



## ANEXO

### TEXTO ORDENADO DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE BIOQUIMICA

#### 1) Fundamentos para la modificación del plan vigente

La carrera de Bioquímica, dictada en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, tiene como pilar fundamental brindar una formación profesional-científica de excelencia. En la Facultad se lleva adelante un proceso continuo de autoevaluación de las distintas carreras que se dictan, la revisión permanente de los planes de estudios y el análisis de distintos indicadores de rendimiento académico que, en conjunto, permiten implementar diversas estrategias que redunden en una mejor formación académica de nuestros egresados.

Asimismo, los avances tecnológicos y científicos en el área determinan la necesidad de actualizar de manera permanente los planes de estudio.

En el año 2021, según Resolución del Ministerio de Educación RESOL-2021-1551-APN-ME, se modificaron los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera de Bioquímica. Esto implicó que el plan vigente (Res. CS 6196/2016) sea revisado y adecuado según dicha resolución.

Asimismo, según RESCS-2019-1716-E-UBA-REC, la Universidad de Buenos Aires otorgó a las Facultades la posibilidad de incorporar un título académico de «Bachiller Universitario» en las carreras de grado, título no habilitante para el ejercicio profesional. La incorporación de este título en la carrera de Bioquímica constituirá un reconocimiento de la formación que el estudiante recibe en los primeros años de su carrera a través de una acreditación de carácter académico.

En el año 2019, el Ente Coordinador de Unidades Académicas de Farmacia y Bioquímica (ECUAFyB) llevó a cabo la "1° Consulta Nacional sobre la Formación de Graduados de Farmacia y Bioquímica, de ECUAFyB" de la cual participaron las entidades profesionales del país, y cuyo objetivo fue abordar desde la construcción colectiva un análisis de los desafíos que plantea la enseñanza de Farmacia y Bioquímica en el escenario académico, social y laboral. Lo expresado en esta consulta fue empleado como insumo en la elaboración del presente plan.

En base al análisis de los instrumentos antes mencionados, sumado a los requerimientos Ministeriales y de la Universidad de Buenos Aires, la presente propuesta incluye:



- Adecuación de los contenidos mínimos y de la intensidad de la formación práctica según la RESOL-2021-1551-APN-ME.
- Actualización en los contenidos curriculares y mejoras en la articulación de los mismos entre las diferentes asignaturas.
- Incorporación de un módulo de trabajos prácticos que integra asignaturas del área de formación básica para reforzar conocimientos y afianzar habilidades prácticas.
- Incorporación de talleres de introducción al rol profesional y científico que permitan un acercamiento del estudiante a las diversas ramas del ejercicio profesional.
- Incorporación del título de “Bachiller Universitario en Farmacia y Bioquímica”, el cual otorga un reconocimiento al primer trayecto realizado por los estudiantes.

## **2) Denominación de la carrera completa**

Bioquímica

## **3) Título intermedio**

Bachiller Universitario en Farmacia y Bioquímica. Este título consiste en una acreditación de carácter académico que reconoce la formación básica que el estudiante recibe en los primeros años de la carrera. El título de Bachiller Universitario no es habilitante para el ejercicio profesional.

## **4) Perfil del Bachiller Universitario en Farmacia y Bioquímica**

El Bachiller Universitario en Farmacia y Bioquímica de la UBA cuenta con una formación básica general en un conjunto de temáticas, enfocadas tanto en sus aspectos teóricos como prácticos, que le otorgan conocimientos de ciencias físicas, químicas y biológicas. Se podrá desempeñar en ámbitos públicos y/o privados, de acuerdo con principios éticos, de responsabilidad y compromiso social, en donde se requieran capacidades para lidiar con problemas de mediana dificultad relacionados con el ejercicio de las profesiones Bioquímico-Farmacéuticas, bajo la supervisión del profesional responsable. Asimismo, podrá leer e interpretar artículos, protocolos e informes técnicos.

## **5) Alcances del Título de Bachiller Universitario en Farmacia y Bioquímica**

El graduado tendrá competencias para:

-Participar en actividades relacionadas con las áreas bioquímico-farmacéuticas, en instituciones públicas y privadas, colaborando con los profesionales responsables e incorporándose a puestos de formación en la actividad profesional.

-Integrar equipos de docencia e investigación en temas relativos a su competencia.

## **6) Título de la carrera completa**



La Carrera de Bioquímica otorga el título de **Bioquímica/o** que garantiza los conocimientos, habilidades y aptitudes correspondientes a tal identidad profesional. La carrera de grado cuenta con orientaciones que introducen a las especializaciones y posgrados.

### **7) Objetivos de la carrera de Bioquímica**

Brindar los conocimientos académicos, científicos y técnicos requeridos para formar profesionales bioquímicos, integrantes del equipo de salud, capaces de asumir con responsabilidad e idoneidad un amplio espectro de actividades, que incluyen la realización, certificación e interpretación de los análisis clínicos, microbiológicos, bromatológicos, toxicológicos, ambientales, de química legal y forense y bancos de sangre. Asimismo, realizar tareas de investigación biomédica -clínica, básica y aplicada-, y desarrollo y control de productos biotecnológicos, reactivos diagnósticos, productos y materiales biomédicos, y de plantas de hemoderivados.

### **8) Perfil del Bioquímico/a**

El profesional bioquímico es el integrante del equipo de salud experto en el diseño, la realización y la interpretación de análisis clínicos, microbiológicos, genéticos, bromatológicos, toxicológicos, forenses, química legal, sanidad ambiental y bancos de sangre y hemoderivados. Asimismo, posee los conocimientos y destrezas necesarias para desempeñarse en la industria ya sea en desarrollo de productos biotecnológicos, reactivos diagnósticos, materiales biomédicos y alimentos, así como realizar tareas de auditoría y gestión de la calidad. De esta manera contribuye a la prevención, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de enfermedades en seres humanos y a la preservación de la salud.

### **9) Actividades reservadas del título de Bioquímica/o**

**Las actividades profesionales reservadas al título de Bioquímico según la resolución RM 1254-E/2018 son:**

1. Realizar, certificar e interpretar análisis clínicos que contribuyan a la prevención, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las enfermedades de los seres humanos y a la preservación de la salud.
2. Dirigir las actividades técnicas de laboratorios de análisis clínicos.
3. Auditar y certificar laboratorios de análisis clínicos.
4. Realizar, validar e interpretar análisis bromatológicos, toxicológicos, de química legal y forense en relación a la salud humana.
5. Dirigir las actividades técnicas de laboratorios bromatológicos, toxicológicos, de química forense y legal, y de elaboración y control de reactivos de diagnóstico, de productos y materiales biomédicos, de plantas de hemoderivados.



### **10) Alcances del título de Bioquímico/a**

El título otorgado por esta Carrera habilita para el ejercicio de las siguientes actividades:

1. Realizar e interpretar análisis clínicos, microbiológicos y otros que contribuyan a la prevención, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las enfermedades de los seres humanos, y a la preservación de la salud. Comprende desde la etapa pre-analítica, incluyendo la toma de muestra, hasta la interpretación de los resultados (etapa post-analítica).
2. Realizar e interpretar análisis bromatológicos, toxicológicos, de química legal y forense y de contaminación y control ambiental, en materiales biológicos -humanos y de origen vegetal y animal-, en materiales biomédicos, en alimentos, alimentos dietéticos y nutrientes, y muestras ambientales, empleando métodos físicos, químicos, radioquímicos, biológicos, microbiológicos, inmunológicos, citológicos, de biología molecular y genéticos.
3. Ejercer la dirección técnica de laboratorios de: análisis clínicos, microbiológicos, inmunológicos, genéticos, bromatológicos, toxicológicos, de química forense y legal, de bancos de sangre y plantas de hemoderivados, de análisis ambientales y de elaboración y control de reactivos de diagnóstico, productos y materiales biomédicos. Ejercer la supervisión del personal técnico del laboratorio a su cargo.
4. Integrar el plantel profesional encargado del control y producción de reactivos e insumos para análisis bioquímicos e instrumentales por métodos físicos, químicos, biológicos y biotecnológicos.
5. Integrar el personal científico y técnico de establecimientos, institutos o laboratorios relacionados con la industria farmacoquímica, farmacéutica, alimentaria y biotecnológica, en las áreas de su competencia.
6. Asesorar en la determinación de las especificaciones técnicas, higiénicas y de seguridad que deben reunir los ambientes en los que se realicen análisis clínicos, biológicos y microbiológicos, bromatológicos, toxicológicos, de química legal y forense, de bancos de sangre y hemoderivados, de análisis ambientales y de elaboración y control de reactivos de diagnóstico, productos y materiales biomédicos.
7. Dirigir, asesorar, auditar y realizar pericias en organismos públicos y/o privados, nacionales e internacionales, que entiendan en control de gestión y demás problemas de su competencia.
8. Asesorar en el proyecto de instalación de laboratorios de análisis bioquímicos e intervenir en la fijación de normas para su instalación en el ámbito público y/o privado. Asesorar y participar en la acreditación y categorización de laboratorios públicos y/o privados de alta, media y baja complejidad, relacionados con el ejercicio de la Bioquímica en el ámbito público y/o privado.



