



Buenos Aires
Dirección de Cultura y Educación
Dirección de Educación Superior
Docente Inicial

Instituto Superior de Formación Docente y Técnica

Nº 46

“2 de abril de 1982”

Sede: Av. Pueyrredón 1250
Ramos Mejía., La Matanza

PROGRAMA CURSADA 2025

CARRERA:	PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN BIOLOGÍA	UNIDAD CURRICULAR	<u>QUÍMICA BIOLÓGICA</u>
CURSO y COMISIÓN/ES	3ER AÑO	FORMATO CURRICULAR	<u>ASIGNATURA</u>
MODALIDAD DE CURSADA	PRESENCIALIDAD PLENA	PLAN AUTORIZADO POR RESOLUCIÓN Nº	<u>IF-2022-40270491-GDE BA-DGCYE</u>
DOCENTE	RAIMONDO HEBE HILDA	HORAS DE CLASES: Hs. semanales Hs. Anuales:	2HS 64 HS
MATERIA/S CORRELATIVA/S FISICOQUÍMICA DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS Y INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR			
Modo de ACREDITACIÓN EXAMEN FINAL			

● FUNDAMENTOS:

La Bioquímica describe, en términos moleculares, aquellas estructuras, mecanismos y procesos químicos compartidos por los organismos y, proporciona los principios de organización a nivel molecular que subyacen a las diversas formas de vida y que en conjunto podríamos llamar lógica molecular de la vida. Esta materia se constituye como una inter disciplina estructural entre la Biología y la Química que se ha consolidado y desarrollado con gran nivel de productividad en el siglo pasado, dando origen a una revolución científica a partir en los años 50 con la dilucidación de la estructura del ADN. Jean Piaget le asigna a la bioquímica junto a otras ciencias relativamente nuevas, el carácter de transdisciplinariedad, el más alto grado de integración, ya que su desarrollo tiende a desdibujar los límites entre disciplinas para construir, sistemas que incluyen estructuras operativas, reguladoras y operaciones probabilísticas que se han unido mediante transformaciones reguladas y definidas, generando vastos campos de estudio absolutamente novedosos que han permitido superar las limitaciones e impulsar prodigiosamente el avance científico. Dicho avance queda entonces imbricado en la Biología y por lo tanto debe ser parte de la formación que requiere un profesor/a de Biología quien debe construir conocimientos profundos y actualizados de las estructuras moleculares, mecanismos y procesos metabólicos que permiten que los organismos presenten, no sólo el alto nivel de complejidad que los caracteriza sino también, su capacidad de auto regularse, relacionarse con el medio, reproducirse y evolucionar.

- **PROPÓSITOS:**

- Motivar a los estudiantes a interesarse en los mecanismos bioquímicos celulares y sus aplicaciones médicas, biotecnológicas y ambientales.
- Animar a plantear interrogantes y proponer soluciones a los mismos en el ámbito de la química biológica y la biología
- Enseñar los aspectos básicos del laboratorio bioquímico, uso de catalizadores biológicos, aislamiento de proteínas y de ácidos nucleicos entre otros.
- Enseñar las rutas metabólicas en forma razonada teniendo en cuenta las consideraciones termodinámicas, las características de las enzimas correspondientes, sus coenzimas, cofactores y sus relación con el nivel subcelular, celular y orgánico.
- Explicar los procesos de oxidorreducción que se producen en los seres vivos y realizar los cálculos de rendimiento energético.
- Proponer modelos simplificados de cadenas de transporte electrónico en animales y plantas para el aprendizaje de la respiración celular y la fotosíntesis.
- Crear oportunidades para discutir la trasposición didáctica de procesos complejos para facilitar su tratamiento en la Escuela Secundaria

