



**CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOQUÍMICA  
CLÍNICA, ÁREA QUÍMICA CLÍNICA**

**Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Nacional de Córdoba**

**Plan de Estudio**

## **CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOQUÍMICA CLÍNICA, ÁREA QUÍMICA CLÍNICA**

### **1. Plan de Estudio**

#### **1.1. Identificación Curricular de la Carrera**

##### **1.1.1. Fundamentación**

La jerarquía de las Carreras de Posgrado de Doctorado y Maestrías ofrecidas por la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (FCQ-UNC) la ha llevado a ser reconocida en todo el país y en el extranjero, contando con un prestigioso plantel de docentes/investigadores que dan a conocer sus trabajos en todo el mundo. En este contexto, y desde hace varios años, nuestra Institución comenzó el diseño de estrategias que impacten decididamente en el Ejercicio Profesional de sus egresados.

La necesaria conjunción y transferencia del conocimiento revaloriza el proceso de la enseñanza y, esta experiencia, debe ser transferida sobre todo a los egresados que buscan su jerarquización profesional y reconocimiento en el medio. La legislación vigente y las resoluciones emanadas del Ministerio de Educación de la Nación, en el sentido de haber resuelto los estándares de calidad para la Carrera del Profesional Bioquímico y haber definido las actividades reservadas a los Profesionales de esta disciplina contribuyeron para que docentes de la Fac. de Ciencias Químicas de la UNC y especialistas de reconocida trayectoria en el medio presentaran en el año 2006 el proyecto de creación de la carrera de especialización en Bioquímica Clínica, Área Química Clínica. Esta Carrera fue sometida al proceso de acreditación en la convocatoria para las carreras de Ciencias Aplicadas en 2010, siendo acreditada por CONEAU en marzo del año 2012 por el período de 6 (seis) años (Res. N°. 118/12) con la denominación de **Especialización en Química Clínica** acorde a los criterios exigidos en esa oportunidad.

Las principales motivaciones que fundamentaron la creación y presentación de la **Carrera de Especialización en Bioquímica Clínica, Área Química Clínica**, surgieron de la observación permanente y las sugerencias efectuadas por los Sres. egresados de la Profesión Bioquímica, en el sentido de que la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC debía posibilitar y garantizar alternativas que les permitan ser partícipes de los procesos de capacitación continua que contribuyan a la actualización y jerarquización profesional. Las dificultades que traía aparejado el sistema de especializaciones personalizadas o semi-estructuradas, que dificulta la trasmisión de criterios de actualización de manera homogénea, sumado a la necesidad de ofrecer una capacitación de posgrado acorde a los requerimientos actuales para el ejercicio profesional completaron el espectro de motivaciones para la presentación de la Carrera.

##### **1.1.2. Denominación de la Carrera:**

Carrera de Especialización en Bioquímica Clínica, Área Química Clínica

##### **1.1.3. Denominación de la titulación a otorgar:**

Especialista en Bioquímica Clínica, Área Química Clínica

## 1.2. Objetivos de la Carrera

### Objetivos de la Carrera

- \* Comprender los mecanismos bioquímicos y fisiológicos que tienen lugar en el individuo sano, poniendo énfasis en los mecanismos patológicos que producen los cambios bioquímicos en el individuo enfermo para entender la indicación e interpretación de las exploraciones bioquímicas adecuadas a cada enfermedad.
- \* Comprender el desempeño global (“*performance*”) de los ensayos y métodos de laboratorio de uso mas frecuentes, sus debilidades y fortalezas y la factibilidad de un resultado.
- \* Lograr la integración de la Química Clínica con las demás áreas de la bioquímica. Lograr capacitación para la elección y clasificación de ensayos en función de resultados clínicos a largo plazo.

### Objetivos de la Carrera a nivel Académico-Institucional

- \* **Fortalecer** el rol activo que la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC debe tener en la formación de profesionales de la Salud, aumentando la oferta del posgrado con la finalidad de lograr una mayor inserción de la Institución en el medio profesional.
- \* **Jerarquizar** la profesión Bioquímica formando recursos humanos altamente calificados en el área de la Química Clínica.
- \* **Formar** recursos humanos capacitados para integrar adecuadamente la información producida por los procedimientos analíticos y capaces de sugerir otros dirigidos a un más certero diagnóstico sobre la noxa sospechada.
- \* **Lograr** que el egresado de la Carrera de Especialización se encuentre en condiciones de organizar, dirigir y/o supervisar laboratorios de Química Clínica.
- \* **Generar** egresados especialistas capacitados en la elaboración, diseño, desarrollo y/o supervisión de proyectos de investigación clínica.
- \* **Lograr** una capacitación que incentive en el egresado el desarrollo de nuevas metodologías analíticas y de nuevos criterios de evaluación diagnóstica.
- \* **Lograr** conciencia en el egresado de la necesidad de una continua capacitación personal y de participar activamente en la capacitación de posgrado en proyectos de educación continua para profesionales.

### A nivel Social

- \* **Disponer** de profesionales bioquímicos especialistas en el área de la Química Clínica capaces de participar en el equipo de salud para una mejor integración y funcionalidad del laboratorio de Química Clínica en beneficio del paciente.
- \* **Contar** con profesionales bioquímicos especialistas en el área de la Química Clínica que sirvan como consultores y educadores del equipo de salud.
- \* **Incorporar** al profesional bioquímico a los programas de vigilancia epidemiológica y de prevención en patologías de elevada prevalencia/incidencia en el país

### Competencias y Perfil del Egresado

Al obtener el título de **Especialista en Bioquímica Clínica, Área Química Clínica**, el egresado habrá adquirido conocimientos y competencias como resultado de la experiencia formativa realizada durante este programa, suficientes para:

- \* Diseñar, dirigir y supervisar un laboratorio de bioquímica con una adecuada gestión de calidad.
- \* Diseñar y aplicar una planificación estratégica en el laboratorio para lograr mayor eficiencia y eficacia en el uso de todos sus recursos disponibles
- \* Diseñar y capacitar al personal del laboratorio para la correcta realización de procedimientos pre-analíticos, analíticos y post-analíticos.
- \* Realizar la validación analítica de ensayos. Evaluar sensibilidad, especificidad y valores predictivos de las pruebas diagnósticas.
- \* Aplicar métodos, técnicas y procedimientos de la química y bioquímica analítica con el propósito de obtener la información para la prevención, diagnóstico, pronóstico y/o evolución de la enfermedad.
- \* Proporcionar resultados con la rapidez que requiera el estado clínico del paciente y el diagnóstico sospechado.
- \* Actualizar, informar y aplicar adelantos e innovaciones científicas y/o tecnológicas que impacten en los criterios de diagnóstico y tratamiento clínico.
- \* Integrar un equipo interdisciplinario implicado en el diagnóstico y seguimiento del enfermo.
- \* Servir como consultor y educador del equipo de salud para beneficio del paciente.
- \* Asesorar en procedimientos y técnicas bioquímicas a laboratorios y/o plantas de producción que requieran la aplicación de métodos químico-biológicos para evaluar distintos análisis.
- \* Entrenar recursos humanos de jerarquía en Química Clínica.

### 1.3. Características Curriculares de la Carrera

#### 1.3.1. Requisitos de Ingreso/Admisión

Para poder inscribirse como aspirante a ingresar a la Carrera de **Especialización en Bioquímica Clínica, Área Química Clínica** el postulante deberá:

- Poseer título Universitario de **Bioquímico, Licenciado en Bioquímica Clínica o Licenciado en Bioquímica** o equivalente otorgado por Universidades Nacionales, Públicas o Privadas reconocidas por el Ministerio de Educación o por una Universidad del Extranjero de reconocida jerarquía, debiendo en este caso exigirse se cumpla con la normativa para estudiantes extranjeros vigentes en la Universidad Nacional de Córdoba,
- Acreditar al menos un año de ejercicio efectivo de la profesión bioquímica en laboratorios de Bioquímica Clínica, Química Clínica o Análisis Clínicos,
- Demostrar conocimiento suficiente de idioma inglés que le permita leer y comprender textos científicos y técnicos en dicho idioma. Si no lo tuviera, deberá aprobar un examen de comprensión de textos.
- Tener la matrícula profesional expedida por la entidad deontológica correspondiente que lo habilite para la práctica de la profesión bioquímica.

#### 1.3.2. Modalidad de la Carrera: Presencial y Estructurada.

#### 1.3.3. Localización de la Carrera

La actividad académica de la Carrera tendrá lugar en Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (Córdoba, Argentina), mediante la asistencia a teóricos, prácticos, talleres y seminarios los días viernes y sábados cada 3 (tres) semanas en aulas y laboratorios de dicha Institución.

Las prácticas especializadas de la Carrera (aproximadamente 70 % del total de horas-reloj de la Carrera excluyendo las actividades dedicadas al trabajo de investigación) se llevarán a cabo en laboratorios de Química Clínica pertenecientes a centros de salud asistencial públicos o privados acreditados a tal fin y para lo cual la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC cuenta con los convenios respectivos.

#### **1.3.4. Asignación horaria total de la Carrera:**

840 horas-reloj sin incluir el Trabajo Final Integrador (**Tablas 1 y 2**).

#### **1.3.5. Trayecto estructurado del Plan de Estudio**

##### **1.3.5.1. Asignaturas/Materias**

La Carrera (actualmente atendiendo la 2<sup>da</sup> cohorte) propone un diseño de currícula con modalidad estructurada presencial, con una organización que contempla las necesidades de los profesionales que puedan estar ejerciendo su profesión en laboratorios con horarios restringidos o que se encuentran radicados en el interior de la Provincia de Córdoba o en provincias vecinas. De este modo, la carrera estructurada les permite organizar actividades y sostener el régimen de cursado.

El número total de horas-reloj obligatorias previstas para la Carrera es de 840 h, distribuidas de la siguiente manera: 360 h teóricas, teórico-prácticas, prácticos, talleres y seminarios; 240 h de formación práctica especializada en laboratorios de centros asistenciales de salud públicos y privados (con convenios) y 240 h destinadas a la realización de un trabajo de investigación en el área de la Química Clínica sobre algún aspecto de la temática que constituye el contenido del programa de la carrera (**Tabla 2**).

Las actividades curriculares se organizan en actividades presenciales (clases teóricas, prácticas, resolución de problemas, talleres y seminarios) a desarrollarse en cuatrimestres. Cada cuatrimestre está conformado por 3 módulos, constituyendo una **MATERIA o ASIGNATURA**. El desarrollo de los contenidos de los módulos se dictará los días viernes y sábados cada 3 (tres) semanas, con un calendario establecido al comienzo del año académico. Esta organización y régimen de cursado posibilita la inserción en la Carrera a egresados bioquímicos que no residen en la ciudad de Córdoba. La distribución de la carga horaria total en cada módulo (30 horas-reloj) se realizará en forma equilibrada, privilegiando los contenidos que presentan una mayor articulación con la práctica de la profesión y con el perfil de la Especialización.

La duración máxima de la Carrera es de 4 años, con actividades distribuidas de la siguiente forma (**Tablas 1 y 2**): los 2 (dos) primeros años están destinados al cursado de las Asignaturas/Materias y actividades de formación práctica (**ASIGNATURAS/ MATERIAS 1, 2, 3, 4 y 5**). El 3<sup>er</sup> año está destinado para las actividades del trabajo de investigación (**ASIGNATURA/ MATERIA 6**) y la redacción del trabajo final integrador (**ASIGNATURA/ MATERIA 7**). Se prevé una prórroga de hasta 1 (uno) año por motivos justificables.

**Metodología de la enseñanza:** de manera presencial se dictarán clases teóricas, teórico-prácticas, prácticas, resolución de problemas, seminarios y talleres donde se relacionarán los conceptos teóricos con los prácticos y se focalizarán problemáticas particulares relacionadas a los diferentes módulos. La modalidad de dictado será intensiva pero se priorizará un modo ameno y participativo para mantener activos y predispuestos a los alumnos. Se promoverá el ejercicio del pensamiento reflexivo y el análisis

crítico. Esto permitirá al estudiante desarrollar sus capacidades de investigación individual y grupal, además de poder abordar temas desde un punto de vista integral.

Se utilizará el apoyo de un aula virtual mediante la plataforma de Educación a Distancia "Moodle" para la entrega de material didáctico en forma anticipada, seguimiento de las actividades asociadas a seminarios, talleres y resolución de problemas.

Las actividades de formación práctica especializada de la Carrera se llevarán a cabo en laboratorios de Química Clínica ubicados en centros asistenciales de salud según se especifica en el ítem "**Formación Práctica**" y para lo cual la Institución Responsable (Fac. de Ciencias Químicas, UNC) cuenta con convenios específicos.

**Metodología de evaluación:** La evaluación del contenido teórico y práctico de los módulos de una Asignatura/Materia se realizará mediante exámenes parciales. Éstos incluirán preguntas con la modalidad múltiple-opción y con desarrollo, resolución de problemas, interpretación de resultados de laboratorio, etc. La aprobación y la modalidad de recuperación se especifica en el Reglamento de la Carrera.

#### 1.3.5.5. Formación Práctica

Durante el transcurso del 2<sup>do</sup> año de la Carrera se desarrollarán simultáneamente con las ASIGNATURAS/MATERIAS 3 y 4 las **actividades de formación práctica** correspondientes a la **ASIGNATURA/ MATERIA 5**. Su objetivo es desarrollar un entrenamiento en prácticas especializadas en Química Clínica en un total de 240 horas-reloj según el contenido definido en el programa de la Carrera (**Tabla 3**). