores del metabolismo.</p> <p>Catabolismo de carbohidratos.</p> <p>Glucólisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapas, reacciones y enzimas • Energética y balance general • Entrada de otras hexosas • Vías alternas, degradación de glucógeno, fermentación y pentosas fosfato • Regulación • Biosíntesis de carbohidratos: <p>Gluconeogénesis y glucogénesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulación <p>Función de los tejidos en el metabolismo de carbohidratos.</p> | <p>Resolución de guías de estudio.</p> <p>Elaboración en grupos de: cuadros, esquemas (mapas conceptuales), mapa metabólico.</p> <p>Elaboración de afiches que esquematicen la regulación del metabolismo de carbohidratos (actividad grupal).</p> <p>Presentación del tema del afiche (video grabación) que se socializará con toda la sección de clase.</p> <p>Seminario I: investigación acerca del papel de vitaminas y minerales como cofactores del metabolismo, grabación de cápsulas informativas que se socializarán en clase (actividad grupo). Resolución de guía de estudio.</p> | <p>Clases teóricas (videoconferencias sincrónicas y grabaciones) con presentaciones <i>PowerPoint</i> en plataforma Zoom, Google Meet, Colaboratorio.</p> <p>Enlaces a videos ilustrativos.</p> <p>Guía de estudio.</p> <p>Hoja de trabajo.</p> <p>Foro de resolución de dudas en plataforma Moodle.</p> <p>Sesión de retroalimentación por video conferencia.</p> <p>Utilización de herramientas virtuales para estimación de la comprensión (formularios de Google, herramienta <i>Polls</i> de Zoom y otros)</p> | <p>Exámenes cortos</p> <p>Primer examen parcial del curso (10 de agosto)</p> <p>Calificación del afiche y video grabado.</p> <p>Calificación de mapas metabólicos.</p> <p>Calificación de actividades del seminario I</p> <p>Calificación de guías de estudio y hoja de trabajo.</p> |
|------------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|--|

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|---|--|---|---|
| Respiración celular y Fosforilación oxidativa | Del 26 de agosto al 21 de septiembre | <p>Describir las reacciones, enzimas, reactivos, productos, puntos de regulación del ciclo de los ácidos tricarbóxicos.</p> <p>Describir su interconexión con el metabolismo de otras biomoléculas.</p> <p>Reconocer el proceso de fosforilación oxidativa como mecanismo final de obtención de energía.</p> <p>Evaluar el papel de la mitocondria en el proceso de fosforilación oxidativa y el de los cloroplastos como transferencia de electrones acoplada al Ciclo de Calvin.</p> | <p>Movilización de Acetil coenzima A.</p> <p>Ciclo de los ácidos tricarbóxicos: Reacciones individuales Naturaleza anfibólica Regulación Balance energético.</p> <p>Fosforilación oxidativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura mitocondrial. • Reacciones redox y enzimas que las catalizan • Localización y mecanismo de fosforilación. • Papel de la mitocondria • Energética de la respiración <p>Fotosíntesis y Ciclo de Calvin.</p> | <p>Resolución de guías de estudio.</p> <p>Resolución e interpretación de problemas y casos.</p> <p>Elaboración en grupos de: cuadros, esquemas (mapas conceptuales), mapa metabólico</p> <p>Seminario II: investigación acerca de los radicales libres y antioxidantes y elaboración de infografías (actividad grupal). Resolución de guía de estudio.</p> | <p>Clases teóricas (videoconferencias sincrónicas y grabaciones) con presentaciones <i>PowerPoint</i> en plataforma Zoom, Google Meet, Colaboratorio.</p> <p>Enlaces a videos ilustrativos.</p> <p>Guía de estudio.</p> <p>Hoja de trabajo.</p> <p>Foro de resolución de dudas en plataforma Moodle.</p> <p>Sesión de retroalimentación por video conferencia.</p> <p>Interacción y estimación de comprensión con uso de herramientas virtuales (Formularios de Google, herramienta <i>Polls</i> de Zoom y otros)</p> | <p>Segundo examen parcial del curso (7 de septiembre)</p> <p>Exámenes cortos en línea</p> <p>Calificación de mapas metabólicos.</p> <p>Calificación de guías de estudio y hoja de trabajo.</p> <p>Calificación de actividades del seminario II.</p> <p>Tercer examen parcial del curso (5 de octubre)</p> |
| Metabolismo de lípidos | Del 28 de septiembre al 7 de octubre | <p>Describir los procesos implicados en el metabolismo de los lípidos.</p> <p>Describir las similitudes y diferencias en los</p> | <p>Composición y función de las lipoproteínas.</p> <p>Catabolismo de lípidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liberación de ácidos grasos | <p>Resolución de guía de estudio.</p> <p>Resolución hoja de trabajo.</p> <p>Elaboración en grupos de:</p> | <p>Clases teóricas (videoconferencias sincrónicas y grabaciones) con presentaciones <i>PowerPoint</i> en plataforma Zoom, Google Meet, Colaboratorio.</p> | <p>Exámenes cortos en línea</p> <p>Calificación de mapas metabólicos.</p> |