- **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

Que los/as estudiantes

- Comprendan los fenómenos biológicos desde el punto de vista molecular y que sean capaces de integrar este conocimiento en la estructura fisiológica de la célula, del tejido y del organismo.
- Conozcan los mecanismos moleculares del funcionamiento de los organismos vivos de una manera dinámica e integral y, al mismo tiempo, comprendan cómo esos mecanismos cuando se encuentran alterados afectan la salud.
- Integren el conocimiento a nivel molecular como una herramienta fundamental para la comprensión de los procesos fisiológicos.
- Apliquen el método científico como una herramienta en la identificación, el análisis y la solución de problemas.
- Reconozcan los modelos que permiten la caracterización de las biomoléculas, glúcidos, proteínas, lípidos ácidos nucleicos, los sillares que participan de su biosíntesis a nivel celular, sus grupos funcionales, su estructura espacial y la relación con sus propiedades fisicoquímicas y biológicas.
- Analicen las diversas funciones de las biomoléculas dentro de la célula y la relación de las mismas con sus propiedades estructurales.
- Expliquen la función de los catalizadores biológicos, su mecanismo de acción, las variables que condicionan su actividad incluyendo sus coenzimas, cofactores y los reguladores.
- Elaboren modelos de ácidos nucleicos y anticipen conclusiones sobre sus propiedades y sobre los mecanismos del flujo de la información genética en la célula.
- Tomen en cuenta consideraciones termodinámicas sobre la espontaneidad de las reacciones bioquímicas y el acoplamiento de una reacción exergónica a aquellas que requieren energía para verificarse.
- Interpreten de las principales vías metabólicas catabólicas oxidativas y su regulación, desde el punto de vista energético y como fuente de intermediarios químicos para la célula.
- Ubiquen los procesos en sus diversas localizaciones dentro de la célula y en los distintos tejidos y tipos celulares del organismo atendiendo a la comprensión de la importancia de la compartimentalización de la célula que permite la prosecución de diferentes vías metabólicas en forma simultánea.
- Conozcan la Relación de las principales vías metabólicas entre sí, su regulación y sus productos en los diversos tejidos del organismo y el control endócrino y nervioso de las mismas así como del Transporte de sustancia en el organismo, relación con sus propiedades fisicoquímicas.
- Apliquen los esquemas planteados a la comprensión de la diabetes y aterogénesis, trastornos metabólicos más prevalentes en la población
- Comprendan de la importancia de la fotosíntesis como proceso de fijación de CO₂, producción de compuestos hidrocarbonados mediante la captación de la energía de la luz solar. Adaptación del proceso a diferentes condiciones ambientales. Integración a nivel ecosistémico y su lugar en la evolución.

● CONTENIDOS

Unidad 1. Las BIOMOLÉCULAS Estructura y función celular de proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos Aspectos básicos de fisicoquímica aplicados a la bioquímica Agua Equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base. Carbohidratos Estructura Digestión y absorción. Aminoácidos. Clasificación. Enlace peptídico. Motivos de la estructura secundaria. Uniones que estabilizan la estructura secundaria y terciaria de las proteínas. Comportamiento frente al agua, polaridad y solubilidad. Relación entre la conformación espacial de las proteínas, su función y especificidad. Hemoglobina y mioglobina. Análisis de la conformación espacial y la función de ambas proteínas en sangre y tejido muscular respectivamente. Polisacáridos, estructuras. Almidón, Glucógeno, polisacáridos de reserva. Celulosa y Quitina como polisacáridos estructurales en paredes celulares y exoesqueleto. Lípidos Estructura. Digestión, absorción y Clorofila, relación entre su estructura y su función como pigmento fotosintético.

*Construcción de un modelo físico de la Estructura terciaria de la proteína TIM

,.

BIBLIOGRAFÍA Unidad 1.

Bibliografía Obligatoria: A. Blanco 2008 Química Biológica 8ed. Cap 2, Cap 3 Cap 4 Cap 8 y 9

Bibliografía de Consulta: Nelson 2009 Lehninger- Principios de Bioquímica 5ed.

Unidad 2.

Enzimas y coenzimas Modelo de llave-cerradura, modelo del ajuste inducido. Características de un sistema enzimático Cinética enzimática Velocidad de reacción y Concentración de Sustrato. Actividad enzimática. Efecto de la temperatura y el pH en la actividad enzimática. Alosteroismo y regulación de la actividad enzimática. Modificaciones covalentes y regulación de la actividad enzimática. Ribozimas y catalizadores biológico

*Actividad Experimental: actividad enzimática.

,.

BIBLIOGRAFÍA por Unidad 2.

Bibliografía Obligatoria: A. Blanco 2008 Química Biológica 8ed. Cap 7 y Cap 8

Bibliografía de Consulta: Nelson 2009 Lehninger- Principios de Bioquímica 5ed.

Unidad 3 .Principios de bioenergética y termodinámica de las reacciones de importancia

metabólica. El cambio de Energía libre de Gibbs en las reacciones químicas y la posición de equilibrio químico. El efecto de los catalizadores en general y las enzimas sobre las reacciones catalizadas. Moléculas de alta energía como intermediarios energéticos. Coenzimas como intermediarios de óxidorreducción Metabolismo y bioenergética Ciclo del ATP **Lectura:** Marcelino

Lectura Cereijido Elogio del Desequilibrio. En busca del orden y desorden en la vida. Ciencia que ladra. Siglo veintiuno.

BIBLIOGRAFÍA por Unidad 3.

Bibliografía Obligatoria: A. Blanco 2008 Química Biológica 8ed. Cap 7 y Cap 9

Bibliografía de Consulta: Nelson 2009 Lehninger- Principios de Bioquímica 5ed.

Bibliografía Ampliatoria: Harper2010 Bioquímica Ilustrada Secc II Cap 11 al 26.

Unidad 4. Fundamentos del metabolismo celular Carbohidratos y Lípidos

Metabolismo energético Glucólisis Papel de la mitocondria en las funciones oxidativas Descarboxilación del piruvato Ciclo de los ácidos tricarboxílicos o ciclo de Krebs Cadena de transporte de electrones (cadena respiratoria) Fosforilación oxidativa. Radicales libres Otras vías metabólicas de los carbohidratos:

Gluconeogénesis Glucogenólisis y glucogénesis Vía del fosfogluconato (ciclo de las pentosas). Regulación de la glucemia.

Metabolismo de lípidos Oxidación de los ácidos grasos (β - oxidación) Síntesis y utilización de los cuerpos cetónicos Síntesis de ácidos grasos Síntesis y degradación de triacilglicerol Síntesis y degradación de fosfolípidos Metabolismo del colesterol Estructura y metabolismo de las lipoproteínas Regulación y alteraciones del metabolismo de lípidos. Metabolismo de los compuestos nitrogenados. Aminoácidos y proteínas Nucleótidos. Regulación e integración metabólica.

Lectura: Fisiología y biofísica Fmed-UBA- Integración Metabólica.

Escritura: Análisis de casos sencillos sobre procesos fisiológicos sencillos.

BIBLIOGRAFÍA por Unidad 4

Bibliografía Obligatoria: A. Blanco 2008 Química Biológica 8ed. Cap 5, 9, 11,12 13, 14,15,16,17, 18,21

Bibliografía de Consulta: Nelson 2009 Lehninger- Principios de Bioquímica 5ed. Secc 15,16, 1, 18 y 19

Harper2010 Bioquímica Ilustrada Secc II Cap 11 al 26.

Unidad 5. Redes Metabólicas en organismos y sistemas ecológicos.

Fotosíntesis Características generales de la fotofosforilación. A Absorción de la luz. Flujo electrónico impulsado por la luz. Síntesis de ATP en la fotofosforilación. Evolución. Biosíntesis de Glúcidos. Foto respiración. Rutas C4 y CAM. Biosíntesis de Polisacáridos.

Lectura: Cuaderno 107 Porquebiotecnología.com Fotosíntesis y Biotecnología.

https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_107.pdf

Integración de los procesos de fotosíntesis y respiración celular en células y organismos aerobios.

Revisión del ciclo de la Materias y Flujo de la energía en un ecosistema.

*Actividad Experimental: Columna de Winogradsky..

BIBLIOGRAFÍA por Unidad 5

Bibliografía obligatoria: Alberts 2009 Biología Molecular de la Célula.5ª ed. Cap 14 Sistemas de Conversión de Energía- De Robertis 2012 Biología Celular y Molecular16a ed Cap 9 Cloroplastos

Bibliografía de Consulta: Lodish H. Biología 5ª ed española. Cap 8 . 8.4, 8.5, y 6

Nelson 2009 Lehninger- Principios de Bioquímica 5ed. Cap 19 y 20

Lectura y Escritura en ciencias: contenidos se tratan en forma transversal a lo largo de toda la cursada.

