

*Livellara, Beatriz Irene*

## Química biológica II

Carrera de Bioquímica  
Carrera de Farmacia

*Programa primer cuatrimestre 2022*

*Cita sugerida:* Livellara BI. Química biológica II [programas] [internet]. [Buenos Aires]: Instituto Universitario Hospital Italiano de Buenos Aires. Carrera de Bioquímica. Carrera de Farmacia; 2022 [citado AAAA MM DD]. Disponible en: <https://trovare.hospitalitaliano.org.ar/descargas/planes/20231113151844/programa-quimica-biologica-ii-2022.pdf>

Este documento integra la colección Planes de Estudio y Programas de Trovare Repositorio del Institucional del Instituto Universitario Hospital Italiano de Buenos Aires y del Hospital Italiano de Buenos Aires. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Para más información visite el sitio <http://trovare.hospitalitaliano.org.ar/>





**Carrera: Farmacia y Bioquímica**

**Materia: Química Biológica II**

**Año: 2022**

1. **Año de la carrera:** 2º
2. **Duración:** cuatrimestral
3. **Cuatrimestre:** 1º
4. **Carga horaria total:** 76 hs.
  - a. **Carga horaria teórica total:** 44 hs.
  - b. **Carga horaria práctica total:** 32 hs.
    - i. **Carga horaria práctica de P1:** 8 hs.
    - ii. **Carga horaria práctica de P2:** 16 hs.
    - iii. **Carga horaria práctica de P3:** 8 hs.
  - c. **Carga horaria total virtual:** 0%
5. **Carga horaria semanal:** 4 hs. (modalidad presencial)
6. **Equipo docente:**

	<b>Cargo</b>	<b>Nombre y apellido</b>
1	Prof. Titular a cargo	Beatriz I. Livellara
2	Prof. Titular	Adriana Rinflerch
3	Prof. Invitada	María Ester Takemoto
4	JTP	Maria Evangelina Witis
5	JTP	Yanina Benzo
6	Docente Invitado	Lucas Acosta
7	Docente Invitado	Virna Barcala

**Localización de los docentes responsables de la materia:**

Dra. Beatriz Livellara: [beatriz.livellara@hospitalitaliano.org.ar](mailto:beatriz.livellara@hospitalitaliano.org.ar) ;

TE: +541155619455

[adriana.rinflerch@hospitalitaliano.org.ar](mailto:adriana.rinflerch@hospitalitaliano.org.ar)

[maria.takemoto@hospitalitaliano.org.ar](mailto:maria.takemoto@hospitalitaliano.org.ar)

[maria.witis@hospitalitaliano.org.ar](mailto:maria.witis@hospitalitaliano.org.ar)

**7. Objetivos:**

### **Objetivos generales**

La asignatura Química Biológica II se cursa en el tercer año de las carreras de Farmacia y de Bioquímica. Se encuentra en el denominado ciclo biomédica y tiene como contenidos mínimos los necesarios para poder consolidar los conocimientos, habilidades y destrezas que los estudiantes comenzaron a adquirir fundamentalmente en Biología Celular y Molecular, asignatura con la cual estamos en relación directa tanto en sus aspectos teórico-prácticos como en el plantel docente, lo cual nos permite profundizar los temas que ya fueron impartidos. Por otra parte, asignaturas como las Químicas Orgánicas (I y II) y la Química Biológica I complementan los saberes necesarios para encarar el enfoque profundo de las temáticas a desarrollar en esta asignatura.

### **Objetivos de aprendizaje**

**Para los objetivos generales se plantea que los alumnos:**

- Aplicar el método científico para resolver los problemas que en la práctica profesional se presentan en esta área del conocimiento.
- Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos que les permitan interpretar problemas complejos relacionados con la bioquímica de los ácidos nucleicos y aplicar dichos conocimientos en la resolución de dichos problemas.
- Adquirir habilidades y destrezas para el manejo del equipamiento y las herramientas de estudio imprescindibles para el estudio de la biología molecular.
- Adquieran los conceptos básicos de la biotecnología como área importante de la futura actividad profesional.
- Relacionar las técnicas de biología molecular con los conocimientos básicos de patologías humanas para aplicarlos en su diagnóstico y/o tratamiento.
- Identificar, categorizar y aplicar las medidas de precauciones universales y de seguridad específicas que caracterizan el trabajo de laboratorio en biología molecular.
- Adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas para ejecutar, documentar e interpretar los resultados de las diferentes técnicas de Biología Molecular así como su aplicación en el campo de diagnóstico: en microbiología, oncología, enfermedades hereditarias y otras afecciones seleccionadas como modelos básicos de aplicación.

