



PROGRAMA

Carrera: Ingeniería Forestal
Curso: Bioquímica
Tópico: Química Orgánica-Bioquímica
Semestre: Otoño 2025
Horario: 5 horas semanales
Profesor: Alejandro Riquelme Escobar

Objetivos del curso

- Conocer las características de las estructuras de moléculas orgánicas, sus tipos de enlace y geometría molecular y comprender las reacciones que ellas realizan.
- Comprender la relación entre la química de las biomoléculas y la estructura y funcionamiento celular.
- Desarrollar la capacidad de analizar e integrar diferentes rutas metabólicas y sus mecanismos de regulación.
- Conocer las funciones orgánicas, sus interrelaciones y capacidad de organizarse para dar origen a las diversas estructuras biológicas.

TEMAS

1. Enlace Covalente de Moléculas Orgánicas.

Enlace covalente de las moléculas orgánicas. Teoría del orbital molecular. Hibridación. Configuración electrónica de los átomos de las moléculas orgánicas. Tetravalencia del carbono. Tipo de enlace: polar, apolar, enlace sigma, enlace pi, simples, dobles, triples. Electronegatividad y enlace covalente de las moléculas orgánicas. Moléculas planas, tetraédricas, angulares, lineales. Nomenclatura.

2. Reacciones orgánicas

Combustión de hidrocarburos; Hidrólisis. Adición, óxido-reducción de alquenos y alquinos; Óxido-reducción en las moléculas orgánicas; Óxido-reducción de funciones orgánicas; Reacciones orgánicas en la naturaleza

Biomoléculas

3. Hidratos de carbono.

Características químicas y funciones biológicas. Principales grupos. Monosacáridos: ciclación, carbono anomérico, poder reductor y ésteres fosfóricos. Disacáridos: enlace glucosídico. Polisacáridos de reserva. Polisacáridos estructurales, pared celular vegetal y bacteriana.

4. Lípidos: aceites, grasas y esteroides

Rol e importancia de las grasas y aceites. Fuente de energía química; Reconocimiento estructural y físico de las grasas, aceites y ceras; Isomería geométrica de los ácidos grasos; Reacciones de aceites y grasas (óxido-reducción, saponificación); Reconocimiento estructural y físico de los esteroides; Importancia de los esteroides.

5. Aminoácidos, péptidos, proteínas

Características químicas y principales grupos. Tipos de radicales aminoacídicos según la polaridad. Ionización en soluciones acuosas. Comportamiento ácido - base y curva de titulación. Principales grupos según sus funciones biológicas. Enlace peptídico. Estructura primaria. Conformación tridimensional y fuerzas estabilizadoras características de las estructuras secundaria y terciaria. Proteínas oligoméricas. Desnaturalización.

6. Enzimas.

Características. Generalidades sobre clasificación. La molécula enzimática: sitio activo, especificidad relativa y absoluta, sitio alostérico. Cofactores. Cinética enzimática: ecuación de Michaelis-Menten. Concepto de K_M y V_m . Representación de Lineweaver-Burk. Inhibición: competitiva y no competitiva. Regulación de la actividad enzimática: alosterismo y modificación covalente. Zimógenos. Isoenzimas. Control de la síntesis y degradación de enzimas.

7. Ácidos Nucleicos

Nucleótidos. Importancia biológica. Estructura de los nucleótidos y nucleósidos. Mononucleótidos, di y trifosfato. Dinucleótidos: generalidades sobre la molécula de NAD y FAD. Polinucleótidos: características comunes y distintivas entre ADN y ARN. Características de la molécula de ADN. Modelo de Watson y Crick. Estructura secundaria.

8. Fotosíntesis.

Ultraestructura del cloroplasto. La membrana como soporte de la fase luminosa de la fotosíntesis. Excitación de pigmentos, antena y centros de reacción. Fotólisis del agua. Fotosistemas. Gradiente protónico: fotofosforilación acíclica y cíclica. Los herbicidas como inhibidores o desacopladores del transporte electrónico.