● **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:**

Para el aprendizaje de conceptos, la estrategia didáctica deberá considerar:

- La exposición del profesor introduce los temas, plantea problemas de estudio, expone los antecedentes de los mismos y pone a disposición de los estudiantes diferentes fuentes de información
- Análisis de información diversa en la que se presente el concepto desde diferentes perspectivas y tenga el alumno que llegar a una conclusión fundamentada acerca de la comprensión del mismo.
- Actividad en pequeños grupos colaborativos donde se discuten problemas y sus soluciones más lógicas y probables, comparando diferentes resultados personales y donde se intenta clarificar y enriquecer con las aportaciones de todos los integrantes.
- Una posterior intervención del profesor puede ser útil para clarificar en grupo dudas que aún existen.
- En algunas oportunidades la presentación de un episodio histórico permitirá mediante la discusión grupal consolidar los aprendizajes. En otros casos podría utilizarse como disparador para despertar la curiosidad sobre una cuestión.
- En algunos casos las observaciones pueden ser el disparador para sostener la interpretación teórica que introduce el concepto. Siempre se escucharán posibles interpretaciones personales de los futuros profesores/as para confrontarla con la sostenida por el conocimiento académico. Para el aprendizaje de un proceso, se requiere que el alumno ejecute correctamente cada una de las operaciones que lo componen y

poder aplicarlo en contextos diferentes a aquél en el que lo aprendió. El alumno requiere vivir experiencias donde se ofrezca la oportunidad de poner en práctica las actitudes que queremos fomentar. El trabajo colaborativo permite desarrollar actitudes sociales como el respeto a los demás, tener una actitud de ayuda y servicio. En este sentido proponemos también la realización de un trabajo de investigación y una intervención educativa a nivel Institucional, participación donde puedan comprometerse en una tarea colectiva.

● EVALUACIÓN

- ✓ Se evaluarán en exámenes parciales y finales con respecto a las siguientes temáticas:

Lógica Molecular de la vida, incluye propiedades del Agua y de las Biomoléculas, proteínas, hidratos de carbono y lípidos y las interacciones que tienen lugar entre estas macromoléculas y el solvente. También entre ellas y las membranas. El equilibrio Ácido Base. La Bioenergética. El ciclo del ATP. Las enzimas, su estructura molecular, su rol de catalizadores, mecanismos de catálisis. Sus tipos de cinética en relación la estructura molecular y con la regulación de las vías metabólicas. Alostерismo. Hemoglobina, como proteína alostérica. Moduladores. Metabolismo de los Hidratos de Carbono, Glucólisis, Descarboxilación Oxidativa, Ciclo de Krebs, Gluconeogénesis, ciclo de las pentosas. Transporte y Metabolismo de lípidos. Regulaciones Metabólicas, a nivel de la vía, a nivel hormonal. Fermentaciones, metabolismo anaeróbico en el músculo y en los eritrocitos. Cadena Respiratoria. Hipótesis quimio-osmótica. Fosforilación Oxidativa. Rendimiento. Estructura de la ATP sintasa y mecanismo de conversión de energía. Fotosíntesis, tipos de fotosíntesis. Cadena de transporte electrónico, Ciclo de Calvin. Ciclos de la Materia y Flujo de la Energía.

- ✓ Criterios de Evaluación

- 1) Apropriación de los conceptos y procesos trabajados en clase.
 - a. Explicación e interpretación de fenómenos a través de los conceptos trabajados y de la relación del nivel molecular con el nivel celular, orgánico y respecto de la salud.
 - b. Distinción de las diferentes cinéticas enzimáticas y su relación con los niveles de regulación de la actividad de las mismas y de la vía que forman.
 - c. Análisis de las vías metabólicas, ubicación subcelular, aplicando criterios bioenergéticos y cinéticos. Interrelación de las diversas vías metabólicas, regulación hormonal y dependencia de diferentes estados fisiológicos
 - d. Aplicación de lo estudiado a situaciones nuevas
 - f. Resolución de problemas en que se utilice el razonamiento deductivo y aplique los conceptos estudiados.
- 2) Uso del lenguaje simbólico pertinente en cada caso.
- 3) Uso de lenguaje propio de la disciplina en su producción oral y escrita.
- 4) Resolución de trasposiciones didácticas adecuadas para la Escuela Secundaria.
- 5) Participación y predisposición para el trabajo colaborativo.
- 6) En las evaluaciones finales se requerirá la mayor integración de los temas desarrollados en la materia.

