



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



**Universidad
Nacional
de Quilmes**

Parisi, Gustavo Daniel

Bioquímica I



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Parisi, G.D., Wall, L.G., Agarras, B., Gabbarini, L. y Carbajal, M.L. (2025). *Bioquímica I. (Programa)*. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/6535>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>



PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA

Bioquímica I

Modalidad libre

Departamento de Ciencia y Tecnología

Carrera: Lic. en Bioinformática

Asignatura: Bioquímica I

Núcleo al que pertenece: Núcleo Básico

Asignaturas correlativas: Biología General y Química Orgánica I

Carga horaria total: 108 hs

Docentes: Parisi, Gustavo Daniel; Wall, Luis Gabriel; Agaras, Betina; Gabbarini, Luciano; Carbajal, María Laura

Año lectivo: 2025 - 2026

Objetivos:

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Que las/los estudiantes comprendan las bases químicas y fisicoquímicas de la Biología.
- Que las/los estudiantes se familiaricen con los aspectos fundamentales de la relación estructura–función de las biomoléculas.

- Que las/los estudiantes adquieran las competencias prácticas para realizar experimentos que permiten la caracterización y/o cuantificación de biomoléculas.
- Que las/los estudiantes aprendan a interpretar datos experimentales con los cuales construir un modelo de interpretación de la biología.
- Que las/los estudiantes adquieran la capacidad de interpretar diferentes conceptos básicos de la biología a partir de comportamientos a nivel molecular.

Ejes multidimensionales y transversales en la formación de las personas graduadas

Los principales ejes multidimensionales implican lograr la integración de ciencias básicas anteriores a Bioquímica I, como conocimiento derivado de la Química Orgánica, Inorgánica, analítica, de los Análisis Matemáticos, de la Biología y del ámbito de la Fisicoquímica. En Bioquímica I se complementan estos saberes para comprender las bases moleculares de la vida.

Contenidos mínimos:

Biomoléculas: estructura, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas. Relación entre Estructura y Función Biológica: aminoácidos, péptidos y proteínas; nucleótidos y ácidos nucleicos; hidratos de carbono y polisacáridos; lípidos y membranas. Enzimas, cinética enzimática, factores que modulan la actividad enzimática. Métodos de purificación y caracterización de biomoléculas.

Programa analítico:

Unidad 1: Introducción a la Bioquímica. Objeto de estudio. Relación con otras ramas de las ciencias exactas y sociales. Composición química de la materia viva. Leyes que la gobiernan. Biomoléculas. Clasificación global de las mismas, criterios utilizados. Lógica molecular de los organismos vivos.

Unidad 2: Agua: propiedades fisicoquímicas, propiedades ácido – base. Ácidos y bases débiles. pH. Soluciones reguladoras de pH. Ecuación de Henderson – Hasselbach. Importancia de los sistemas reguladores de pH en la materia viva. Análisis de las funciones del agua en la materia viva a partir de las propiedades anteriormente enunciadas. Interacciones débiles (no covalente) entre moléculas que involucran cargas

o densidades de carga: interacción iónica, interacciones de Van der Waals, puente de Hidrógeno. Efecto hidrofóbico e Interacción hidrofóbica. Fundamento termodinámico de las interacciones no covalentes. Variación de la fuerza de la interacción con la temperatura.

Unidad 3: Hidratos de carbono: clasificación. Monosacáridos y polisacáridos. Azúcares simples y complejos. Propiedades físicas. Actividad óptica. Isómeros ópticos: nomenclatura y clasificación. Importancia biológica de los isómeros. Propiedades químicas. Enlace glicosídico. Carbono hemiacetalico. Fenómeno de mutarrotación. Racemización. Azúcares reductores y no reductores. Analítica de hidratos de carbono. Determinaciones cuali- y cuantitativas. Técnicas de separación. Hidrólisis ácida – base. Azúcares ácidos. Aminoazúcares. Otros hidratos de carbono complejos. Interacción con otras biomoléculas. Funciones biológicas de los distintos tipos de hidratos de carbono.

