|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | **AGOSTO – DICIEMBRE 2025** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de la Asignatura:** | **BIOQUÍMICA** |
| **Plan de Estudios:** | **IAMB-2010-206** |
| **Clave de la Asignatura:** | **AEJ-1007** |
| **Horas teoría-horas prácticas-Créditos:** | **4-2-6** |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero Bioquímico e Ingeniero Ambiental, los conocimientos (composición de la materia viviente, los fenómenos metabólicos), que permiten su desarrollo y utilización en los diferentes procesos industriales necesarios para diseñar, seleccionar, adaptar, operar, controlar, simular, optimizar y escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos, identificar y aplicar tecnologías emergentes relacionadas con el campo de acción del Ingeniero Bioquímico e Ingeniero Ambiental, formular y evaluar proyectos de Ingeniería Bioquímica y Ambiental con criterios de sustentabilidad, realizar investigación científica y tecnológica en el campo de la Ingeniería Ambiental y Bioquímica..Se contempla dentro del programa de la asignatura, vincular a las biomoléculas, con los procesos bioquímicos que intervienen en un organismo vivo, tanto desde el punto de vista estructural, propiedades, procesos anabólico y catabólico, que permitan desarrollar el quehacer profesional de Ingeniero Bioquímico e Ingeniero Ambiental. De manera adicional, esta asignatura tiene su campo de aplicación en el uso de enzimas en procesos biotecnológicos y en la biotransformación de contaminantes. Así como en la utilización de rutas metabólicas para el diseño de unidades biológicas con capacidad de degradar contaminantes orgánicos, complejos o de carácter xenobiótico. Para el abordaje de esta materia el estudiante debe contar con conocimientos de bioenergética, actividad enzimática, estructura y metabolismo de carbohidratos para poder trasladarlos en la comprensión, el análisis y reflexión de sus contenidos: metabolismo del nitrógeno, metabolismo de nucleótidos, funciones biológicas de los ácidos nucléicos, y mecanismo de replicación, transcripción y traducción. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| Se organiza el contenido de la asignatura en seis temas:.Se inicia el curso con los antecedentes históricos y conceptuales de la bioquímica, permitiendo comprender la importancia del estudio de los procesos bioquímicos que ocurren al interior de la célula, se hace un recorrido a través del tiempo sobre los avances y aportaciones de esta disciplina al estudio científico y ciencias relacionadas. Así mismo se brindan los contenidos conceptuales sobre los principios químicos y termodinámicos que regulan los procesos energéticos en las células vivas, fundamentales para el metabolismo intermediario. Se analiza desde el punto de vista energético, la molécula del ATP y otras moléculas consideradas de alta energía, y se desarrollan reacciones que permiten comprender y aplicar las ecuaciones del cambio de energía libre y sistemas termodinámicos, acoplados a compuestos de alta energía.En el segundo tema, se inicia con las generalidades de las proteínas, sus unidades monoméricas y se profundiza en el estudio de la función biológica catalítica de algunas proteínas (enzimas), su función en las reacciones propias del metabolismo intermediario y los factores que afectan la acción enzimática.El tercer tema comprende las generalidades de los carbohidratos y el estudio de las vías metabólicas de carbohidratos tanto catabólicas como anabólicas, brindando un panorama integrador de los procesos bioquímicos con los cuales se relaciona.El cuarto tema contempla el estudio de las características generales de los lípidos y los procesos bioquímicos relacionados con el metabolismo catabólico y anabólico de lípidos y su relación con el metabolismo de carbohidratos, como principales fuentes de almacenamiento y disposición energética.En el quinto tema se interpreta y analiza la relación del Ciclo de Krebs con el anabolismo y catabolismo, además, facilita la comprensión del proceso de fosforilación oxidativa y cadena de transporte de electrones.En el último tema se interpretan y analizan las diferentes vías metabólicas para la producción de moléculas de alta energía, su control y regulación durante la fosforilación oxidativa y fotofosforilación. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Conoce la composición molecular de los materiales bióticos, identifica la relación existente entre las biomoléculas y su función en los sistemas biológicos, analiza los fenómenos bioquímicos y lo vincula con el estudio integral y comprensión del metabolismo para su aplicación en el aprovechamiento de recursos bióticos y en el diseño de sistemas de tratamiento de efluentes y residuos contaminantes. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.**  | 1 | **Descripción:** | Conoce los antecedentes, ciencias auxiliares y la importancia de la bioquímica para su aplicación en los procesos biotecnológicos. Analiza y aplica los principios termodinámicos para el entendimiento de los procesos de generación y uso de energía en la célula. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.1 Fundamentos1.1.1 Antecedentes1.1.2 Ciencias auxiliares1.1.3 Actualidades1.2 Conceptualización de Bioenergética1.2.1 Termodinámica1.2.2 Primera ley de termodinámica1.2.3 Segunda ley de termodinámica1.3 Energía libre1.4 Cambios de energía libre estándar1.5 Reacciones acopladas1.6 Reacciones de oxido- reducción1.7 ATP y compuestos de alta energía | Participa en la evaluación diagnóstica.1. Genera una investigación sobre estudios científicos que dieron origen a la Bioquímica como ciencia e incluye a las ciencias auxiliares y al campo de aplicación de la misma.2. Reconocer el campo de aplicación e identificar casos específicos del entorno donde se aplique la bioquímica.3. Preparar exposición de las Leyes termodinámicas en relación con la Bioenergética.Práctica No. 1 Análisis y reporte de la práctica. ”Reacción endotérmica y exotérmica”  | Proporciona el encuadre de la asignatura y aplica la evaluación diagnóstica de forma verbal.1.Retroalimenta la investigación de los estudiantes (origen de la Bioquímica).2. Proporciona a los estudiantes artículos para su análisis correspondiente.3. Retroalimentación de las Leyes termodinámicas en relación a la Bioenergética. Ejemplifica procesos bioquímicos en donde interviene la molécula de ATPDirige la práctica No. 1 .Se utilizara la plataforma digital classroom para información complementaria y tareas. |  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita en su propia lengua Solución de problemas | 20 -4 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| Investigación acerca de los estudios científicos que dieron origen a la Bioquímica como ciencia e incluye a las ciencias auxiliares y al campo de aplicación de la misma. | 20 % |
| Realiza la lectura y análisis de artículo científico, “Campo de aplicación de la Bioquimíca”, al término de la lectura se comentará de manera grupal.  | 20% |
| Prepara una exposición de los temas 1.2.1 a 1.4 en donde se evaluara el desempeño durante las exposiciones, aspectos de dicción, postura, desarrollo, dominio de tema y aportación  | 20% |
| Realiza la práctica de laboratorio No.1 **“** Reacción endotérmica y exotérmica “ (virtual) y entrega el reporte. | 40% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.
2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.
3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.
4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.
5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.

**Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo) | 20  | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 4-9 | N/A | a)Investigación acerca de los estudios científicos que dieron origen a la Bioquímica como ciencia e incluye a las ciencias auxiliares y al campo de aplicación de la misma. |
| Análisis de artículo (Lista de cotejo) | 20  | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 4-9 | N/A | b)Realiza la lectura y análisis de artículo científico proporcionado por el docente “Campo de aplicación de la Bioquimíca”, al término de la lectura se comentará de manera grupal.  |
| Exposición (Guía de observación) | 20  | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 4-9 | N/A | c)Prepara una exposición de los temas 1.2.1 a 1.4 en donde se evaluara el desempeño durante las exposiciones, aspectos de dicción, postura, desarrollo, dominio de tema y aportación  |
| Práctica (Lista de cotejo)  | 40 | 35-40 | 28-34 | 21-27 | 15-20 | N/A | d)Realiza la práctica de laboratorio **“** No.Reacción endotérmica y exotérmica “ (virtual) |
|  Total 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N/A |  |

**Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.**  | 2 | **Descripción:** | Identifica las características generales de los aminoácidos para reconocer su participación en la conformación de las proteínas. Interpreta y analiza la actividad biológica catalítica de las Enzimas para conocer su función en las reacciones propias del metabolismo intermediario, así como los factores que influyen en la actividad enzimática. Identifica las coenzimas y cofactores para conocer su importancia en la actividad catalítica enzimática. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 2.1 Generalidades2.1.1 Aminoácidos2.1.2 Péptidos2.1.3 Proteínas2.2 Enzimas2.3 Clasificación y nomenclatura de enzimas2.4 Coenzimas y cofactores2.5 Factores que afectan la velocidad de lasreacciones enzimáticas2.6 Enzimas reguladas y no reguladas,propiedades generales | 1.Generar investigación sobre:aminoácidos,péptidos y proteínas: estructura, funcióne importancia biológica de las proteínas yanalizar en forma grupal resaltando la función catalítica para direccionar el contenido al aprendizaje de enzimas y coenzimas.2. Proporciona ejemplos de reacciones que representenlos seis grupos de enzimas e identificar el tipo deenzima que actúa señalando su nomenclatura (Realizar investigaciones sobre el sistema decodificación de la ECIC, y aplicarla a casosespecíficos).3. Realiza un cuadro sinóptico sobre regulaciónenzimática, y propiedades generales de enzimas reguladas y no reguladas.Resuelve examen. | 1.Proporciona un bosquejo del contenido de la unidad.  2. Da la explicación referente a enzimas, importancia y clasificación. Modelos de acción enzimática 3. Proporciona los materiales para el cuadro sinóptico. 4.Aplica el examen escrito Se utilizara la plataforma digital classroom para información complementaria y tareas. |  Capacidad de análisis y síntesis Comunicación oral y escrita en su propia lengua Habilidad para buscar y analizar información provenientes de fuentes diversas Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | 14- 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| 1. Realiza una investigación de aminoácidos, péptidos y proteínas: estructura, función e importancia biológica.
 | 25% |
| 1. Ejemplos de reacciones en donde intervengan enzimas de los 6 grupos.
 | 25% |
| 1. Cuadro sinóptico “Regulación enzimática”

  | 20% |
| 1. Resuelve un examen y demuestra conocimiento de los temas que conforman la unidad.
 | 30 % |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.
2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.
3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.
4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.
5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.

**Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo)  | 25 | 22-25 | 18-21 | 14-17 | 10-13 | N/A | a)Realiza una investigación de aminoácidos, péptidos y proteínas: estructura, función e importancia biológica. |
| Reacciones enzimáticas ( Lista de cotejo ) | 25 | 22-25 | 18-21 | 14-17 | 10-13 | N/A | b)Ejemplos de reacciones en donde intervengan enzimas de los 6 grupos.  |
| Cuadro sinóptico (Lista de cotejo )  | 20 | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 6-9 | N/A | c)Cuadro sinóptico “Regulación enzimática” |
| Examen escrito  | 30 | 27-30 | 22-26 | 17-21 | 14-16 | N/A | d)Resuelve un examen y demuestra conocimiento de los temas que conforman la unidad. |
|  Total 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N/A |  |

**Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.**  | 3 | **Descripción:** | Reconoce las generalidades de los carbohidratos como biomoléculas y fuentes de energía para comprender su metabolismo. Conoce la clasificación y categorías del metabolismo, identificando las etapas, para comprender las diversas rutas metabólicas. Analiza, relaciona y comprende las vías metabólicas de carbohidratos, para adquirir un panorama integrador de los procesos bioquímicos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 3.1 Generalidades de los Carbohidratos3.2 Metabolismo (anabolismo y catabolismo)3.2.1 Categorías del metabolismo3.2.2 Las tres etapas del metabolismo3.2.3 Principales pasos metabólicos3.3 Glucolisis3.3.1 Vía glicolítica3.3.2 Balance global de la vía glucolítica3.3.3 Regulación de la glucolisis3.3.4 Entrada de otros azúcares en lavía glicolílica3.4 Gluconeogénesis3.4.1Reacciones sustratos y Regulación3.5 Metabolismo del glicógeno3.5.1 Degradación, biosíntesis y Regulación3.6 Ciclo de Calvin3.6.1 Obtención de Glucosa3.6.2 Reacciones y regulación3.6.3 Fotorespiración y ciclo C-43.7 Vía de las pentosas fosfato3.7.1 Balance energético3.7.2 Regulación | 1. Conocer la vía degradativa de carbohidratos mediante la presentación de un esquema en donde deberá Identificar enzimas, coenzimas o cofactores,balance energético. Analizará los mecanismosde reacción durante el catabolismo hastapiruvato. 2. Realizar un análisis comparativo de lagluconeogenesis, como vía sintética inversa a laglucolisis, reconociendo los puntos de reacciónque permiten a esta vía ser espontánea otermodinámicamente favorable en relación la víadegradativa.3. Investigar sobre la importancia de la viacatabólica y anabólica de los carbohidratos ygenerar discusión grupal.4. Identificar los mecanismos de degradación,síntesis y regulación del glucógeno elaborandoun diagrama que comprenda las rutas, lasenzimas y los procesos energéticos.5.Analizar la vía de las pentosas fosfato, ubicandosus productos en relación a las tres fases delmetabolismo intermediario, y como precursoresde otras vías metabólicas importantes, como porejemplo: síntesis de nucleótidos.6. Conocer y analizar el Ciclo de Calvin,identificando sus dos fases, sus productos, y larecuperación de sustratos, realizando además elbalance general. | 1.Análisis de la importancia de las rutas metabólicas de los carbohidratos , enfatizando el ciclo de krebs como punto de convergencia del metabolismo. 2. Identificación e importancia de los productos intermediarios del metabolismo de carbohidratos 3. Análisis de las etapas del metabolismo y catabolismo de carbohidratos.4.Explica y proporciona los materiales a utilizar en el diagrama. Retroalimenta.5. Explica y proporciona los materiales a utilizar en el diagrama. Retroalimenta.6.Explica y proporciona los materiales a utilizar en el diagrama. Retroalimenta.Se utilizará la plataforma digital classroom para información complementaria y tareas. |  Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. | 16 - 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A)Esquema de la vía degradativa de los carbohidratos. | 20% |
| B)Cuadro comparativo de gluconeogenésis y glucolisis. | 15 % |
| C)Investigación de las vías catabólicas y anabólicas de los carbohidratos. | 15 % |
| D)Diagrama de síntesis y regulación del glucogéno.  | 15% |
| E)Realiza un esquema en donde identifica los productos de la vía pentosa fosfato. | 15% |
| F)Realiza el esquema del Ciclo de Calvin e identifica en él, las fases, los productos y la recuperación de sustratos. | 20% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.
2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.
3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.
4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.
5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.

**Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Esquema (Lista de cotejo)  | 20 | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 4-9 | N/A | a)Esquema de la vía degradativa de los carbohidratos. |
| Cuadro comparativo (Lista de cotejo )  | 15 | 12-15% | 10-12% | 7-9% | 4-6% | N/A | b)Cuadro comparativo de gluconeogenésis y glucolisis. |
| Investigación (Lista de cotejo)  | 15 | 12-15% | 10-12% | 7-9% | 4-6% | N/A | c)Investigación de las vías catabólicas y anabólicas de los carbohidratos. |
| Diagrama (Lista de cotejo) | 15 | 12-15% | 10-12% | 7-9% | 4-6% | N/A | d)Diagrama de síntesis y regulación del glucogéno |
| Esquema (Lista de cotejo)  | 15 | 12-15% | 10-12% | 7-9% | 4-6% | N/A | e)Realiza un esquema en donde identifica los productos de la vía pentosa fosfato  |
| Esquema (Lista de cotejo) | 20 | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 4-9 | N/A | f)Realiza el esquema del Ciclo de Calvin e identifica en él, las fases, los productos y la recuperación de sustratos. |
|  Total 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N/A |  |

**Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.**  | 4 | **Descripción:** | Reconoce las características de los lípidos para clasificarlos en simples y complejos, así como para identificar su importancia como biomoléculas estructurales de la célula. Conoce las vías de síntesis de lípidos para comprender su importancia en la construcción de biomoléculas constituyentes de la célula. Estudia a la β-oxidación para comprender el proceso catabólico de generación de energía.Estudia el anabolismo de los lípidos para identificar su importancia en la síntesis de esteroides. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 4.1 Generalidades de Lípidos4.2 Oxidación de ácidos grasos4.2.1 Experimentos preliminares4.2.2 Activación y transporte en mitocondria4.2.3 La vía de la beta oxidación4.2.4 Oxidación de ácidos grasos saturados einsaturados4.2.5 Oxidación de ácidos grasos impares4.2.6 Regulación de la oxidación de ácidos grasos4.2.7 Beta-oxidación de ácidos grasos enperoxisomas4.2.8 Cuerpos cetónicos4.3 Biosíntesis de ácidos grasos4.3.1 Relación con el metabolismo decarbohidratos4.3.2 Experimentos preliminares4.3.3 Biosíntesis de palmitato a partir deAcetil-CoA4.3.4 Elongación de ácidos grasos4.3.5 Desaturación de ácidos grasos4.3.6 Regulación4.4 Triacilgliceroles4.4.1 Digestión y Absorción4.4.2 Transporte: lipoprotreínas4.4.3 Movilización de la grasa almacenada: lipolisis4.4.4 Biosíntesis4.5 Metabolismo de lípidos de membrana4.5.1 Metabolismo de fosfoglicéridos4.5.2 Metabolismo de esfingolípidos4.5.3 Metabolismo de esteroides4.5.3.1 Biosíntesis de colesterol4.5.3.2 Transporte y utilización4.5.3.3 Ácidos biliares4.5.3.4 Hormonas esteroidales | Analizar la activación y el trasporte de ácidosgrasos en la mitocondria para incorporarse a la β-oxidación.2. Conocer y analizar las β-oxidación de ácidosgrasos de cadena par, impar, saturados einsaturados, como se regula la oxidaciónvisualizando de manera general su participaciónen la formación de cuerpos cetónicos.3. Conocer y analizar la biosíntesis de ácidosgrasos y realizar un análisis comparativo de la β-oxidación y la biosíntesis, como vías inversas,reconociendo las diferencias que permiten a estavías realizarse en forma favorable en unorganismo.• Conocer y analizar la síntesis de triacilgliceroles ysu relación con la síntesis de glicerofosfolípidos. | 1.Análisis de la importancia del metabolismo de lípidos en los seres vivos Análisis de las etapas del metabolismo de lípidos 2.Identificación e importancia de los productos intermediarios del metabolismo lípidos 3.Relación del metabolismo de lípidos con la ruta de los carbohidratos Se utilizará la plataforma digital classroom para información complementaria y tareas. |  Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. | 16-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| 1. Realizará y expondrá de forma individual un mapa conceptual en donde habrá integrado las rutas catabólicas y anabólicas de los lípidos.
 | 35% |
| 1. Exposición por equipo de las vías de oxidación de los lípidos (oxidación alfa, beta, omega). (en binas).
 | 35% |
| 1. Apuntes y notas de clase con fecha, letra legible y limpio.
 | 30% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.
2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.
3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.
4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.
5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.

**Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Mapa conceptual (Lista de cotejo) | 35  | 32-35 | 26-31 | 20-25 | 15-19 | N/A | a)Realizará y expondrá de forma individual un mapa conceptual en donde habrá integrado las rutas catabólicas y anabólicas de los lípidos. |
| Exposición (Guía de observación) | 35  | 32-35 | 26-31 | 20-25 | 15-19 | N/A | b)Exposición por equipo de las vías de oxidación de los lípidos (oxidación alfa, beta, omega).  |
| Apuntes  | 30  | 26-30 | 21-25 | 17-20 | 12-16 | N/A | c) Apuntes y notas de clase con fecha, letra legible y limpio. |
|  Total 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N/A |  |

**Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.**  | 5 | **Descripción:** | Interpreta, analiza y comprende el Ciclo de Krebs para establecer la relación existente en el anabolismo y catabolismo, el proceso de fosforilación oxidativa y la cadena de transporte de electrones. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 5.1 Introducción al Ciclo de Krebs5.1.1 Conversión de piruvato a acetil- CoA sistemapiruvatodeshidrogenasa5.2 Reacciones del Ciclo de Krebs5.2.1 Enzimas participantes5.2.2 Marcaje isotópico del ciclo5.2.3 Balance energético5.2.4 Naturaleza anfibólica del ciclo5.2.5 Reacciones anapleróticas5.2.6 Regulación del Ciclo de Krebs5.3 Ciclo del glioxilato5.3.1 Reacciones del ciclo5.3.2 Relación con la síntesis de glucosa | 1. Investigar la relación de los procesos deglucolisis y oxidación de ácidos grasos con elciclo del ácido cítrico.2. Conocer el proceso de conversión de piruvato aacetil-CoA mediante la vía piruvato deshidrogenasa,identificando el complejoenzimático participante en esta vía.• Solicitar investigación y organizar exposiciónsobre: reacciones anapleróticas y anfibólicas ypuntos de regulación del ciclo de Krebs.3. Investigar las reacciones del ciclo del glioxilato, y su relación con el ciclo del ácido cítrico, analizando la información en sesión grupal.• Relacionar, el ciclo del ácido cítrico y el ciclo delglioxilato con la síntesis de glucosa.• Analizar en conjunto el ciclo del Acido Cítrico y su relación con la tercera fase del metabolismo. | Para las actividades se utilizará plataforma classroom y las sesiones virtuales por meet.1.Previa investigación hará retroalimentación de los conceptos básicos a utilizar para facilitar la comprensión de la importancia del ciclo de krebs como punto central de la respiración celular 2.Mencionará los productos principales que se obtienen durante el ciclo de krebsRelacionará ciclo de glioxilato-krebs3.Discusión en clase acerca de la importancia ambiental del Ciclo del glioxilato y de la relación de este ciclo con el de Krebs.Se utilizará la plataforma digital classroom para información complementaria y tareas. |  Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. | 4-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| 1. Asistencia a sesiones de clase
 | 15% |
| 1. Apuntes y notas de clase, respetando el orden de temas y subtemas.
 | 40% |
| 1. Responde una evaluación escrita y demuestra conocimiento de los temas que conforman la unidad.
 |  45 % |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.
2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.
3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.
4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.
5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.

**Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Asistencia (Lista de asistencia )  | 15 | 12-15 | 9-11 | 6-8 | 2-5 | N/A | a)Asistencia a sesiones virtuales. |
| Apuntes (Lista de cotejo)  | 40 | 37-40 | 32-36 | 27-31 | 20-26 | N/A | b)Apuntes y notas de clase, respetando el orden de temas y subtemas.  |
| Examen escrito | 45 | 40-45 | 35-39 | 30-34 | 25-29 | N/A | c) Responde una evaluación escrita y demuestra conocimiento de los temas que conforman la unidad.  |
|  Total 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 |  |  |

**Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.**  | 6 | **Descripción:** | Interpreta y analiza las diferentes vías catabólicas para relacionarlas con el mecanismo de fosforilación oxidativa.Conoce el proceso de fotofosforilación, para comprender su importancia en la fotosíntesis. Analiza el mecanismo de fosforilacion oxidativa para comprender su importancia en la generación de moléculas de alta energía. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 6.1 Fosforilación oxidativa6.1.1 Cadena de transporte de electrones6.1.2 Sistema Mitocondrial6.1.3 Balances energéticos6.1.4 Agentes desacoplantes e inhibidores6.1.5 Modelos para explicar la fosforilaciónoxidativa6.1.5.1 La teoría quimioosmótica6.1.5.2 ATP sintasas6.1.6 Control de fosforilación oxidativa6.1.7 La oxidación completa de glucosa6.1.8 La oxidación completa de un ácidograso6.1.9 Estrés oxidativo6.1.9.1 Especies reactivas de oxígeno (ERO)6.1.9.2 Formación de ERO6.1.9.3 Sistemas de enzimas antioxidantes6.1.9.4 Moléculas antioxidantes6.2 Fotofosforilación6.2.1 Clorofila y cloroplastos6.2.1.1 Luz6.2.1.2 Cadena de transporte de electrones,fotosintética, reacciones luminosas6.2.2 Regulación de la fotosíntesis | 1. Investigación de los principales modelos que explican lafosforilación oxidativa.2. Realizar esquemas desarrollados de lafosforilación oxidativa para identificar los puntosde inhibición y la función de los agentesdesacoplantes.3. Realizar búsqueda en internet de esquemasanimados que permitan una mejor comprensiónde las vías de fosforilación oxidativa y surelación con la oxidación completa de la glucosa,ácidos grasos y aminoácidos con el proceso defosforilación oxidativa.• Conocer el proceso de fotofosforilación.( Elaborar un resumen)4.Resuelve la evaluación escrita. | 1.Dirigir análisis de los principales modelos para fosforilación oxidativa2.Explicar acerca de los mecanismos de regulación de la fosforilación oxidativa.3.Mencionar la relación de fosforilación oxidativa con oxidación de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos. Explicar el proceso de fotofosforilación en relación al proceso de Fotosíntesis.4.Evaluación escritaSe utilizará la plataforma digital classroom para información complementaria y tareas. |  Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades básicas de manejo de la computadora | 10-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A)Investigación de los modelos de fosforilación oxidativa. | 10% |
| 1. Realiza un esquema animado de la fosforilación en donde incluya su relación con la oxidación completa de glucosa y ácidos grasos.
 |  30 % |
| 1. Elabora un resumen de la fosforilación oxidativa y su relación con la oxidación completa de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos.
 | 20 % |
| 1. Responde una evaluación escrita y demuestra conocimiento de los temas que conforman la unidad.
 | 40 % |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.
2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.
3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.
4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.
5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.

**Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz deorganizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo) | 10 | 8-10 | 5-7 | 2-4 | 0-1 | N/A | a)Investigación de los modelos de fosforilación oxidativa. |
| Esquema (Lista de cotejo) | 30 | 27-30 | 22-26 | 15-21 | 10-14 | N/A | b)Realiza un esquema animado de la fosforilación en donde incluya su relación con la oxidación completa de glucosa y ácidos grasos. |
| Resumen (lista de cotejo) | 20 | 18-20 | 14-17 | 10-13 | 4-9 | N/A | c)Elabora un resumen de la fosforilación oxidativa y su relación con la oxidación completa de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos.  |
| Evaluación escrita  | 40 | 37-40 | 32-36 | 27-31 | 20-26 | N/A | d)Responde una evaluación escrita y demuestra conocimiento de los temas que conforman la unidad. |
|  Total 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 |  |  |

1. **Fuentes de información y apoyos didácticos:**

| Fuentes de información: | Apoyos didácticos  |
| --- | --- |
| * Garrido Pertierra, Amando. Bioquímica metabólica . Editorial Tébar. 2001
* Horton, H. Robert; A. Morán, Laurence; Gray Scrimgeour, K; Perry, More. D; Rawn, J. David. Principios de Bioquímica. Cuarta edición. Pearson/Prentice Hall. 2008.
* Melo, Virginia; Cuamatzi, Oscar. Bioquímica de los procesos metabólicos. Segunda edición. Editorial Reverté. 2007.
 | CañónPCUSBPizarrón blancoPintarronesEquipo y material de laboratorio Tabla periódica  classroom |

1. **Calendarización de evaluación en semanas (6):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **TP** | ED |  | EF1 |  |  | EF2 |  |  | EF3 |  |  | EF4 |  | EF5 |  | EF6,ES |
| **TR** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **SD** |  |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  | SD |

TP: Tiempo Planeado ED: Evaluación diagnóstica TR: Tiempo Real EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n) SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 18 de Agosto 2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| M.C.I.A Damaris de los Angeles Garcia GraciaNombre y firma del (de la) profesor(a) |  | M.C.I.A Jessica Alejandra Reyes LariosNombre y firma del (de la) Jefe(a) de División |