**Para los objetivos particulares se plantea que los alumnos sean capaces de**

- Definir e interpretar los conceptos de replicación, transcripción y traducción del ADN tanto *in vitro* como *in vivo*, para organismos eucariotas y procariotas.
- Definir y describir los conceptos sobre la regulación de la expresión génica.
- Analizar y comprender los mecanismos de cambio que actúan durante la expresión génica independientemente de la secuencia primaria que tienen los genes (epigenética).

- Adquirir la capacidad de analizar y proponer los parámetros necesarios para diseñar y poner en producción distintas reacciones de amplificación génica y secuenciación, así como su aplicación en el campo del diagnóstico y de la Ingeniería Genética.
- Definir los métodos diagnósticos más adecuados para las distintas patologías elegidas como modelos integradores, reconociendo el tipo de muestra más adecuada para su realización.
- Interpretar los resultados obtenidos en las diferentes reacciones de Biología Molecular y relacionarlos con la clínica del paciente con el objetivo de establecer diagnósticos diferenciales, la terapia específica o el seguimiento evolutivo de la enfermedad.

### **Habilidades transversales**

- Desarrollar una correcta aplicación de las pautas de trabajo y seguridad frente a las enfermedades infecciosas y en especial en el Laboratorio de Biología Molecular
- Adquirir estrategias y habilidades para conseguir información e interpretar un texto científico de la disciplina.
- Aplicar los conocimientos adquiridos de una forma racional para que sean útiles en la resolución de problemas con los que se podrá enfrentar en la vida profesional.
- Desarrollar habilidades de comunicación con la terminología adecuada sobre información relativa al ámbito de la materia.
- Trabajar en grupos y asumir responsabilidades.
- Desarrollar la capacidad de observación, actitud científica y espíritu crítico.

## **8. Contenidos:**

### **UNIDAD**

**I**

#### **Genoma Humano Estructura y función del material genético. Replicación del ADN**

Teórico: Nucleótidos y polinucleótidos. Estructura y composición. Características físico-químicas. Estructura tridimensional. La doble hélice. El genoma en procariotas y eucariotas. Material genético extracromosómico. Plásmidos. Trasposones. Cromatina, proteínas histónicas y no histónicas. Nucleosomas y polinucleosomas. Concepto de ciclo celular. Activación del proceso de síntesis de ADN. Ciclinas. Replicación del ADN. ADN polimerasas: características. Etapas del proceso: iniciación, terminación y elongación. Primasas. Helicasas. Enzimas y proteínas auxiliares. Síntesis hebra conductora y rezagada. Fragmentos de Okasaki. Similitudes y diferencias entre la replicación procarionte y eucarionte. Costo energético del proceso. Actividad correctora de pruebas. Mutaciones. Concepto. Clasificación. Errores de la ADN polimerasa. Radiación. Dimerización fotoquímica. Intercalación. Reparación del ADN. Eficiencia del

proceso. Reparación por escisión. Recombinación del ADN: homóloga y específica. Transposición. Aplicaciones: Xeroderma pigmentoso. Resistencia bacteriana a los antibióticos.

## **UNIDAD II**

### **Transcripción de la información genética**

Tipos de ARN. Síntesis de ARN mensajero. Mecanismo de transcripción en procariontes: hebra molde y hebra codificante. ARN polimerasas, factores de transcripción, promotor, secuencias reguladoras, Unidad transcripcional (intrones y exones), secuencia terminación. Maduración del ARN. Modificaciones post-transcripción. Capping. Regulación del proceso. Splicing alternativo. Síntesis y procesamiento de ARN no codificantes. Transcripta inversa. Retrovirus.

## **UNIDAD III**

### **Traducción de la información genética. Proteoma**

Código genético. Codones y anticodones. Degeneración. Hipótesis del balanceo. Traducción: biosíntesis de las proteínas. Estructura y función de los ribosomas ARN<sub>r</sub> Etapas: activación de los aminoácidos (aminoacil - ARNt sintetasas, segundo código genético), iniciación, elongación (peptidil transferasa, característica de los ribosomas), terminación y liberación. Costo energético del proceso. Modificaciones post-traduccionales: plegamiento y maduración. Inhibición de la traducción por antibióticos y toxinas. Destino y degradación de proteínas. Chaperones. Procesamiento proteolítico.

## **UNIDAD**

## **IV**

### **Regulación de la expresión genética**

Regulación de la expresión genética en procariontes. Concepto de operón. Inducción y represión. Transmisión de señales a través de membrana. Señales que atraviesan la membrana. Operón lactosa. Regulación de la expresión genética en eucariontes. Factores de transcripción. Promotores alternativos. Enrollamiento de la cromatina. Metilación de citosinas. Regulación del procesamiento del ARN: splicing alternativo, poliadenilación alternativa, control de la salida del ARNm al citoplasma. Oncogenes y control de la actividad génica.

## **UNIDAD V**

### **Aplicación de técnicas de ingeniería genética**

Técnicas básicas en manipulación del ADN.

Obtención y caracterización de ADN plasmídico y cromosómico. Enzimas de restricción. ADN recombinante. Clonación, vectores. Digestión de ADN. Cromatografía en geles de agarosa. Mapa de restricción. Secuenciación. Banco de datos. Alternativas para el estudio e identificación de ácidos nucleicos:

hibridación, sondas. Marcación de sondas. Amplificación génica. Utilización de técnicas de PCR. Análisis de la expresión génica. Arrays.

## 9. Metodología de enseñanza:

La materia se desarrollará en modalidad presencial. Las clases teóricas se impartirán en forma tal que permita la participación cooperativa de los alumnos con trabajo grupal, discusión de bibliografía científica, debates de temas de actualidad, resolución de problemas y trabajo con casos clínicos. El estudiante tendrá el soporte de medios audiovisuales e informáticos; la bibliografía presente en la biblioteca del Hospital, los programas de análisis de secuencias de acceso libre en la web y la bibliografía complementaria brindada por los docentes.

El campus virtual constituirá una herramienta de apoyo para las comunicaciones y el intercambio de información.

Los alumnos participarán de actividades de seminarios grupales, bajo la supervisión del equipo docente, con la finalidad de que los alumnos investiguen, reflexionen e incorporen los conocimientos teóricos de cada eje temático y lo puedan presentar expresándolo en la terminología particular de esta área del conocimiento.

Dado que tanto la Carrera de Farmacia, como la de Bioquímica exigen la adquisición de habilidades y destrezas prácticas, se establecerán actividades de laboratorio supervisadas, diseñadas específicamente para cada uno de los ejes temáticos del programa. Las prácticas se distribuirán durante la cursada según los temas tratados. Algunos de estos trabajos prácticos serán virtuales trabajando con problemas a resolver y para otros se recurrirá al equipamiento disponible en el laboratorio central ya que los laboratorios del instituto no cuentan con el instrumental necesario para llevarlos a cabo. Durante el desarrollo de estos trabajos prácticos se promoverá el análisis crítico de las técnicas y se consolidarán los conceptos de seguridad operativa y manejo de muestras biológicas.

### **Actividades de formación práctica:**

**Actividades P1:** Resolución de problemas sobre técnica en Biología Molecular, diseño de experiencias prácticas para la resolución de diagnósticos varios. Ejercitación en el diseño de *primers* para la reacción de PCR.

**Actividades P2:** Se realizarán trabajos prácticos en los laboratorios del Instituto Universitario sobre las técnicas de empleo habitual en Biología Molecular. En este trabajo de laboratorio se incentivará el trabajo en equipo fortaleciendo la observación crítica, la organización del trabajo y la discusión de las conclusiones obtenidas. Todos los trabajos de laboratorio serán documentados a través de un "informe", clave para documentar, procesar, archivar y comunicar toda información relevante producto de la actividad

profesional. También se realizarán prácticas mostrativas en el laboratorio central del Hospital Italiano de Buenos Aires y en el Laboratorio.

**Actividades P3:** Lectura y discusión crítica de trabajos científicos, búsquedas bibliográficas, preparación de monografía con su presentación oral. Interpretación y validación de resultados de diagnóstico clínico. Empleo de programas para el análisis y la interpretación de secuencias de ADN.

## 10. Evaluación:

### Exámenes

### parciales

Se basará en la resolución de evaluaciones escritas con preguntas a desarrollar, opciones múltiples (con y sin justificación) completar tablas y/o establecer relaciones. Ambos exámenes se aprueban con un puntaje de 6 (seis). Las preguntas de opciones múltiples cuya justificación sea incorrecta se tomarán como erradas. Como cada evaluación abarca varias áreas del conocimiento de la microbiología el fallo total en alguna de las mismas podrá conducir a la necesidad de complementar el examen con una evaluación oral.