- ✓ Instrumentos de evaluación para la aprobación de la cursada

Los instrumentos de evaluación se conformarán a través de preguntas semiestructuradas y/o abiertas donde los estudiantes puedan expresar sus conocimientos y razonamientos sobre el problema o interrogantes planteados sobre los temas estudiados en el cuatrimestre.

- ✓ **CONDICIONES DE APROBACIÓN DE LA CURSADA** (RES. N° Contar con una asistencia al 60 % de las clases dadas, a excepción que sus inasistencias estén debidamente justificadas.
- ✓ Entregar en término de sus actividades, informes y trabajos prácticos
- ✓ **APROBACIÓN DE DOS EXÁMENES PARCIALES CUATRIMESTRALES ESCRITOS Y PRESENCIALES** Se prevé una instancia de RECUPERATORIO para el caso de no alcanzar la calificación mínima en cualquiera de los dos cuatrimestres.
- ✓ **Criterios e Instrumentos de evaluación para la acreditación con examen final.**
Se evaluarán los contenidos ya detallados con un mayor grado de integración. No se espera nunca un conocimiento memorístico por lo tanto el alumno tendrá a disposición siempre ciertos elementos de apoyo como el mapa metabólico o las fórmulas que pueda necesitar durante las evaluaciones
- ✓ En el examen final, siempre existirá la instancia oral para complementar el examen escrito cuando resulte necesario para llegar a la calificación.
- ✓ **CONDICIONES DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA.** Aprobación de Examen Final ante Comisión Evaluadora con 4 puntos o más.
- ✓ **Orientaciones para estudiantes en condición de Libres**
Para aprobar la materia deberán aprobar un examen escrito y oral sobre la totalidad de los contenidos del programa en alguna de las fechas previstas para el espacio curricular, en el primer llamado.
ESTOS ESTUDIANTES DEBERÁN CONSULTAR CON LA PROFESORA LA BIBLIOGRAFÍA YQUE DEBERÁN UTILIZAR EN SU PREPARACIÓN

● **CALENDARIO DE LA PROPUESTA**

Clase1. Propiedades del Agua y los seres vivos. El agua frente a diferentes moléculas en el medio celular. Enlaces intercelulares en el agua, disoluciones de sustancias iónicas, de sustancias covalentes polares. El Agua y las sustancias no polares.

Clase 2. Teoría electrolítica de Arrhenius. Disociación del Agua en el agua pura. Producto iónico del agua. Escala de pH. Equilibrio Acido Base. Tampones. Tampones del organismo. Cálculo del pH de las soluciones reguladoras.

Clase 3. Carbohidratos, monosacáridos. Propiedades químicas. Formación de las uniones hemiacetálicas internas. Ciclación. Mutarrotación. Formas furanósicas y piranósicas. Actividad óptica. Enlace glucosídico.

Disacáridos oligosacáridos Polisacáridos de importancia biológica, reserva de energía en animales y plantas, estructurales. Digestión y Absorción

Clase 4. **Aminoácidos.** Grupos químicos característicos. Clasificación. Actividad óptica. Zwitterion. pH isoeléctrico. Unión peptídica. Geometría de la unión peptídico. Nomenclatura y convenciones para la designación de péptidos. Péptidos de importancia biológica.

Clase 5. **Polipéptidos y Proteínas.** Niveles estructurales de la proteínas. Estructura primaria. Motivos de la estructura secundaria, enlaces de hidrógeno en la hélice alfa, la lámina plegada y en giros. Estructura terciaria. Factores que estabilizan la estructura terciaria. Dominios estructurales. Plegamiento de las proteínas como proceso fisicoquímico y plegamiento en el contexto celular. Degradación de proteínas en la célula.