9. Asesorar en la confección de normas y patrones de tipificación, evaluación y certificación de sustancias químicas, materias primas y reactivos utilizados en la ejecución de análisis clínicos, biológicos, bromatológicos, toxicológicos, de química legal y forense, de control ambiental; elaboración y control de reactivos de diagnóstico, productos y materiales biomédicos.

10. Intervenir en la redacción de normas, códigos, y reglamentos y de todo texto legal relacionado con la actividad Bioquímica.

11. Actuar en equipos de Salud Pública para la planificación, ejecución, evaluación y certificación de acciones sanitarias.

12. Inspeccionar, certificar y participar en auditorias de laboratorios de los distintos establecimientos y organismos públicos y privados, municipales, provinciales, nacionales e internacionales.

13. Integrar el personal científico y técnico de establecimientos, institutos o laboratorios, públicos y/o privados, relacionados con la industria biotecnológica asesorando en la determinación de las especificaciones técnicas respecto de la elaboración y control de productos y materiales biotecnológicos.

14. Intervenir en la confección de normas y patrones de tipificación, evaluación y certificación de reactivos utilizados en la ejecución de los análisis genéticos; elaboración y control de materiales biotecnológicos.

15. Integrar equipos de docencia en temas relativos a su competencia.

### **11) Estructura de la Carrera de Bioquímica según áreas de formación**

El diseño de la carrera de Bioquímica está basado en una estructura curricular que integra las siguientes áreas de formación:

- Área de formación **BÁSICA** que proporciona al estudiante las bases conceptuales y metodológicas necesarias para la adquisición, generación, aplicación y comunicación del conocimiento, así como las habilidades y destrezas necesarias para avanzar hacia trayectos formativos superiores de la carrera. Esta área tendrá una carga horaria total de 1371 horas, con una intensidad práctica mínima de 50%.

Esta área incluye como requisito la realización de una actividad denominada **LABORATORIO INTEGRADOR** donde se desarrollan prácticas de laboratorio correspondientes a contenidos integrados de asignaturas de la formación básica, y que permitirán afianzar habilidades y destrezas procedimentales necesarias para un mejor desempeño en las asignaturas del área preprofesional y profesional.



- Área de formación **PRE-PROFESIONAL** que aborda el estudio del ser humano desde sus características anatómicas y fisiológicas en relación con el medio ambiente, a los fines de proporcionar el desarrollo de destrezas y habilidades para el análisis crítico de la información y su aplicación, la comprensión de los procesos que intervienen en el equilibrio salud-enfermedad, su articulación con trayectos formativos superiores y el desarrollo para la autogestión del conocimiento, la interdisciplinariedad y la formación permanente. Esta área tendrá una carga horaria total de 1064 horas con una intensidad práctica mínima de 50%.
- Área de formación **PROFESIONAL** que provee los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas necesarios para el desempeño profesional en todas las áreas del ejercicio definidas en las actividades profesionales reservadas, integrado al equipo de salud y áreas afines. Asimismo, promueve el desarrollo de valores vinculados a la profesión, a través de actitudes éticas y responsables.

Comprende una subárea denominada **Contenidos del Área** con una carga de 1001 horas y una intensidad práctica mínima de 60%. Además, comprender la subárea **Práctica Profesional** cuyo objetivo es incorporar al estudiante al ejercicio profesional en diferentes ámbitos relacionados con el campo profesional o científico, bajo un sistema educativo programado, supervisado e intensivo, y que tiende a la organización, adquisición y consolidación de un conjunto de competencias que corresponden a la formación profesional de bioquímica. La Práctica Profesional tendrá una carga horaria de 500 horas, con una intensidad práctica mínima de 80%.

La **Práctica Profesional** se divide en dos asignaturas: **1- Práctica Profesional Bioquímica Interna** que se realiza en el Departamento de Bioquímica Clínica, ubicado en Hospital de Clínicas, en paralelo a la cursada de Bioquímica Clínica I, Microbiología Clínica y Bioquímica Clínica II y, **2- Práctica Profesional Bioquímica Externa** que se realiza en ámbitos hospitalarios, ambulatorios y de atención primaria, u otros ámbitos relacionados con el campo profesional o científico.

La subárea **Contenidos del Área** incluye un **TRAMO SEMI-ESTRUCTURADO** que se compone de asignaturas electivas y optativas. En este tramo el alumno debe elegir 1 (una) orientación dentro de las 6 (seis) ofrecidas en el plan de estudios:

1. Bioquímica Clínica
2. Bioquímica Ambiental
3. Microbiología e Inmunología
4. Investigación Básica
5. Bioquímica Industrial
6. Bioquímica Legal y Forense

Cada una de estas orientaciones tiene definida una asignatura **electiva** de cursada



obligatoria, según el siguiente cuadro:

Orientación	Asignatura electiva correspondiente a la orientación
Bioquímica Clínica	Bioquímica Clínica III
Bioquímica Ambiental	Ambiente y Salud
Microbiología e Inmunología	Inmunología de los Procesos Infecciosos
Investigación Básica	Cinética Enzimática
Bioquímica Industrial	Procesos de Biotecnología
Bioquímica Legal y Forense	Toxicología Forense

Para cumplimentar el **TRAMO SEMI-ESTRUCTURADO** el alumno **debe cursar 6 asignaturas** a saber:

- la asignatura electiva correspondiente a la orientación.
- 2 asignaturas optativas relacionadas a la orientación, según se indica en la oferta de asignaturas optativas.
- 3 asignaturas electivas u optativas de libre elección.

La oferta de **asignaturas optativas** se establecerá anualmente. Se indicarán las asignaturas **optativas** que están vinculadas a cada orientación.

- Área de formación **COMPLEMENTARIA** que comprende asignaturas que aportan a la formación del futuro profesional en saberes actitudinales y valores, con el fin de incorporar competencias socio-humanísticas y de comunicación social y científica. Esta área tendrá una carga horaria total de 212 horas.

Además, en esta área se incluye como requisito la asistencia a un ciclo de cuatro **TALLERES DE INTRODUCCIÓN AL ROL PROFESIONAL Y CIENTÍFICO**, que permitan un acercamiento del estudiante a las diversas ramas del ejercicio profesional. Los alumnos participarán de los talleres desde el 3er. al 6to. cuatrimestre. Se trata de una oferta variable que incluirá encuentros con profesionales que se desempeñan en el ámbito hospitalario, oficial, industrial, organismos regulatorios, sistema científico, entre otros. A su vez, este ciclo incluirá un taller de Primeros Auxilios.

	Asignaturas	Horas totales por asignatura	Horas totales por área de formación
ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA	01. Matemática (051)	96	1371
	02. Química (005)	96	
	04. Biología e Introducción a la Biología Celular (054)	96	
	05. Física e Introducción a la Biofísica (053)	96	
	07. Química General e Inorgánica	126	
	08. Matemática	98	
	10. Física	112	
	12. Química Orgánica I	126	



	13. Química Orgánica II	126	
	15. Química Analítica	119	
	16. Fisicoquímica	112	
	17. Química Analítica Instrumental	112	
	44. Bioestadística	56	
ÁREA DE FORMACIÓN PRE-PROFESIONAL	09. Anatomía e Histología	98	1064
	11. Biología Celular y Molecular	112	
	14. Fisiología	112	
	18. Química Biológica	112	
	19. Fisiopatología	98	
	20. Microbiología	112	
	21. Química Biológica Superior	70	
	22. Genética Molecular	70	
	23. Inmunología	112	
	24. Farmacología	119	
	25. Biotecnología	49	
ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL: CONTENIDOS DEL ÁREA	26. Virología	56	1001
	27. Nutrición	63	
	28. Microbiología Clínica	126	
	29. Bioquímica Clínica I	126	
	31. Toxicología y Química Legal	91	
	32. Bromatología	63	
	35. Bioquímica Clínica II	126	
	33. Bioquímica de Metabolopatías	35	
	34. Genética Forense	35	
	37. Asignatura correspondiente a la orientación	35	
	38. Asignatura Optativa 1 (relacionada a la orientación)	35	
	39. Asignatura Optativa 2 (relacionada a la orientación)	35	
	40. Asignatura Electiva u Optativa	35	
	41. Asignatura Electiva u Optativa	35	
	42. Asignatura Electiva u Optativa	35	
45. Legislación Bioquímica y Derechos Humanos	35		
46. Salud Pública	35		
ÁREA DE FORMACIÓN	30. Práctica Profesional Bioquímica Interna	200	



PROFESIONAL: PRÁCTICA PROFESIONAL	36. Práctica Profesional Bioquímica Externa	300	500
ÁREA DE FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	03. Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado	64	212
	06. Introducción al Pensamiento Científico	64	
	43. Inglés	42	
	47. Práctica Social Educativa	42	

**12) Estructura de la carrera por cuatrimestres, carga horaria de cada asignatura, carácter y régimen de correlatividades**

1° Cuatrimestre (256 h)	Carácter	Duración	Horas /semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
01. Matemática (51)	Obligatoria	Cuatrimestral	6	96	-	-
02. Química (5)	Obligatoria	Cuatrimestral	6	96	-	-
03. Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado (24)	Obligatoria	Cuatrimestral	4	64	-	-

Estas asignaturas corresponden al Ciclo Básico Común (duración del cuatrimestre: 16 semanas).