9. Bioquímica de la reducción del carbono.

Fijación de CO_2 por plantas C_3 (Calvin - Benson), RubisCO, formación de glucosa, regeneración del aceptor. Fotorrespiración. Fijación de CO_2 y por plantas C_4 (Hatch - Slack), PEP carboxilasa, ventajas de la estrategia. Fijación de CO_2 por plantas CAM: características del proceso.

10. Glucólisis y glucogénesis.

Perspectiva general. Principales reacciones relacionadas con la formación del piruvato. Fosforilación a nivel de sustrato como otra forma de obtención de ATP. Reoxidación del NADH.H glicolítico: lanzaderas, fermentación láctica y alcohólica. Balance de la glicólisis. Ciclo de Cori. Glucogénesis: significado, formación de PEP a partir del Piruvato. Regulación de la Glicólisis y Glucogénesis.

11. Ciclo de Krebs.

Panorama general del ciclo. La acetil CoA como un abastecedor clave. Principales reacciones. Las deshidrogenasas del ciclo y su relación con cadena respiratoria. Balance del ciclo. Reacciones anapleróticas. Regulación en múltiples pasos.

12. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa.

Mitocondria: ultraestructura, localización de trasportadores de electrones. Reacciones de oxidoreducción y medida del potencial redox. Fosforilación oxidativa: relación P/O. Inhibidores y desacopladores. Transferencia de electrones a través de la cadena respiratoria: teoría Químio-osmótica (o de Mitchell).

CALENDARIO SEGUNDO SEMESTRE

SEMANA	MATERIA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1-2	Tema 1. Enlace Covalente de Moléculas Orgánicas	Sesiones de Ejercicios y trabajos en grupo
3	Tema 2. Reacciones orgánicas.	Sesiones de Ejercicios y control 1 (2 abril)
4	Tema 3. Hidratos de Carbono.	Sesiones de Ejercicios y tareas en grupo
5	Tema 4. Lípidos: aceites, grasas y esteroides	Sesiones de Ejercicios y control 2 (16 abril)
6	Tema 5. Aminoácidos, péptidos, proteínas	Sesiones de Ejercicios y Tarea grupal
7-8	Tema 6: Proteínas y Enzimas.	Sesiones de Ejercicios
8-9	Tema 7: Ácidos Nucleicos	Sesiones de Ejercicios y Tarea grupal
9	Prueba 1	Temas 1-7 (16 mayo)
10	Tema 8: Fotosíntesis y Fase fotoquímica	Sesiones de Ejercicios y Tarea grupal
11	Tema 9: Bioquímica de la reducción del carbono	Sesiones de Ejercicios y Control 3 (6 de junio)
12	Tema 10. Glucólisis y glucogénesis.	Sesiones de Ejercicios y trabajo grupal

13	Tema 11. Ciclo de Krebs.	Sesiones de Ejercicios y trabajo grupal
14-15	Tema 12. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa.	Sesiones de Ejercicios y trabajo grupal
15	Prueba 2	Temas 8-12 (4 julio)
16	Recuperación de Pruebas y Controles	
17	Semana de Exámenes	
18	Semana de Exámenes- segunda opción	

Evaluación:

Prueba	fecha	porcentaje
Prueba 1	16 de mayo	30%
Prueba 2	4 de julio	30%
Controles y tareas		40%
Nota de presentación a examen		100%

Si la nota de presentación a examen es igual o superior a 5,0 tendrá la posibilidad de no rendir el examen y obtendrá como nota final esta nota.

En caso de tener nota inferior a 5,0 deberá rendir el examen.

Nota	fecha	porcentaje
Nota de presentación a examen		70%
Examen	18 de julio	30%
Nota Final		100%

En caso de no aprobar con la nota mínima de 4,0. Podrá rendir un segundo examen solo en el caso que su promedio sea superior a 3,7.

Bibliografía

Raymond Chang. Química; Editorial McGraw-Hill, Séptima Edición. 2002.

Lehninger A.L. (2005) Principios de Bioquímica, 4ª Edición. Omega Ed., Barcelona. 1176 pp

Mathews, C. K. E., Van Holde, K, Ahern G. (2002) Bioquímica, 3º Edición. Pearson Educación, 1335 pp