Unidad 4: Lípidos: clasificación. Estructura y función biológica de las distintas clases de lípidos. Lípidos simples y complejos. Ácidos grasos. Glicéridos. Fosfolípidos. Esfingolípidos. Cerebrósidos. Gangliósidos. Esteroides. Detergentes iónicos. Detergentes no iónicos. Propiedades físicas y químicas de los distintos lípidos. Técnicas de separación, análisis y determinación de lípidos en general y de las distintas clases de lípidos. Micelas. Concentración micelar crítica. Vesículas. Liposomas. Unidad de membrana. Estructura de membranas biológicas. Propiedades físicas y químicas. Interacciones con otras biomoléculas. Proteínas de membrana, características estructurales.

Unidad 5: Ácidos nucleicos: clasificación y funciones biológicas. Bases nitrogenadas más comunes de los ácidos nucleicos. Tautomería. Nucleósidos y nucleótidos. Análisis de su estructura molecular, en términos bioenergéticos y estructurales. Polinucleótidos: propiedades físicas. Determinación espectroscópica de ácidos nucleicos. Propiedades químicas. Determinación colorimétrica de ácidos nucleicos. Propiedades ácido – base. Hidrólisis alcalina de ARN. Estructuras de ADN y ARN. Fuerzas e interacciones que determinan estas estructuras. Relación entre estructura y función. Desnaturalización térmica. Agentes desnaturalizantes. Superenrollamiento. Técnicas de separación y análisis de ácidos nucleicos. Ultracentrifugación zonal e isopícnica. Interacción de ácidos nucleicos con otras biomoléculas.

Unidad 6: Aminoácidos naturales, modificados y no naturales. Clasificación de los aminoácidos naturales. Propiedades físicas. Espectroscopía ultravioleta. Ley de Lambert

y Beer. Propiedades químicas. Propiedades ácido – base. Grupos ionizables. Titulación de aminoácidos. Reactividad del grupo amino. Reactividad del grupo carboxilo. Reactividad de los grupos presentes en los restos R de los aminoácidos naturales. Unión peptídica: estructura molecular y características estéricas. Titulación de péptidos. Carga neta.

Unidad 7: Proteínas: clasificación y funciones biológicas. Proteínas simples y complejas. Propiedades físicas y químicas de los polipéptidos. Conformación de péptidos y proteínas. Parámetros estructurales. Niveles de estructura: primaria, secundaria, suprasecundaria, terciaria, cuaternaria y quíntenaria. Fuerzas en interacciones que determinan la conformación de las proteínas en sus distintos niveles estructurales. Dominios: significado biológico e interpretación evolucionista de la existencia de dominios. Relación entre estructura y función. Desnaturalización. Agentes desnaturalizantes. Interacción de proteínas con otras biomoléculas.

Unidad 8: Análisis de proteínas y péptidos. Cuantificación química y biológica. Determinación espectrofotométrica. Métodos colorimétricos. Otros métodos. Técnicas de determinación del peso molecular. Técnicas de separación, análisis y purificación de proteínas y péptidos basadas en su tamaño molecular, propiedades iónicas y propiedades de hidrofobicidad. Diferentes técnicas electroforéticas en geles de poliacrilamida y otros soportes. Actividad específica, rendimiento y grado de purificación.

Unidad 9: Catalizadores biológicos. Características particulares. Enzimas y ribozimas. Cofactores, coenzimas y grupos prostéticos. Sustrato. Condiciones de reacción. Clasificación de enzimas. Especificidad. Sitio de unión al sustrato. Sitio activo. Mecanismos de reacción. Catálisis ácida – base. Catálisis enzimática. Grupos reactivos en los catalizadores biológicos.

Unidad 10: Cinética enzimática. Velocidad de reacción. Dependencia de la velocidad inicial de reacción con la concentración de enzima y de sustrato. Velocidad máxima de una mezcla de reacción. Modelo y ecuación de Michaelis – Menten para enzimas monosustrato. Definición de unidad de actividad enzimática. Unidades arbitrarias e internacionales. Actividad específica. Parámetros cinéticos de una reacción enzimática: K_M , k_{cat} , constante de especificidad. Significado de los mismos. Medición de la actividad enzimática. Determinación de v_{max} y K_M .