2° Cuatrimestre (256 h)	Carácter	Duración	Horas /semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
04. Biología e Introducción a la Biología Celular (54)	Obligatoria	Cuatrimestral	6	96	-	-
05. Física e Introducción a la Biofísica (53)	Obligatoria	Cuatrimestral	6	96	-	-
06. Introducción al Pensamiento Científico (40)	Obligatoria	Cuatrimestral	4	64	-	-

Estas asignaturas corresponden al Ciclo Básico Común (duración del cuatrimestre: 16 semanas).

3° Cuatrimestre (322 h)	Carácter	Duración	Horas /semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
07. Química General e Inorgánica	Obligatoria	Cuatrimestral	9	126	CBC aprobado	-
08. Matemática	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	CBC aprobado	-
09. Anatomía e Histología	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	CBC aprobado	-

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

4° Cuatrimestre (350 h)	Carácter	Duración	Horas/ semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
-------------------------	----------	----------	---------------	---------------	-------------	-------------



10. Física	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	TP 08	-
11. Biología Celular y Molecular	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	TP 09	-
12. Química Orgánica I	Obligatoria	Cuatrimestral	9	126	TP 07	Final 07

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

5° Cuatrimestre (357 h)	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
13. Química Orgánica II	Obligatoria	Cuatrimestral	9	126	TP 10 TP 12	Final 12
14. Fisiología	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	Final 09 TP 11	Final 11
15. Química Analítica	Obligatoria	Cuatrimestral	8.5	119	Final 07 TP 08	Final 08

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

6° Cuatrimestre (336 h)	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
16. Físicoquímica	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	Final 07 TP 10	Final 10
17. Química Analítica Instrumental	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	Final 10 TP 15	Final 15
18. Química Biológica	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	Final 11 TP 13	Final 13

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

- (1) LABORATORIO INTEGRADOR.** Consta de 20 horas totales distribuidas en 5 días consecutivos. Para realizar esta actividad se requiere haber aprobado los trabajos prácticos de las asignaturas 1 a 18. Es requisito realizar esta actividad antes de comenzar a cursar cualquier asignatura del 9no. cuatrimestre.
- (2) TALLERES DE INTRODUCCIÓN al ROL PROFESIONAL y CIENTÍFICO.** Consta de 12 horas totales distribuidas en cuatro talleres que se realizan entre el 3er. y 6to. cuatrimestre.
- (3) Se requiere tener aprobados los TP de Inglés (43) y Bioestadística (44) antes de comenzar a cursar cualquier asignatura correspondiente al 7mo. cuatrimestre y la aprobación de las mismas antes de comenzar a cursar cualquier asignatura correspondiente al 9no. cuatrimestre.**

7° Cuatrimestre (350 h)	Carácter	Duración	Horas/semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
19. Fisiopatología	Obligatoria	Cuatrimestral	7	98	TP 14	Final 14
20. Microbiología	Obligatoria	Cuatrimestral	8	112	TP 18	
21. Química Biológica Superior	Obligatoria	Cuatrimestral	5	70	TP 16 TP 17	Final 16



					TP 18	Final 18
22. Genética Molecular	Obligatoria	Cuatrimstral	5	70	TP 18	

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

<b>8° Cuatrimestre (399 hs)</b>	<b>Carácter</b>	<b>Duración</b>	<b>Horas/ semana</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Para cursar</b>	<b>Para rendir</b>
23. Inmunología	Obligatoria	Cuatrimstral	8	112	Final 14 TP 20	Final 18
24. Farmacología	Obligatoria	Cuatrimstral	8.5	119	Final 14 TP 18 TP 19	Final 18
25. Biotecnología	Obligatoria	Bimestral	7	49	TP 20 TP 22	Final 20 Final 22
26. Virología	Obligatoria	Bimestral	8	56	TP 20 TP 22	Final 20 Final 22
27. Nutrición	Obligatoria	Cuatrimstral	4.5	63	Final 14 Final 18 TP 19	Final 19

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

<b>9° Cuatrimestre (386 hs)</b>	<b>Carácter</b>	<b>Duración</b>	<b>Horas/ semana</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Para cursar</b>	<b>Para rendir</b>
28. Microbiología Clínica	Obligatoria	Cuatrimstral	9	126	TP 19 TP 23 TP 26	Final 19 Final 20 Final 23
29. Bioquímica Clínica I	Obligatoria	Cuatrimstral	9	126	Final 18 TP 19 TP 21 TP 23	Final 19 Final 23
30. Práctica Profesional Bioquímica Interna	Obligatoria	Cuatrimstral		134	Se cursa de manera simultánea con las asignaturas del 9no cuatrimestre	

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

<b>10° Cuatrimestre (416 hs)</b>	<b>Carácter</b>	<b>Duración</b>	<b>Horas/ semanas</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Para cursar</b>	<b>Para rendir</b>
31. Toxicología y Química Legal	Obligatoria	Cuatrimstral	6,5	91	Final 15 Final 18 TP 17 TP 24	Final 17 Final 24
32. Bromatología	Obligatoria	Cuatrimstral	4.5	63	TP 20 TP 27	Final 20
33. Bioquímica de	Obligatoria	Bimestral	5	35	TP 18	Final 18



Metabolopatías					TP 19	Final 19
34. Genética Forense	Obligatoria	Bimestral	5	35	TP 22	Final 22
35. Bioquímica Clínica II	Obligatoria	Cuatrimstral	9	126	Final 19 TP 29	Final 21
30. Práctica Profesional Bioquímica Interna	Obligatoria	Cuatrimstral		66	Se cursa de manera simultánea con Bioquímica Clínica II	

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

11° Cuatrimestre (510 hs)	Carácter	Duración	Horas/ semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
36. Práctica Profesional Bioquímica Externa	Obligatoria			300	Haber cursado la Práctica Profesional Interna	
37. Asignatura correspondiente a la orientación	Electiva	Bimestral	5	35	Haber aprobado los TP de todas las Asignaturas hasta el 10mo. cuatrimestre inclusive	
38. Asignatura Optativa 1 (relacionada a la orientación)	Optativa	Bimestral	5	35		
39. Asignatura Optativa 2 (relacionada a la orientación)	Optativa	Bimestral	5	35		
40. Asignatura Electiva u Optativa	Electiva u optativa	Bimestrales	5	35		
41. Asignatura Electiva u Optativa	Electiva u optativa	Bimestrales	5	35		
42. Asignatura Electiva u Optativa	Electiva u optativa	Bimestrales	5	35		

(duración del cuatrimestre: 14 semanas)

Asignaturas con flexibilidad en el momento de cursada						
	Carácter	Duración	Horas/ semana	Horas totales	Para cursar	Para rendir
43. Inglés <sup>(3)</sup>	Obligatoria	Cuatrimstral	3	42		
44. Bioestadística <sup>(3)</sup>	Obligatoria	Cuatrimstral	4	56	TP 8	Final 8
45. Legislación Bioquímica y Derechos Humanos	Obligatoria	Bimestral	5	35	Estar en condiciones de cursar cualquier asignatura del 7mo. cuatrimestre	
46. Salud Pública	Obligatoria	Bimestral	5	35	TP 20	
47. Práctica Social Educativa	Obligatoria			42	De acuerdo a los requerimientos de cada programa	

**13) Carga horaria lectiva total de la carrera de Bioquímica y el tiempo teórico de**



### **duración**

La carga horaria lectiva total es de **4148 horas** (CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO HORAS), duración 5 (cinco) años y 1 (un) cuatrimestre.

### **14) Requisitos a cumplir por el estudiante para la obtención del título de Bachiller Universitario en Farmacia y Bioquímica**

El requisito para la obtención del título es aprobar las asignaturas 1 a 18 inclusive, Inglés (43) y Bioestadística (44), lo cual representa una carga horaria lectiva total de 1975 horas. Además se requiere realizar el LABORATORIO INTEGRADOR y asistir al ciclo de TALLERES de INTRODUCCION al ROL PROFESIONAL y CIENTIFICO. Este requisito se debe cumplimentar antes de comenzar a cursar cualquier asignatura del 9no. cuatrimestre.

### **15) Requisitos a cumplir por el estudiante para la obtención del título de Bioquímico/a**

El requisito para la obtención del título es aprobar todas las asignaturas del plan de estudios. Además, se requiere realizar el LABORATORIO INTEGRADOR y asistir al ciclo de TALLERES de INTRODUCCION al ROL PROFESIONAL y CIENTIFICO.