| | | | | | | |
|--|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | | <p>procesos de oxidación de diferentes clases de ácidos grasos.</p> <p>Reconocer las implicaciones energéticas del metabolismo de los lípidos.</p> <p>Reconocer la importancia de los procesos de biosíntesis de lípidos y sus implicaciones para la salud.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Oxidación de ácidos grasos saturados, insaturados y de cadena impar. • Consideraciones energéticas. • Formación y oxidación de cuerpos cetónicos. <p>Biosíntesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácidos grasos, acilglicéridos y esfingolípidos. • Colesterol y otros esteroides. <p>Función de los tejidos en el metabolismo de lípidos.</p> <p>Metabolismo de colesterol.</p> <p>Regulación del metabolismo de lípidos.</p> | <p>cuadros, esquemas (mapas conceptuales), mapa metabólico.</p> <p>Investigación semestral y presentación de foro integrado</p> | <p>Enlaces a videos ilustrativos.</p> <p>Guía de estudio.</p> <p>Hoja de trabajo.</p> <p>Foro de resolución de dudas en plataforma Moodle.</p> <p>Sesión de retroalimentación por video conferencia.</p> <p>Interacción y estimación de comprensión con uso de herramientas virtuales (Formularios de Google, herramienta <i>Polls</i> de Zoom y otros)</p> | <p>Evaluación de presentación y trabajo escrito del foro integrado</p> <p>Calificación de guías de estudio y hoja de trabajo.</p> <p>Tercer examen parcial del curso (5 de octubre)</p> |
| Metabolismo de aminoácidos y proteínas | Del 12 al 21 de octubre | <p>Describir las principales rutas del metabolismo de aminoácidos y proteínas y su importancia biológica.</p> <p>Revisar los principales problemas genéticos</p> | <p>Catabolismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degradación oxidativa de aminoácidos. • Desaminación oxidativa y transaminación. • Oxidación del esqueleto de carbono • Ciclo de la urea. | <p>Resolución de guías de estudio.</p> <p>Resolución e interpretación de problemas y casos.</p> <p>Elaboración en grupos de: cuadros, esquemas (mapas</p> | <p>Clases teóricas (videoconferencias sincrónicas y grabaciones) con presentaciones <i>PowerPoint</i> en plataforma Google Meet, Zoom o Colaboratorio.</p> <p>Enlaces a videos ilustrativos.</p> | <p>Exámenes cortos en línea</p> <p>Calificación de mapas metabólicos.</p> <p>Calificación de guías de</p> |

| | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------|---|--|---|---|---|
| | | <p>relacionados con defectos en el metabolismo de aminoácidos específicos.</p> <p>Describir los procesos de biosíntesis de aminoácidos.</p> | <p>Biosíntesis de aminoácidos esenciales y no esenciales.</p> <p>Funciones precursoras de los aminoácidos.</p> | <p>conceptuales), mapa metabólico</p> | <p>Guía de estudio.</p> <p>Hoja de trabajo.</p> <p>Foro de resolución de dudas en plataforma Moodle.</p> <p>Sesión de retroalimentación por video conferencia.</p> <p>Interacción y estimación de comprensión con uso de herramientas virtuales (Formularios de Google, herramienta <i>Polls</i> de Zoom y otros)</p> | <p>estudio y hoja de trabajo.</p> <p>Examen final del curso</p> |
| Metabolismo de nucleótidos | Del 26 al 28 de octubre | <p>Describir los procesos de síntesis y degradación nucleótidos.</p> | <p>Biosíntesis de ribonucleótidos y su regulación.</p> <p>Degradación y excreción de nucleótidos.</p> | <p>Resolución de guías de estudio.</p> <p>Resolución e interpretación de problemas y casos.</p> <p>Elaboración en grupos de: cuadros, esquemas (mapas conceptuales), mapa metabólico.</p> | <p>Clases teóricas (videoconferencias sincrónicas y grabaciones) con presentaciones <i>PowerPoint</i> en plataforma Google Meet, Zoom o Colaboratorio.</p> <p>Enlaces a videos ilustrativos.</p> <p>Guía de estudio.</p> <p>Hoja de trabajo.</p> <p>Foro de resolución de dudas en plataforma Moodle.</p> | <p>Exámenes cortos</p> <p>Calificación de mapas metabólicos.</p> <p>Calificación de guías de estudio y hoja de trabajo.</p> <p>Examen final del curso</p> |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--|---|--|---|--|
| | | | | | <p>Sesión de retroalimentación por video conferencia.</p> <p>Interacción y estimación de comprensión con uso de herramientas virtuales (Formularios de Google, herramienta <i>Polls</i> de Zoom y otros).</p> | |
| Integración del metabolismo | Del 2 al 4 de noviembre | Describir las interconexiones de las diferentes rutas metabólicas. | Integración del metabolismo humano y regulación hormonal. | <p>Resolución de guías de estudio.</p> <p>Resolución e interpretación de problemas y casos.</p> <p>Elaboración en grupos de: cuadros, mapas conceptuales, mapa metabólico integrado.</p> | <p>Clases teóricas (videoconferencias sincrónicas y grabaciones) con presentaciones <i>PowerPoint</i> en plataforma Google Meet o Zoom.</p> <p>Enlaces a videos ilustrativos.</p> <p>Guía de estudio.</p> <p>Hoja de trabajo.</p> <p>Foro de resolución de dudas en plataforma Moodle.</p> <p>Sesión de retroalimentación por video conferencia.</p> <p>Estimación de comprensión con uso de herramientas virtuales (Formularios de Google, herramienta <i>Polls</i> de Zoom y otros)</p> | <p>Calificación de guías de estudio y hoja de trabajo.</p> <p>Examen final del curso</p> |

7. Actividades de laboratorio, talleres y seminarios

| Actividad de laboratorio | Fecha |
|---|--------------------------------|
| Inicio de actividades académicas, actividad de teoría | 13 y 15 de julio |
| Introducción al laboratorio, bioseguridad, instrucciones generales | 20 y 22 de julio |
| Taller 1: Bioenergética | 27 y 29 de julio |
| Digestión de macromoléculas | 3 y 5 de agosto |
| Seminario 1: Vitaminas y microelementos como coenzimas y cofactores del metabolismo | 10 y 12 de agosto |
| Actividades de teoría | 17 y 19 de agosto |
| Fermentación | 24 y 26 de agosto |
| Metabolismo normal de la glucosa | 31 de agosto y 2 de septiembre |
| Actividades de teoría | 7 y 9 de septiembre |
| Semana de independencia, no habrá actividad de laboratorio | 13 al 17 de septiembre |
| Actividades de teoría | 21 y 23 de septiembre* |
| ATP mitocondrial | 28 y 30 de septiembre |
| Seminario 2: Radicales libres y antioxidantes | 5 y 7 de octubre |
| Determinación de antioxidantes en jugos de frutas | 12 y 14 de octubre |
| Perfil lipídico | 19 y 21 de octubre |
| Examen final de laboratorio | 26 y 28 de octubre |
| Reposición examen final o actividades de teoría | 2 y 4 de noviembre |