Unidad 11: Inhibición de las reacciones enzimáticas. Inhibidores reversibles e irreversibles. Modelos de inhibición competitiva, no competitiva y acompetitiva. Efecto del pH sobre la cinética enzimática. Variación de los parámetros cinéticos con el pH. Efecto de la temperatura sobre las cinéticas enzimáticas. Energía de activación. Ecuación de Arrhenius.

Unidad 12: Enzimas alostéricas. Efectores homotrópicos y heterotrópicos. Activadores e inhibidores. Características cinéticas de las enzimas alostéricas. Dependencia de la velocidad inicial con la concentración de enzima, sustrato y otros factores. Parámetros cinéticos: $S_{0.5}$, número de sitios aparentes n ; significado. Ecuación de Hill. Función reguladora de las enzimas alostéricas.

Trabajos Prácticos Computacionales y de Laboratorio:

TP N°1: Interacciones intermoleculares (computacional)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Estudiar distintas interacciones moleculares en proteínas cristalizadas, usando el software libre ChimeraX, que permite visualizar moléculas. Se evalúa el efecto de la distancia y la disposición espacial sobre la formación de las interacciones débiles entre aminoácidos y nucleótidos, y la importancia de estas en la estructura de las macromoléculas que conforman.

TP N°2: Caracterización de glúcidos y cuantificación de glucosa (laboratorio)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Identificar distintas soluciones problema, aplicando reacciones que reconocen determinadas propiedades de los azúcares, y estimar la concentración de glucosa de una solución incógnita utilizando un método enzimático. Se llevan a cabo 5 reacciones químicas que permiten identificar soluciones de glucosa, fructosa, sacarosa, ribosa y manitol. Además, se prepara una curva de calibración para cuantificar una muestra incógnita de glucosa.

TP N°3: Cálculo de la Concentración Micelar Crítica (laboratorio)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Determinar la concentración micelar crítica (CMC) de los detergentes SDS y Tritón X100, y observar el efecto de la fuerza iónica del medio en el valor de CMC del detergente SDS. Utilizando una sonda solvatocrómica, se registran los cambios en el espectro de absorción de las soluciones de detergentes a medida que se aumenta la concentración de éstos. Luego, se obtienen los valores de CMC a partir de los gráficos de absorbancia relativa en función de la concentración de detergente.

TP N°4: Análisis del efecto hipercrómico del ADN (computacional)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Diseñar un ejercicio práctico en el cual se pueda evaluar y analizar el efecto de diferentes factores, como la concentración de sales, la secuencia y/o longitud de la molécula de ADN, la concentración de G+C, etc., en la temperatura de desnaturalización (T_m) del ADN utilizando la plataforma online Umelt.

TP N°5: Estructura de proteínas (computacional)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Caracterizar distintos plegamientos y encontrar parámetros que identifican a los distintos elementos de estructura secundaria mediante la evaluación de estructuras cristalinas de diferentes proteínas con el software libre ChimeraX. Analizar la estructura de una misma proteína expresada en microorganismos psicrófilos, mesófilos y termófilos para entender la adaptación molecular al entorno fisicoquímico.

TP N°6: Purificación virtual de proteínas (computacional)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Realizar una simulación de purificación de proteínas para familiarizarse con las distintas técnicas de purificación y análisis de proteínas utilizando el software libre ProteinLab. Partiendo de diferentes mezclas proteicas disponibles en el programa, se busca llegar a la obtención de una proteína pura empleando criteriosamente métodos de purificación convencionales (salting-in, salting-out, precipitación por calor, cromatografías, SDS-PAGE).

TP N°7: Desalado y cuantificación de hemoglobina (laboratorio)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Observar el fenómeno de exclusión molecular en una columna cromatográfica, aprovechando las propiedades redox y la coloración de la hemoglobina; y cuantificar el eluato obtenido mediante la técnica de Bradford. A partir de una solución de metahemoglobina se realiza una exclusión molecular, recogiendo la oxihemoglobina como eluato. Se realiza una curva de calibración con seroalbúmina bovina como estándar para cuantificar la solución de oxihemoglobina recuperada.