*Construcción de un modelo físico de la Estructura terciaria de la proteína TIM

Clase 6. **Hemoglobina y mioglobina.** Análisis de la conformación espacial y la función de ambas proteínas en sangre y tejido muscular respectivamente. Interpretación de gráficos de saturación.

Clase 7. **Lípidos** Estructura. Digestión, absorción y Clorofila, relación entre su estructura y su función como pigmento fotosintético

Clase 8. El **cambio de Energía libre de Gibbs** en las reacciones químicas y la posición de equilibrio químico. El efecto de los catalizadores en general y las enzimas sobre las reacciones catalizadas.

Lectura: Marcelino Cereijido Elogio del Desequilibrio. En busca del orden y desorden en la vida. Ciencia que ladra. Siglo veintiuno.

Clase 9. **Enzimas y coenzimas** Modelo de llave-cerradura, modelo del ajuste inducido. Características de un sistema enzimático Cinética enzimática Velocidad de reacción y Concentración de Sustrato. Actividad enzimática. Efecto de la temperatura y el pH en la actividad enzimática.

Diseño de un experimento: Enzimas: medición de la actividad amilásica de un preparado de enzimas pancreáticas.

Clase 10. **Alosterismo** y regulación de la actividad enzimática. Modificaciones covalentes y regulación de la actividad enzimática. Ribozimas y catalizadores biológicos.

Trabajo Experimental: Ensayamos la actividad de la alfa amilasa

Clase 11. **El efecto de los catalizadores en general y las enzimas** sobre las reacciones catalizadas. Moléculas de alta energía como intermediarios energéticos. Coenzimas como intermediarios de óxidorreducción Metabolismo y bioenergética Ciclo del ATP

Informe del trabajo experimental Trabajo de escritura.

Clase de Revisión (virtual)

Parcial

Devolución de Parcial (virtual)

Recuperatorio

Receso Invernal

Clase 12. **Tipos de vías metabólicas.** Metabolismo energético Glucólisis Reacciones de la vía. Regulación. Enzimas alostéricas en la vía. Intermediarios de alta energía. Fosforilaciones a nivel de sustrato. Fermentación

Clase 13. **Papel de la mitocondria en las funciones oxidativas** Descarboxilación del piruvato Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.

Clase 14. **Cadena de transporte de electrones** Fosforilación oxidativa. Radicales libres Otras vías metabólicas de los carbohidratos:

Clase 15. **Gluconeogénesis Glucogenólisis** y glucoogénesis Vía del fosfogluconato (ciclo de las pentosas). Regulación de la glucemia.

Clase 16. **Metabolismo de lípidos** Oxidación de los ácidos grasos (β - oxidación) Síntesis y utilización de los cuerpos cetónicos Síntesis de ácidos grasos Síntesis y degradación de triacilglicerolos Síntesis y degradación de fosfolípidos Metabolismo del colesterol Estructura y metabolismo de las lipoproteínas Regulación y alteraciones del metabolismo de lípidos.

Clase 17. **Metabolismo de los compuestos nitrogenados.** Aminoácidos y proteínas Nucleótidos.

Clase 18. **Regulación e integración metabólica.**

Lectura Lectura: Fisiología y biofísica Fmed-UBA- Integración Metabólica.

Escritura: Análisis de casos sencillos sobre procesos fisiológicos sencillos.

Clase 19. **Redes Metabólicas en organismos y sistemas ecológicos.** Fotosíntesis Características generales de la fotofosforilación. A Absorción de la luz. Flujo electrónico impulsado por la luz. Síntesis de ATP en la fotofosforilación.

Exp. Columna de Winogradsky

Clase 20. **Evolución de los sistemas biosintéticos.** Biosíntesis de Glúcidos. Foto respiración. Rutas C3, C4 y CAM. Biosíntesis de Polisacáridos.

Lectura: Cuaderno 107 Porquebiotecnología.com Fotosíntesis y Biotecnología.

https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_107.pdf

Clase 21. **Integración de los procesos de fotosíntesis** y respiración celular en células y organismos aerobios. Revisión del ciclo de la Materias y Flujo de la energía en un ecosistema

Revisión

Parcial

Devolución

Recuperatorios

Firma y aclaración del docente