*Acto académico: 21 de septiembre

8. Evaluación del aprendizaje

| Actividad de aprendizaje | Punteo | Porcentaje |
|---|--------|------------|
| Guías de estudio | 1 | 1 |
| Hojas de trabajo | 1 | 1 |
| Mapas metabólicos | 3 | 3 |
| Afiche virtual regulación del metabolismo de los carbohidratos y presentación | 2 | 2 |
| Seminario 1: Vitaminas y minerales | 2 | 2 |
| Seminario 2: Radicales libres y antioxidantes | 2 | 2 |
| Investigación semestral y presentación de foro | 5 | 5 |
| Taller: Bioenergética y termodinámica | 1 | 1 |
| Exámenes cortos de clase | 4 | 4 |
| Revisión de literatura | 1 | 1 |
| Exámenes parciales (3 exámenes, 11 puntos cada uno) | 33 | 33 |
| Laboratorio | 20 | 20 |
| Examen final | 25 | 25 |

| 9. Referencias | | | |
|----------------|---|---|--|
| | | Descripción | Disponible en |
| 9.1 | Bibliografía principal u obligatoria | <p>Ferrier, D. R. (2017). <i>Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry</i> (7th ed.). Wolters Kluwer.</p> <p>Nelson, D. L. & Cox M. M. (2017) <i>Lehninger. Principles of Biochemistry</i> (7th ed.). W.H. Freeman and company.</p> | Disponible en CEDOF (biblioteca de la facultad) |
| 9.2 | Bibliografía complementaria o recomendada | <p>Berg, J. M., Tymoczko, J. L., & Stryer, L. (2008). <i>Bioquímica</i> (6a ed.). WH. Freeman and Company.</p> <p>Harvey, R. A., & Ferrier, D. R. (2011). <i>Bioquímica</i> (5a ed.). Lippincott Williams & Wilkins.</p> <p>Montgomery, R., Conway, T.W., Spector A.A., & Chapell, D. (1996). <i>Biochemistry: A Case-Oriented Approach</i> (6a ed.). Mosby-Year Book, Inc.</p> <p>Moran, L. A., Horton, H. R., Scrimgeour, K. G. & Perry, M. D. (2012). <i>Principios de Bioquímica</i> (5a ed.). Prentice Hall, Pearson Education.</p> <p>Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., & Rodwell, V. (1995). <i>Bioquímica de Harper</i>. (13^a ed.) (Carsolio, M. R. y Díaz, J.; trads.). Editorial El Manual Moderno.</p> <p>Murray, R.K., Ganner D. K., Mayers, P.A. & Rodwell, V. (2001). <i>Bioquímica de Harper</i> (16^a ed.). Editorial el Manual Moderno.</p> <p>Nelson, D. L. & Cox M. M. (2013) <i>Lehninger. Principles of Biochemistry</i> (6th ed.). W.H. Freeman and company.</p> <p>Plummer D.T., (1981) <i>Introducción a la Bioquímica Práctica</i> (2^a ed.). (Barrera, L. A.; trad.) Editorial Mc. Graw-Hill Latinoamericana.</p> <p>Smith, C., Marks, A. D., & Lieberman, M. (2006). <i>Bioquímica básica de Marks</i> (2^a ed.). McGraw Hill Interamericana.</p> <p>Voet, Voet & Prat (2016). <i>Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular</i> (4^a ed.). Editorial Médica Panamericana.</p> | Disponibles en biblioteca del Depto. De Bioquímica |