TP N°8: Determinación de una actividad enzimática (laboratorio)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Cuantificar la actividad de una preparación de fosfatasa ácida comercial y observar el efecto de la cantidad de enzima y sustrato en la velocidad de una reacción catalizada enzimáticamente. Se

preparan diferentes mezclas de reacción con el sustrato sintético PNFP, y se toman alícuotas a determinados tiempos durante 10' para calcular luego la velocidad de reacción (V_o) de cada una, la velocidad máxima y la constante de Michaelis de la enzima mediante aproximaciones gráficas.

TP N°9: Efecto de pH y temperatura en la actividad enzimática (laboratorio)

Objetivos y breve descripción de las actividades que se realizan: Evaluar el efecto del pH y de la temperatura sobre la actividad enzimática, buscando determinar los valores óptimos para la actividad de la fosfatasa ácida. Además, analizar el efecto de la temperatura sobre la estabilidad de dicha enzima. Por un lado, se preparan mezclas de reacción con igual concentración de sustrato y diferentes condiciones de pH. Por el otro, se preparan mezclas con el mismo búfer, pero se incuban en las diferentes condiciones de temperatura a evaluar, antes o después de agregar la enzima según se analice el efecto sobre la actividad o sobre la estabilidad, respectivamente. En todos los casos, se toman alícuotas a diferentes tiempos durante 10' para calcular luego la velocidad de reacción de cada una y realizar los gráficos de V_o en función del parámetro analizado.

Bibliografía:

Cualquier libro de Bioquímica dirigido a las ciencias biológicas, bioquímicas, biotecnológicas, y médicas. Estos libros en general incluyen un fundamento fisicoquímico de la biología y tratan de desarrollar el paradigma “estructura-función” a partir de la estructura y propiedades fisicoquímicas de las diferentes biomoléculas.

Siempre las últimas ediciones son más recomendables por tener información actualizada pero dado que este curso apunta a conceptos básicos, los mismos no se han modificado en los últimos 30 años y las actualizaciones se discuten en clase. Algunos ejemplos de autores recomendados son:

- Donald Voet y Judith G. Voet
- Lehninger, David L. Nelson, Michael M. Cox
- Campbell MK y Farrell SO
- Mathews-Van Holde-Ahren
- Geoffrey L. Zubay



La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

Organización de las clases

El curso es de carácter teórico-práctico, con una carga de 26h de actividades de laboratorio y/o computacionales. La carga horaria restante se distribuye equitativamente entre clases teóricas y seminarios donde se resuelven ejercicios y problemas acorde a la temática de cada unidad.

Clases teóricas: El contenido teórico de la materia se presenta en clases expositivas utilizando pizarrón, presentaciones con diapositivas, videos, etc. Cada clase cuenta con una lista de bibliografía sobre el tema presentado y una lista de preguntas y/o ejercicios para utilizar como guía de estudio. Los conceptos más relevantes son parte de una clase de repaso y consultas que se dicta antes de cada parcial.

Clases de trabajos prácticos: Están distribuidos entre prácticas computacionales, utilizando programas de libre acceso para la visualización de macromoléculas y simuladores gratuitos; y trabajos experimentales de laboratorio. Cada clase cuenta con una exposición previa donde se explican la teoría asociada al trabajo, y se repasan los procedimientos correspondientes. Luego de la clase de trabajo práctico se discuten los resultados obtenidos.

Los recursos didácticos empleados en la asignatura son: pizarra o pizarrón, material digital multimedia (tutoriales para el uso de los programas computacionales), textos, videos, aula de computadoras y aula virtual.

Formas de evaluación y acreditación:

La materia se evalúa para su Promoción a través de 4 exámenes Parciales que comprenden los siguientes temas:

P1 – Interacciones moleculares, hidratos de carbono, ácidos nucleicos, lípidos
(Unidades 1 a 5)

P2 – Aminoácidos, péptidos y proteínas (Unidades 6 a 8)

P3 – Enzimas y cinética enzimática (Unidades 9 a 12)

Asimismo, los trabajos prácticos podrán ser evaluados por la presentación de informes, preguntas adicionales en los parciales mencionados o incluso la evaluación de las habilidades prácticas/analíticas/experimentales adquiridas durante la ejecución de los laboratorios. La adecuación de dichas modalidades de evaluación dependerá del plantel docente.