### Recuperatorios

Sólo se podrá recuperar una de las dos evaluaciones parciales, y uno de los seminarios que de ser necesario se solicitará la presentación de un trabajo complementario.

### Nota de cursada

Se aplicarán los criterios generales especificados en el art. 12 del reglamento de alumnos. La nota de cursada resultará de promediar la nota de los dos parciales con la nota obtenida en el/los seminarios grupales que se proyecten (máximo 2 seminarios).

### Regularidad (para acceder al final)

- El cumplimiento de las normativas de asistencia de acuerdo al reglamento de alumnos
- Obtener una nota de cursada con un puntaje igual o mayor de 6 (seis).

### Promoción directa

Aquellos alumnos que aprueben **todas** las instancias de evaluación previstas con **8 (ocho) o más puntos**, promocionarán directamente la materia sin necesidad de dar el examen final.

### Examen final

Los alumnos en condición regular podrán acceder al final en las fechas y condiciones que establezca el

reglamento del Instituto Universitario.

El examen final podrá ser escrito u oral, acordándose esta metodología con suficiente anterioridad. Se aprueba con un puntaje de 6 (seis) o más puntos. En el caso de ser escrito y como la evaluación abarca las distintas áreas del conocimiento de la asignatura, el fallo total en alguna de las mismas, podrá conducir a la necesidad de complementar el examen con una evaluación oral.

#### **Nota final de la materia (de acuerdo al Art. 15 del reglamento de alumnos)**

- **Promoción directa:** la nota final resultará igual a la nota de cursada.
- **Con examen final:** la nota final de la materia resultará de promediar la nota del final con la nota de cursada.

La **única posibilidad de rendir la materia como libre** será para aquellos estudiantes que, habiendo finalizado la cursada, no pudieron alcanzar la aprobación de la misma en las instancias de evaluación establecidas. En estas condiciones los estudiantes deberán aprobar una evaluación práctica con una nota igual o superior a 6 (seis) para poder acceder a la evaluación escrita final la que deberá ser aprobada con una nota igual o superior a 6 (seis). La nota final será el promedio de ambas evaluaciones.

#### **11. Bibliografía:**

- Alberts, B. *Molecular Biology of the Cell*. 6th edition. Bruce Alberts.
- Echenique, V.; Rubinstein, C. & Mroginsky, L. *Bioteología y Mejoramiento Vegetal*. Ediciones INTA.
- Gebhart, C. (2014). *Molecular Microbiology: Diagnostic Principles and Practice*, 2nd edition. Laboratory Medicine. 45. e8-e8. 10.1309/LMBW4EKPG1TMCTYO.
- Giorgio, E. M. *Introducción al diseño de primers. Curso Introducción a la bioinformática*.
- *Herramientas Moleculares aplicadas en ecología: Aspectos teóricos y prácticos*. Edición 2014. Amelia Cornejo Romero y Col.
- Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore & Darnell (2016). *Biología Celular y Molecular (7° ed.)*. Editorial Panamericana.
- *Molecular Diagnostisc in Clinical Oncology*. Skolenko. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmolb.2018.00076/full> - <https://doi.org/10.3389/fmolb.2018.00076>
- Monzó, C. (2017). *Genómica en Medicina: una guía práctica*. Capítulo 2: SECUENCIACIÓN MASIVA EN PARALELO: DEL ADN A LOS DATOS. Disponible en: [https://www.uv.es/varnau/GM\\_Cap%C3%ADtulo\\_2.pdf](https://www.uv.es/varnau/GM_Cap%C3%ADtulo_2.pdf)



- Ortigosa, F.; Cañas, R. & Valderrama Martín, J. M. *Métodos de secuenciación: tercera generación*. Encuentros en la biología, vol XIII.
- Persing, D.; Tenover, F.C.; Hayden, R.T.; Ieven, G; Miller, M.B. & Nolte, F.S. (2016). *Molecular Microbiology: Principles and Applications*. ASM Press, EEUU.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC-Semarnat). México.
- Wilson & Walker's (2018). *Biochemistry and Molecular Biology*, 8va Ed. Hofmann, A; Clokie S. Ed. Cambridge University Press. New York, EEUU.