### **16) Ciclo lectivo a partir del cual tendrá vigencia el plan propuesto**

El plan de estudios de la carrera de Bioquímica que consta en el presente documento tendrá vigencia a partir del 2024 para los alumnos que ingresen a la Facultad de Farmacia y Bioquímica.

### **17) Vigencia del plan 2008 modificatoria 2016 (Res. CS 6196/2016)**

La vigencia del plan Res. CS 6196/2016 para cursar las asignaturas será de acuerdo con el siguiente cronograma: año 2024 se dictarán las asignaturas del 5to al 11vo cuatrimestre; año 2025 asignaturas del 7mo. al 11vo. cuatrimestre; año 2026 del 9no al 11vo. cuatrimestre y en 2027 asignaturas del 11vo. cuatrimestre; y el correspondiente período de vigencia de las asignaturas para rendir los respectivos finales.

La coexistencia entre el plan de estudios Res. CS 6196/2016 y el presente plan, se mantendrá hasta el primer cuatrimestre del 2027 inclusive para cursar las asignaturas.

### **18) Condiciones de ingreso**

Para ingresar a la carrera se debe haber aprobado los estudios de nivel secundario de enseñanza. Excepcionalmente, según Res. CS 6716/97, los mayores de 25 años que no reúnan esa condición podrán ingresar siempre que demuestren preparación y/o experiencia laboral acorde con los estudios que se proponen iniciar, así como aptitudes y



conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente, a través de evaluaciones que la Universidad en su caso establezca.

### **19) Requerimientos que debe cumplir el estudiante para mantener la regularidad en la carrera**

Los alumnos se registrarán por las disposiciones vigentes de la Facultad de Farmacia y Bioquímica respecto de la regularidad en la carrera (Res. CD 262/90 y Res. CS 1648/91).

### **20) Contenidos mínimos de las asignaturas**

#### **A. Asignaturas obligatorias**

##### **MATEMÁTICA (CBC)**

Funciones: Relación inversa de una función, funciones biyectivas y función inversa, función real, representación cartesiana y determinación cartesiana y determinación gráfica y analítica de su inversa, composiciones de funciones, operaciones con funciones reales y determinación de sus dominios de definición. Funciones lineales, cuadráticas y polinómicas: Funciones lineales, representación cartesiana, pendiente y ordenada al origen. Ecuación general de la recta, rectas paralelas y perpendiculares, ecuaciones lineales y sistema de dos ecuaciones lineales, funciones cuadráticas: representación cuadrática y reducibles a cuadráticas, resolución gráfica y analítica de sistemas mixtos. Funciones polinómicas: operaciones. Teoremas del resto: ceros y descomposición factorial, resolución y factorización de ecuaciones dadas algunas de sus raíces, funciones racionales, dominios y ceros, operaciones con funciones racionales. Funciones exponenciales y trigonométricas: Generalización del concepto de exponente, notación científica, funciones exponenciales con base  $0 < a = 1$ . La función logaritmo como inversa de la exponencial, propiedades de la función exponencial y de la logarítmica, cambio de bases y logaritmos naturales, escalas logarítmicas, papel semilogarítmico y crecimiento exponencial de poblaciones, sistema sexagesimal y circular. Definición de las seis funciones trigonométricas, para cualquier ángulo mediante la circunferencia trigonométrica, representación cartesiana de las funciones seno, coseno y tangente de sus inversas, uso de fórmulas trigonométricas. Derivadas e integrales: Concepto de límite y definición de derivadas en un punto, interpretación geométrica y cinética de las derivadas. Reglas de derivación y cálculo de derivadas, primitivas, métodos de integración, determinación de la constante de integración, cálculo de integrales definidas de la regla de Barrow. Vectores en el plano y en el espacio: Suma de vectores, producto de un vector por un número, descomposición de un vector según sus componentes, producto escalar, vectorial y mixto, funciones a valores vectoriales: trayectoria, ecuaciones vectoriales de la recta y del plano.

##### **QUÍMICA (CBC)**

Sistemas Materiales: Características de la materia. Cambios de estado. Clasificación de los sistemas materiales. Sustancias puras y mezclas. Estructura atómica y clasificación periódica. Composición atómica. Partículas subatómicas: protones, neutrones y



electrones. Número atómico y número másico. Isótopos. Iones: cationes y aniones. Estructura electrónica los átomos. Modelo de Bohr y modelo orbital. Orbitales atómicos. Niveles y subniveles electrónicos. Configuración electrónica. Configuración electrónica externa. Tabla periódica de los elementos. Clasificación de los elementos. Periodos y grupos. Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos: radio atómico, electronegatividad y energía de ionización. Uniones químicas y nomenclatura. Uniones químicas. Tipos de unión química: iónica, covalente, metálica. Unión covalente simple, múltiple y coordinada (dativa). Estructuras de Lewis. Características del enlace covalente: longitud, energía y polaridad. Número de oxidación y nomenclatura. Concepto de número de oxidación. Nomenclatura de compuestos inorgánicos binarios, terciarios y cuaternarios. Fuerzas de atracción entre partículas y propiedades físicas de las sustancias. Estructura tridimensional. Teoría de repulsión de pares electrónicos de valencia, (TRePEV). Geometría molecular. Polaridad de moléculas. Geometría de iones poliatómicos. Fuerzas de atracción entre partículas. Redes cristalinas. Fuerzas intermoleculares: London, dipolo-dipolo y puente de hidrógeno. Relación entre la estructura y las propiedades de las sustancias. Punto de fusión, punto de ebullición y solubilidad. Magnitudes atómicas y moleculares. Masa atómica, masa molecular, cantidad de materia (mol), masa molar, volumen molar. Constante de Avogadro. Gases ideales. Propiedades de los gases. Nociones de la teoría cinético-molecular. Hipótesis de Avogadro. Ecuación general de estado del gas ideal. Mezcla de gases. Presiones parciales. Fracción molar. Soluciones. Soluteo y solvente. Distintos tipos de soluciones. Formas de expresar la concentración de las soluciones: % m/m, % m/V, % V/V, molaridad, partes por millón. Soluciones acuosas de compuestos iónicos, disociación, electrolitos. Variación de la concentración por dilución. Mezcla de soluciones. Reacciones químicas. Concepto de reacción química. Ecuaciones químicas. Distintos tipos de reacciones químicas. Balance de ecuaciones químicas. Reacciones químicas que experimentan cambios en el número de oxidación: balance de ecuaciones por método de ion electrón en medio ácido y en medio básico. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Pureza de reactivos. Rendimiento de reacción. Equilibrio químico. Concepto de equilibrio químico. Constante de equilibrio y su significado. Cociente de reacción. Perturbaciones a un sistema en equilibrio. Principio de Le Chatelier. Cinética Química. Nociones de Cinética Química. Curva de concentraciones de reactivos y productos en función del tiempo. Expresión genérica de velocidad de reacción. Ácidos y bases. Concepto de ácido y de base. Teoría de Arrhenius. Teoría de Bronsted y Lowry. Autoionización del agua. Escala de pH. Ácidos y bases fuertes. Equilibrio ácido-base.

## **INTRODUCCION AL CONOCIMIENTO DE LA SOCIEDAD Y EL ESTADO (CBC)**

La sociedad: conceptos básicos para su definición y análisis. Sociedad y estratificación social. Orden, cooperación y conflicto en las sociedades contemporáneas. Los actores sociopolíticos y sus organizaciones de representación e interés, como articuladores y canalizadores de demandas. Desigualdad, pobreza y exclusión social. La protesta social. Las innovaciones científicas y tecnológicas, las transformaciones en la cultura, los cambios económicos y sus consecuencias sociopolíticas. La evolución de las sociedades



contemporáneas: el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación, las variaciones demográficas y las modificaciones en el mundo del trabajo, la producción y el consumo. El Estado: definiciones y tipos de Estado. Importancia, elementos constitutivos, origen y evolución histórica del Estado. Formación y consolidación del Estado en la Argentina. Estado, nación, representación, ciudadanía y participación política. Estado y régimen político: totalitarismo, autoritarismo y democracia. Las instituciones políticas de la democracia en la Argentina. El Estado en las relaciones internacionales: globalización y procesos de integración regional. Estado y modelos de desarrollo socioeconómico: el papel de las políticas públicas. Políticas públicas en economía, infraestructura, salud, ciencia y técnica, educación, con especial referencia a la universidad.

### **BIOLOGÍA E INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA CELULAR (CBC)**

Importancia de la biología celular en las ciencias de la salud humana. Niveles de organización de la materia. Diversidad de la vida. Clasificación de los seres vivos. Organización general de las células procariota y eucariota. Membrana plasmática y pared celular. Organización subcelular. Componentes químicos de la célula. Agua. Sustancias inorgánicas y orgánicas. Membrana celular. Organización y componentes. Tipos de transportes a través de las membranas celulares. Señalización y reconocimiento. Núcleo. Envoltura nuclear. Cromatina, Cromosomas, Nucléolo. Estructura de los genes. Citosol. Ribosoma. Proteasoma. Citoesqueleto. Movimiento de los organoides. Motilidad celular. Endomembranas. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Endosoma. Lisosoma. Vesícula de transporte. Transporte de macromoléculas. Biosíntesis y secreción. Endocitosis. Mitocondria. Cloroplasto. Peroxisoma. Respiración celular. Fotosíntesis. Destoxificación. Expresión y regulación de la información genética. Código genético. Transcripción del ADN. Procesamiento del ARN. Traducción del ARN. La célula y su entorno. Recepción y conducción intracelular de señales. Uniones intercelulares. Matriz extracelular. Interacción de la célula con la matriz extracelular. División celular. Muerte celular. Ciclo celular. Replicación del ADN. Mitosis y citocinesis. Apoptosis. Reproducción de los seres vivos. Tipos de reproducción. Meiosis. Fecundación. Genética. Transmisión de los caracteres hereditarios. Leyes de Mendel. Bases químicas de la herencia. Biología de las poblaciones. Teorías de la evolución. Evidencias. Bases genéticas de la evolución. La selección natural. El origen de las especies.

### **FÍSICA E INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA (CBC)**

Introducción a la biomecánica. Las magnitudes fundamentales: masa, tiempo, espacio. Sistema Internacional de Unidades (SIU). Velocidad y aceleración. Movimiento rectilíneo uniforme. El principio de inercia. Fuerza. La aceleración de la gravedad. Movimiento uniformemente acelerado. Trabajo y energía. Potencia. Unidades. Oscilaciones. Frecuencia y periodo. Perspectiva biofísica: el hombre como estructura mecánica sobre la superficie de la tierra. Bases físicas de la circulación y de la respiración. Leyes generales de la hidrostática. Unidad de presión. Presión hidrostática. Energía gravitatoria. Principio de Pascal. Columna líquida. Gases. Ecuación general del estado gaseoso. Presiones parciales Ley de Dalton. Interfaces líquido gas. Propiedades de los gases en solución. Presiones parciales de un gas en un medio líquido. Evaporación y grado de humedad. Dinámica de fluidos. Teorema de Bernoulli. Líquidos ideales. Sistemas



tubulares. Sistemas tubulares cerrados. Ecuación de continuidad. Líquidos reales. Viscosidad. Ley de Poiseuille. Perspectiva biofísica: el aparato circulatorio humano como sistema tubular cerrado en el campo gravitatorio. La termodinámica de los seres vivos. Diferencia entre calor y temperatura. Escalas de temperaturas. Calor y trabajo. El primer principio de la termodinámica. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Estados de equilibrio y estados estacionarios. Distintos tipos de energía: mecánica, térmica, química. El concepto de entropía y el segundo principio. Perspectiva biofísica: el hombre como sistema termodinámico. Las bases fisicoquímicas de la vida. Soluciones. Concentración. Molaridad. Sustancias electrolíticas y no electrolíticas. Equivalente químico. Compartimentos físicos y químicos. Volumen y masa de un compartimento. El concepto de permeabilidad. Los grandes mecanismos disipativos. Gradientes osmóticos. Presión osmótica y leyes de los gases. Osmosis. Bases físicas de los fenómenos bioeléctricos. Carga y diferencia de potencial. Corriente eléctrica. Medios conductores sólidos y líquidos. Resistencia y conductancia. Capacidad. Unidades. El concepto de pila o batería. Circuitos en medios sólidos y líquidos. Gradientes eléctricos. Perspectiva biofísica: los fenómenos bioeléctricos en el hombre. Introducción al manejo de señales de los seres vivos: Fenómenos ondulatorios. Características básicas de la luz y el sonido. Perspectiva biofísica. Bases físicas de la visión y la audición.

### **INTRODUCCIÓN AL PENSAMIENTO CIENTÍFICO (CBC)**

Modos de conocimiento: Conocimiento tácito y explícito. Lenguaje y metalenguaje. Conocimiento de sentido común y conocimiento científico. Conocimiento directo y conocimiento inferencial. Ciencias formales y fácticas, sociales y humanidades. Ciencia y pensamiento crítico. Tipos de enunciados y sus condiciones veritativas. El concepto de demostración. Tipos de argumentos y criterios específicos de evaluación. Historia y estructura institucional de la ciencia: El surgimiento de la ciencia contemporánea a partir de las revoluciones copernicana y darwiniana. Cambios en la visión del mundo y del método científico. Las comunidades científicas y sus cristalizaciones institucionales. Las formas de producción y reproducción del conocimiento científico. Las sociedades científicas, las publicaciones especializadas y las instancias de enseñanza. La contrastación de hipótesis: Tipos de conceptos y enunciados científicos. Conceptos cuantitativos, cualitativos, comparativos. Enunciados generales y singulares. Enunciados probabilísticos. Hipótesis auxiliares, cláusulas ceteris paribus, condiciones iniciales. Asimetría de la contrastación y holismo de la contrastación. Concepciones respecto de la estructura y el cambio de las teorías científicas: Teorías como conjuntos de enunciados. El papel de la observación y la experimentación en la ciencia. Cambios normales y cambios revolucionarios en la ciencia. El problema del criterio de demarcación. El problema del progreso científico. El impacto social y ambiental de la ciencia. Ciencia, tecnología, sociedad y dilemas éticos.

### **QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA**

Normas de seguridad en el laboratorio. Uso e identificación de material de laboratorio. Enlace químico. Estados de la materia. Soluciones. Propiedades coligativas. Nociones de termodinámica. Equilibrio químico. Ácidos, bases y sales. pH y soluciones reguladoras. Solubilidad. Oxido-reducción. Principios de electroquímica. Elementos de cinética



química. Tabla Periódica de los elementos. Estudio sistemático de los elementos. Reactividad de los compuestos inorgánicos. Compuestos de coordinación. Química bioinorgánica.

### **MATEMÁTICA**

Números reales. Lógica matemática y conjuntos. Límites, derivadas y diferenciales. Integrales indefinidas y definidas. Vectores en el plano y en el espacio. Cálculos e interpretación. Representaciones gráficas. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Campos escalares y vectoriales. Integrales curvilíneas y dobles. Ecuaciones diferenciales ordinarias: aplicaciones.

### **ANATOMÍA E HISTOLOGÍA**

Anatomía e histología de los sistemas del organismo humano. Clasificación de tejidos y estudio particular de cada uno de ellos. Diferenciación y especialización celular: tejidos, órganos y sistemas. Morfología de los sistemas y aparatos del organismo humano. Técnicas de microscopía y métodos de estudio histológico. Nociones de embriología y reproducción. Fluidos biológicos.

### **FÍSICA**

Sistemas de medición, magnitudes físicas y unidades. Teoría de los errores. Tratamiento matemático de resultados experimentales. Mecánica de los fluidos. Estática. Cinemática. Dinámica. Constantes físicas: densidad, viscosidad, tensión superficial. Electricidad y magnetismo. Teoría de campos. Electromagnetismo. Electroforesis. Nociones de ondas. Ondas electromagnéticas. La luz. Óptica: óptica geométrica, refractometría, polarización y polarimetría. Espectroscopias. Nociones de física cuántica y de radiactividad.

### **BIOLOGÍA CELULAR y MOLECULAR**

La célula como unidad de los seres vivos. Fundamentos químicos: estructura y función de proteínas, lípidos, ácidos nucleicos e hidratos de carbono. Técnicas para el estudio de la célula. Microscopía, cultivo celular, nociones de biología molecular. Dogma central de la biología: replicación, transcripción y traducción. Estructura y función celular. Biomembranas: la membrana plasmática y sistema de endomembranas. Citoesqueleto: forma y movilidad. Funciones de las biomembranas: transporte, recepción y transducción de señales, adhesión entre células y con la matriz extracelular. Regulación del ciclo celular. División celular: mitosis y meiosis. Fecundación. Diferenciación y especialización celular. Ecología celular: interacción de la célula con su ambiente.

### **QUÍMICA ORGÁNICA I**

Compuestos orgánicos: estructura, nomenclatura, grupos funcionales, propiedades, reactividad y síntesis. Enlaces. Estereoisomería y estereoquímica. Polímeros sintéticos orgánicos. Procesos unitarios en química orgánica: destilación, extracción, cristalización y cromatografía. Seguridad en el laboratorio de química orgánica.

### **QUÍMICA ORGÁNICA II**

Compuestos orgánicos: nomenclatura, grupos funcionales, propiedades, reactividad y



síntesis. Heterociclos con unos o más heteroátomos en su estructura. Esteroides. Lípidos, ácidos nucleicos, hidratos de carbono, aminoácidos y péptidos: características fisicoquímicas. Determinación de las estructuras orgánicas por métodos espectroscópicos: UV-visible, IR, RMN y espectrometría de masa. Introducción al diseño de síntesis orgánicas.

### **FISIOLOGÍA**

Fisiología de los sistemas y aparatos del organismo humano. Fisiología celular y medio interno. Fisiología de los sistemas integradores: Sistema nervioso y endócrino. Fisiología general de los diferentes sistemas y aparatos: Sangre, Digestivo, Respiratorio, Cardiovascular, Renal y Estado acido-base. Fisiología integrativa.

### **QUÍMICA ANALÍTICA**

El proceso analítico: operaciones y herramientas fundamentales de la Química Analítica. Introducción al análisis cualitativo. Características, identificación y cuantificación de cationes y aniones de interés bioquímico-farmacéutico. Ensayos preliminares y de elevada sensibilidad. Ensayos límites. Equilibrios químicos en solución. Cálculo de pH de ácidos y bases, mono y polifuncionales, anfóteros y mezclas de ácidos y bases. Soluciones reguladoras: metodologías de preparación, capacidad reguladora y su importancia bioquímico-farmacéutica. Generalidades del análisis volumétrico. Métodos volumétricos: directos, indirectos y por retroceso. Cuantificación volumétrica por mecanismo acido-base, complejometría, precipitación y oxido-reducción. Teoría de los indicadores y estrategias para su selección.

### **FISICOQUÍMICA**

Propiedades fisicoquímicas de los sistemas. Comportamiento de los gases. Calor, trabajo y energía. Primer principio de la termodinámica. Entalpía. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Energía libre. Tercer principio de la termodinámica. Criterios de espontaneidad. Tratamiento termodinámico del equilibrio químico. Termodinámica de sistemas reales: propiedades molares parciales, potencial químico y actividad. Procesos irreversibles. Termodinámica de superficies. Coloides. Cinética química. Catálisis. Teorías de la velocidad de reacción. Fotoquímica. Bioenergética. Concepto de estado estacionario en química y biología. Bioquímica de radicales libres y estados excitados.

### **QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL**

Métodos instrumentales de análisis de aplicación bioquímico-farmacéutica. Potenciometría directa e indirecta. Electroquímica. Espectroscopía visible, ultravioleta, infrarroja, de resonancia magnética nuclear, de absorción y de emisión. Espectrometría de masa. Cromatografía líquida, gaseosa y electroforesis capilar. Calibración del instrumental. Preparación de muestras analíticas. Desarrollo y validación de métodos analíticos. Tratamiento, validación e interpretación de datos.

### **QUÍMICA BIOLÓGICA**

Estudio de biomoléculas: hidratos de carbono, aminoácidos, proteínas, lípidos y ácidos



nucleicos. Estructuras y funciones. Métodos de separación y caracterización de biomoléculas. Bioenergética. Enzimas. Cinética enzimática. Metabolismo y biosíntesis. Regulación, integración y control de los procesos metabólicos. Fotofosforilación. Receptores celulares. Transducción y amplificación de señales.

### **LABORATORIO INTEGRADOR**

Prácticas de laboratorio integradas que incluyen temáticas correspondientes a asignaturas comprendidas en la formación básica, y que permitirán afianzar habilidades y destrezas procedimentales necesarias para un mejor desempeño en las asignaturas del área pre-profesional y profesional.

### **TALLERES de INTRODUCCIÓN al ROL PROFESIONAL y CIENTÍFICO**

Ciclo de talleres que permiten un acercamiento del estudiante a las diversas ramas del ejercicio profesional. Encuentros con profesionales bioquímicos que se desempeñan en el ámbito clínico asistencial, industria, organismos regulatorios, sistema científico, entre otros. Taller de Primeros Auxilios.

### **FISIOPATOLOGÍA**

Conceptos de salud y enfermedad. Conceptos de epidemiología, incidencia, prevalencia, morbilidad y mortalidad. Mecanismos de adaptación, lesión y muerte celular. Inflamación. Neoplasias, cáncer y oncogenes. Trastornos hemodinámicos shock y sepsis. Fisiopatología de los sistemas y aparatos del organismo humano: Enfermedades cardiovasculares, renales, respiratorias, endocrinas, gastrointestinales, neurológicas, hematológicas. Enfermedades hepáticas, biliares y pancreáticas. Enfermedades del aparato genital femenino y masculino. Enfermedades metabólicas. Inmunopatías. Elementos de psicopatología.

### **MICROBIOLOGÍA**

Diversidad del mundo microbiano. Generalidades de bacterias, algas, hongos, protozoos y virus. Relación entre estructura y función. Fisiología y metabolismo microbiano. Ciclo celular y crecimiento bacteriano. Aislamiento y cultivo microbiano. Taxonomía e identificación microbiana. Esterilización y desinfección. Agentes antimicrobianos de uso clínico: mecanismos de acción y resistencia. Genética microbiana Microbioma. Relación huésped patógeno. Factores de virulencia y mecanismos de patogenicidad microbiana. Epidemiología de las enfermedades infecciosas. Biología molecular aplicada a la microbiología. Utilización de los microorganismos: fermentación, producción de reactivos biológicos, antibióticos e inmunoterápicos. Controles microbiológicos. Bioseguridad en el laboratorio de microbiología.

### **QUÍMICA BIOLÓGICA SUPERIOR**

Principios generales de ómicas: proteómica, metabolómica, lipidómica. Proteínas: biofísica y bioquímica del plegado proteico, direccionamiento subcelular. Aspectos mecanísticos y regulatorios de hidratos de carbono, lípidos y esteroides. Mecanismo de señalización intracelular. Bioquímica de la visión. Análisis del control metabólico: regulación y control de las vías metabólicas. Adaptación del metabolismo en respuesta a



cambios ambientales, fisiológicos y fisiopatológicos. Síndrome metabólico. Diseño racional de moduladores de actividad metabólica.

### **GENÉTICA MOLECULAR**

Historia de la Genética Molecular. Organización y evolución de los genomas. Organización molecular de genes procariotas y eucariotas. Familias génicas. Recombinación. Elementos genéticos móviles. Mecanismos de transposición. Maduración del ARNm en eucariotas. Regulación de la expresión génica. Silenciamiento génico. ARN reguladores. Epigenética. Variantes de secuencia. Técnicas de análisis molecular. Clonado molecular: Vectores plasmídicos y virales, vectores de expresión, estrategias. Mutagénesis dirigida. Bases moleculares y genéticas de las patologías humanas. Genómica: desde los proyectos Genoma hasta las nuevas tecnologías de secuenciación de alto rendimiento. Genomas, exomas y paneles. Bioinformática. Edición génica: CRISPR-Cas9. Farnacogenética. Knock out, knock in y transgénesis sitio dirigida

### **INMUNOLOGÍA**

Sistema Inmune humano. Órganos linfoides. Respuesta inmune innata y adaptativa en procesos fisiológicos e inmunopatológicos. Antígenos. Anticuerpos. Receptores para antígenos de las células T y B. Interacción del antígeno con anticuerpos y receptores T y B. Maduración de linfocitos T y B. Presentación de antígenos. Activación de la respuesta inmune. Mecanismos efectores de la inmunidad. Sistema complemento. Regulación de la respuesta inmune. Tolerancia. Hipersensibilidad inmediata y retardada. Autoinmunidad. Inmunodeficiencias. Inmunidad de trasplantes. Inmunidad tumoral. Inmunoterapias y vacunas. Métodos inmunológicos aplicados al diagnóstico y control de calidad.

### **FARMACOLOGÍA**

Principios de Farmacología: etapas del proceso terapéutico. Farmacocinética. Farmacodinámica. Farmacogenética, farmacogenómica y terapia génica. Inmunofarmacología. Fármacos y grupos farmacológicos de interés terapéutico general: clasificación, mecanismos de acción y efectos farmacológicos, usos clínicos, planes de administración, reacciones adversas, interacciones e interferencias medicamentosas. Modelos experimentales aplicados a la farmacología. Neurofarmacología de las adicciones. Nociones de farmacología clínica.

### **BIOTECNOLOGÍA**

Introducción a la Biotecnología y sus alcances. Nociones de procesos biotecnológicos. Agentes biológicos aplicados a la producción de fármacos, reactivos para diagnóstico, alimentos y biorremediación. Ingeniería genética y herramientas de bioinformática aplicadas a la expresión de proteínas recombinantes. Cinética de crecimiento microbiano. Biorreactores. Recursos para orientar la expresión genética tanto homóloga como heteróloga, para la optimización del flujo metabólico y la generación del producto. Estudio de casos aplicados al campo de la bioquímica, el diagnóstico y la industria farmacéutica. Inmovilización de células y proteínas. Biocatalizadores. Recuperación y purificación de proteínas. Nociones de escalado de procesos y análisis de costo.



## **VIROLOGÍA**

Biología de los virus. Interacción virus-hospedador, niveles de estudio: virus-célula, virus-individuo y virus-población. Estrategias de replicación viral. Genética, evolución y emergencia viral. Mecanismos de evasión viral a la respuesta inmune del hospedador. Tipos de infecciones: agudas y persistentes. Patogénesis viral y mecanismos de producción de enfermedad. Epidemiología y ecología viral. Diagnóstico virológico. Control de las infecciones virales: vacunas y antivirales. Tecnologías clásicas y modernas para el estudio de virus.

## **NUTRICIÓN**

Nutrientes: funciones, fuentes e indispensabilidad de nutrientes. Requerimientos de nutrientes: métodos de determinación e ingestas recomendadas según Organismos Internacionales. Causas y consecuencias de sus deficiencias y excesos. Gasto, requerimiento y balance energético. Balance nitrogenado y requerimiento proteico. Valor biológico, suplementación y complementación proteica. Disponibilidad de aminoácidos. Funciones nutricionales de los hidratos de carbono, lípidos, minerales, vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Dieta saludable y su relación con las enfermedades crónicas. Concepto de seguridad nutricional. Estrategias nutricionales. Desequilibrios nutricionales. Evaluación del estado nutricional. Análisis nutricional de sucedáneos de la leche materna y suplementos dietarios. Nociones de nutrición parenteral y enteral. Alimentos funcionales

## **MICROBIOLOGÍA CLÍNICA**

Normas de bioseguridad y seguridad operativa en el laboratorio de Microbiología Clínica. Sistemas de calidad y aseguramiento de la calidad. Jerarquización de las muestras/especímenes clínicos. Diagnóstico microbiológico, inmunológico, molecular y epidemiología de las enfermedades infecciosas prevalentes en nuestro país y/o de mayor impacto en salud, producidas por bacterias, hongos, virus y parásitos. Pronóstico y seguimiento terapéutico de las enfermedades infecciosas. Infecciones del sistema nervioso central, respiratorias, gastrointestinales y órganos anexos, del tracto urinario, genitales, de transmisión sexual, sepsis, endocarditis y otros síndromes febriles. Sensibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos: criterios de ensayo, interpretación e informe de resultados. Impacto clínico de la resistencia. Uso adecuado de los antimicrobianos. Prevención de las enfermedades infecciosas, profilaxis y vacunas. Control y vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención de la salud.

## **BIOQUÍMICA CLÍNICA I**

Gestión en el laboratorio clínico, sistemas de calidad. Normativas para el Laboratorio Clínico. Validación diagnóstica e interpretación de resultados del laboratorio. Diagnóstico, pronóstico, seguimiento y control terapéutico de las diferentes patologías. Valores de referencia y límites de decisión clínica. Exploración física, química, celular y molecular de la función renal, hepática, gastrointestinal, pancreática, cardíaca y muscular. Diagnóstico enzimático. Medio interno. Equilibrio ácido-base. Neoplasias: Marcadores oncológicos. Alteraciones proteicas séricas y urinarias en gammopatías monoclonales, hepatopatías, nefropatías y otros desordenes sistémicos. Diagnóstico de enfermedades autoinmunes. Dislipoproteinemias genéticas y asociadas a diferentes patologías. Riesgo cardiovascular.



Exploración física, química, celular y molecular de la función endócrina. Diagnóstico bioquímico de las alteraciones de los distintos ejes endócrinos

### **PRÁCTICA PROFESIONAL BIOQUÍMICA INTERNA**

Bioseguridad en el laboratorio. Introducción del estudiante en los laboratorios del Departamento de Bioquímica Clínica del Hospital Escuela José de San Martín-UBA. Práctica en las etapas pre-analítica, analítica y post-analítica. Procedimientos analíticos, selección de equipamientos, calibración y validación de resultados. Interpretación global de resultados. Control de calidad en el laboratorio.

### **TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA LEGAL**

Principios de toxicología general y las diferentes ramas: toxicología clínica, ambiental, laboral, alimentaria, forense, regulatoria y ecotoxicología. Ensayos de toxicidad aguda, crónica, retardada y de toxicidad especial (teratogénesis, carcinogénesis y mutagénesis) aplicados a sustancias químicas y fármacos. Toxicidad de medicamentos, drogas de abuso y sustancias potencialmente tóxicas. Poblaciones susceptibles: geriátricas, pediátricas y gestantes. Evaluación de riesgo toxicológico. Conceptos básicos de bioquímica legal y forense.

### **BROMATOLOGÍA**

Conceptos básicos de ciencia y tecnología de los alimentos. Alimento genuino, alterado, contaminado, adulterado y falsificado. Control y legislación bromatológica. Aditivos alimentarios: clasificación, criterios de uso. Etiquetado y rotulado nutricional. Principales mecanismos de alteración: deterioro de lípidos, pardeamiento enzimático y no enzimático, deterioro por microorganismos. Métodos físicos de preservación de alimentos. Conservadores químicos. Seguridad alimentaria. Enfermedades transmitidas por alimentos. Métodos de análisis de alimentos. Características de los principales grupos de alimentos: lácteos, farináceos, aceites y grasas. Alimentos de régimen.

### **BIOQUÍMICA DE METABOLOPATÍAS**

Enfermedades de origen genético y epigenético. Clasificación. Descripción clínica, bioquímica y genética de los desórdenes del metabolismo de aminoácidos, de las acidurias orgánicas, de los desórdenes de la función mitocondrial, de los desórdenes del metabolismo de hidratos de carbono y del transporte a través de las membranas y de las endocrinopatías. Diagnóstico bioquímico y/o molecular, pronóstico y seguimiento terapéutico de enfermedades hereditarias. Programa de Pesquisa neonatal obligatorio, Ley Nacional 26279/2007, y pesquisa ampliada. Rol del bioquímico en el laboratorio de pesquisa.

### **GENÉTICA FORENSE**

Identificación de individuos y establecimiento de vínculos basados en el análisis de ADN. Sistemas polimórficos de herencia bi y uniparental. Marcadores autosómicos, sexuales y de ADN mitocondrial. Rastreo de matri y patrilineas. Filogenia de haplogrupos mitocondriales y de cromosoma Y. Genética de poblaciones: Equilibrio de Hardy-Weinberg y Equilibrio de ligamiento. Parámetros poblacionales de interés forense.



Evaluación estadística en estudios de filiación, vínculos complejos y análisis de evidencias forenses. Planteo de hipótesis. Deconvolución de perfiles genéticos mezclados. Identificación de especie. Bases de datos de interés forense. Validación. Normas de calidad ISO17025.

## **BIOQUÍMICA CLÍNICA II**

Exploración de la hematopoyesis normal y patológica. Sangre periférica y medula ósea. Análisis hematológico general. Diagnóstico bioquímico de anemias y hemoglobinopatías. Síndromes mieloproliferativos y linfoproliferativos. Inmunoematología. Banco de Sangre y Hemoderivados. Hemostasia. Diagnóstico de patologías trombóticas y hemorrágicas. Control de tratamientos antitrombóticos. Hemostasia y trombosis. Citología exfoliativa: citodiagnóstico de las variaciones hormonales. Diagnósticos relacionados con la reproducción y etapa perinatal. Citopatología ginecológica. Examen físico, químico, celular y molecular de líquidos de punción. Líquido amniótico. LCR. Diagnósticos neoplásicos. Espermograma. Aplicaciones diagnósticas epigenéticas, de citogenética humana y genética toxicológica. Carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis. Diagnóstico molecular, pronóstico, seguimiento y control terapéutico de enfermedades crónicas no transmisibles, neoplásicas y neurológicas.

## **INGLÉS**

Estrategias de aproximación global, dialógica e interactiva a la lectura de texto técnicos y académico-científicos. Alfabetización académico-científica y desarrollo de competencias discursivas para la inclusión en la praxis científica global. Géneros discursivos de la comunicación científica. Lectura comprensiva y escritura eficaz para interpretar y conceptualizar el discurso científico en inglés. Aspectos morfosintácticos y léxicos de la lengua inglesa.

## **BIOESTADÍSTICA**

Escalas de medición. Representación gráfica. Variables aleatorias. Muestreo. Distribución de probabilidad. Estadística descriptiva. Introducción a la inferencia estadística. Probabilidad. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Análisis de la varianza de un factor. Regresión Lineal Simple y correlación. Selección de modelos estadísticos y aplicaciones al diseño experimental en las ciencias biomédicas. Herramientas informáticas.

## **LEGISLACIÓN BIOQUÍMICA Y DERECHOS HUMANOS**

Legislación para el ejercicio de la bioquímica. Leyes nacionales y provinciales. Deontología bioquímica. Códigos de ética. Ética y moral. Bioética. Valores. El Comité de bioética. El hospital público. El bioquímico asistencial. Historia clínica. El Comité de docencia e investigación. Secreto profesional. Ley 15465 de declaración obligatoria de enfermedades. Ejercicio ilegal. Responsabilidad profesional, civil y penal. Ley Nacional de lucha contra el SIDA. Precursores químicos (RENPRE). Normas de bioseguridad de establecimientos de salud. Nomenclador bioquímico unificado. Patentes e invenciones. Ley de riesgo de trabajo. Fiscalización de alimentos, envases y artículos de uso doméstico. Normas de reactivos de diagnóstico "in vitro". Legislación sobre



residuos peligrosos. Concepto y fundamentos de los derechos humanos. Tratados internacionales y legislación nacional. Evolución y garantías de los derechos humanos. Consentimiento informado. Derecho a la salud y a la defensa del consumidor.

### **SALUD PÚBLICA**

Salud y determinantes sociales de la salud. Sistema de salud, atención primaria y redes en salud. Conceptos de epidemiología, modelos, usos. Conceptos de enfermedades transmisibles y no transmisibles. Profilaxis y Prevención. Sanidad Ambiental. El profesional bioquímico frente a los problemas sanitarios y vigilancia de la salud.

### **PRÁCTICA SOCIAL EDUCATIVA**

Contexto social actual. El rol de la Universidad en la acción comunitaria. La salud en el contexto social actual. Modalidades de educación experiencial. Experiencias de aprendizaje-servicio. Dispositivos de intervención. Trabajo interdisciplinario. Desarrollo y aplicación de una práctica social educativa. Desarrollo de habilidades interpersonales.

### **PRÁCTICA PROFESIONAL BIOQUÍMICA EXTERNA**

Incorporación del estudiante al ejercicio profesional en ámbitos hospitalarios, ambulatorios y de atención primaria, u otros ámbitos relacionados con el campo profesional o científico, bajo un sistema programado, supervisado e intensivo. Bioseguridad en el laboratorio. Seguridad del paciente en el registro y análisis. Procedimientos analíticos y extra-analíticos, selección de equipamientos, calibración y validación de resultados. Interpretación global de resultados. Control de calidad en el laboratorio. Diseño de informes.

## **B. Asignaturas Electivas**

### **BIOQUÍMICA CLÍNICA III (Orientación Bioquímica Clínica)**

Metodología para la investigación clínica: competencias bioquímicas en el diseño, ejecución y monitoreo de los estudios observacionales y experimentales. Bioética aplicada a ensayos clínicos. Laboratorio clínico basado en la evidencia. Validación diagnóstica y metodológica de parámetros bioquímicos. Desafíos en el diagnóstico bioquímico integral en distintas etapas de la vida: a) Pediátrica (neonatología, infancia y adolescencia); y b) Adulto mayor. Monitoreo de parámetros bioquímicos durante el embarazo y el puerperio. Cambios bioquímicos asociados al sedentarismo, sus comorbilidades y la práctica de ejercicio físico. Bioquímica del paciente crítico. Abordaje integral del individuo transgénero. Impacto de las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial en el diagnóstico bioquímico. Buenas prácticas aplicadas al point of care como actividad reservada del bioquímico.

### **AMBIENTE Y SALUD (Orientación Bioquímica Ambiental)**

Concepto de Salud. Evaluación del efecto de los contaminantes sobre la salud de los seres vivos. Modelos experimentales in silico, in vitro e in vivo. Ecología y Ambiente. Cambio Climático Global. Teratógenos. Abordaje Integrador de evaluaciones de Genotoxicidad. Evaluación de Riesgo Ambiental en Salud (ERAS) y Ecotoxicológico



(ERAE).

### **INMUNOLOGIA DE LOS PROCESOS INFECCIOSOS (Orientación Microbiología e Inmunología)**

Aspectos celulares y moleculares de la respuesta inmune innata y adaptativa frente a distintos grupos de patógenos. Relevancia de los mecanismos inmunes de control según las vías y mecanismos de infección. Respuesta inmune a la infección viral. Respuesta inmune a la infección bacteriana. Respuesta inmune a la infección por parásitos protozoarios y metazoarios. Respuesta inmune a la infección fúngica. Mecanismos de evasión y modulación inmune de los patógenos. Inmunopatologías asociadas a las enfermedades infecciosas. Estrategias de inmunoprofilaxis. Desarrollo de vacunas.

### **CINÉTICA ENZIMÁTICA (Orientación Investigación Básica)**

Objetivos de la cinética enzimática. Etapas de una reacción catalizada enzimáticamente. Formación de los complejos enzima-sustrato y ligando-receptor: mecanismos de ajuste inducido y selección conformacional. Hipótesis del estado estacionario. Obtención de modelos cinéticos en estado estacionario. Diseño de experimentos, selección del mejor modelo y estimación de parámetros. Activadores e inhibidores. Efecto del pH y la temperatura sobre la actividad enzimática.

### **PROCESOS DE BIOTECNOLOGÍA (Orientación Bioquímica Industrial)**

Bioprocesos de cultivos celulares. Cinética del crecimiento celular. Sistemas de cultivo en biorreactores. Diseño de biorreactores. Estudio de transferencia en biorreactores: aireación y agitación. Conceptos de escalado de bioprocesos. Procesos bioseparativos: introducción a la recuperación y purificación de proteínas a escala industrial. Separaciones industriales sólido-líquido. Procesos de precipitación de proteínas. Procesos separativos por partición en dos fases acuosas. Aplicaciones industriales de procesos cromatográficos. Cromatografía convectiva de perfusión y sobre membranas. Diseño y optimización de procesos industriales de purificación. Purificación de proteínas recombinantes. Diseños específicos para la purificación de proteínas de plantas. Control de calidad del producto obtenido. Validación de procesos industriales de purificación.

### **TOXICOLOGÍA FORENSE (Orientación Bioquímica Legal y Forense)**

Concepto de Ciencias forenses y de Toxicología forense. El Bioquímico y el laboratorio de toxicología forense. Las muestras en toxicología forense. Importancia de la cadena de custodia. Fases del análisis toxicológico y su importancia en el ámbito legal. Aspectos bioquímicos – forenses de las intoxicaciones por alcohol. Drogas y delito. Legislación argentina y su relación con la actuación pericial.

### **21) Régimen de equivalencias de las asignaturas entre el plan 2008 modificatoria 2016 (Res. CS 6196/2016) y la presente propuesta**

Se establece la equivalencia automática entre planes de estudios de todas las asignaturas de igual denominación tal como se detalla:



<b>Plan 2008 Modificatoria 2016 (Res. CS 6196/2016)</b>	<b>Plan 2023</b>
01. Matemática	01. Matemática
02. Química	02. Química
03. Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado	03. Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado
04. Biología e Introducción a la Biología Celular	04. Biología e Introducción a la Biología Celular
05. Física e Introducción a la Biofísica	05. Física e Introducción a la Biofísica
06. Introducción al Pensamiento Científico	06. Introducción al Pensamiento Científico
07. Química General e Inorgánica	07. Química General e Inorgánica
08. Matemática	08. Matemática
09. Anatomía e Histología	09. Anatomía e Histología
10. Física	10. Física
11. Biología Celular y Molecular	11. Biología Celular Molecular
12. Química Orgánica I	12. Química Orgánica I
13. Química Orgánica II	13. Química Orgánica II
14. Fisiología	14. Fisiología
15. Química Analítica	15. Química Analítica
16. Fisicoquímica	16. Fisicoquímica
17. Química Analítica Instrumental	17. Química Analítica Instrumental
18. Química Biológica	18. Química Biológica
19. Fisiopatología	19. Fisiopatología
20. Microbiología	20. Microbiología
21. Química Biológica Superior	21. Química Biológica Superior
22. Genética Molecular	22. Genética Molecular
23. Inmunología	23. Inmunología
24. Farmacología	24. Farmacología
25. Biotecnología	25. Biotecnología
26. Virología	26. Virología
27. Nutrición	27. Nutrición
28. Microbiología Clínica	28. Microbiología Clínica
29. Bioquímica Clínica I	29. Bioquímica Clínica I
30. Práctica Profesional Bioquímica Interna	30. Práctica Profesional Bioquímica Interna
31. Toxicología y Química Legal	31. Toxicología y Química Legal
32. Bromatología	32. Bromatología
46. Salud Pública	46. Salud Pública
35. Bioquímica Clínica II	35. Bioquímica Clínica II



33. Bioquímica de Metaboloopatías	33. Bioquímica de Metaboloopatías
34. Genética Forense	34. Genética Forense
37. Asignatura correspondiente a la orientación	37. Asignatura correspondiente a la orientación
38. Asignatura Optativa 1 (relacionada a la orientación)	38. Asignatura Optativa 1 (relacionada a la orientación)
39. Asignatura Optativa 2 (relacionada a la orientación)	39. Asignatura Optativa 2 (relacionada a la orientación)
40. Asignatura Electiva u Optativa	40. Asignatura Electiva u Optativa
41. Asignatura Electiva u Optativa	41. Asignatura Electiva u Optativa
42. Asignatura Electiva u Optativa	42. Asignatura Electiva u Optativa
43. Inglés	43. Inglés
44. Bioestadística	44. Bioestadística
45. Legislación Bioquímica y Derechos Humanos	45. Legislación Bioquímica y Derechos Humanos
47. Práctica Social Educativa	47. Práctica Social Educativa
36. Práctica Profesional Bioquímica Externa	36. Práctica Profesional Bioquímica Externa



**.UBA40**<sup>∞</sup>  
AÑOS DE  
DEMOCRACIA

**Anexo Resolución Consejo Superior**

**Hoja Adicional de Firmas**

**Número:**

**Referencia:** EX-2023-07073437- -UBA-DME#SSA\_FFYB - Plan de estudios de la carrera de Bioquímica y su texto ordenado

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 28 pagina/s.