Los exámenes parciales consisten en preguntas teóricas, resolución de problemas sobre los diferentes temas y aplicaciones de los conceptos recorridos en cada módulo. Podrá incluir preguntas relacionadas con los laboratorios desarrollados en cada tema en particular. En cada instancia se utiliza una escala de evaluación de 1 a 10.

La aprobación de la asignatura consiste en:

Obtener 100% de asistencia a los trabajos de laboratorio, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (i) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (ii) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el cual será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de alguno de los plazos establecidos por la Universidad (llamados a exámenes integradores).

Cronograma tentativo

Las 6h semanales están organizadas en clases de 2h y 4h. Por lo tanto, el contenido es mayor para las clases de 4h (números pares).

Clas e	Tema	Tipo de actividad
1	Presentación de la asignatura – Unidad 1: Interacciones débiles	Clase expositiva
2	Unidad 1 - TP N° 1: interacción débiles	Clase expositiva y TP N° 1 (computacional)
3	Unidad 2: Hidratos de carbono	Clase expositiva

Clase	Tema	Tipo de actividad
4	Unidad 3: Hidratos de carbono	Clase expositiva y resolución de ejercicios
5	Unidad 3: Lípidos	Clase expositiva
6	Unidades 2 y 3 - TPs N° 2 y 3: caracterización y cuantificación de hidratos de carbono - Concentración micelar crítica	Trabajos prácticos de laboratorio
7	Unidad 4: Ácidos nucleicos	Clase expositiva
8	Unidad 4: Ácidos nucleicos	Clase expositiva, resolución de ejercicios y TP N°4 (computacional)
9	Repaso	Consulta de dudas - resolución de ejercicios de las unidades 1 a 4
10	Primer parcial	Evaluación escrita individual
11	Unidad 5: aminoácidos	Clase expositiva
12	Unidad 6: estructura primaria y enlace peptídico	Clase expositiva y resolución de ejercicios unidades 5 y 6
13	Unidad 7: Niveles de estructura	Clase expositiva
14	Unidad 7: Relación estructura-función en proteínas	Clase expositiva y resolución de ejercicios
15	Unidad 7 - TP N° 5: estructura de proteínas	Trabajo computacional
16	Unidad 8: Análisis de proteínas	Clase expositiva
17	Unidad 8 - TP N° 6: purificación de proteínas	Clase expositiva y trabajo computacional
18	Unidad 8 - TP N° 7: cromatografía de exclusión molecular y cuantificación de proteínas	Trabajo práctico de laboratorio
19	Repaso	Consulta de dudas - resolución de ejercicios de las unidades 5 a 8
20	Segundo parcial	Evaluación escrita individual
21	Unidad 9: catalizadores biológicos	Clase expositiva
22	Unidad 10: cinética enzimática	Clase expositiva y resolución de ejercicios

Clas e	Tema	Tipo de actividad
23	Unidad 10: cinética enzimática	Clase expositiva y resolución de ejercicios
24	Unidad 10 - TP N° 8: cinética de la fosfatasa ácida	Trabajo práctico de laboratorio
25	Unidad 11: efecto de pH y temperatura	Clase expositiva y resolución de ejercicios
26	Unidad 11 - TP N° 9: efecto del pH y la temperatura sobre la actividad y estabilidad de la fosfatasa ácida	Trabajo práctico de laboratorio
27	Unidad 11: inhibidores	Clase expositiva y resolución de ejercicios
28	Unidad 12: alosterismo	Clase expositiva y resolución de ejercicios
29	Repaso	Consulta de dudas - resolución de ejercicios de las unidades 9 a 12
30	Tercer parcial	Evaluación escrita individual
31	Repaso	Consulta sobre dudas de los trabajos prácticos y/o
32	Recuperatorio	Evaluación escrita individual
33	Recuperatorio	Evaluación escrita individual
34	Recuperatorio	Evaluación escrita/práctica individual
35	Examen integrador - cierre de actas	Evaluación escrita y/o oral individual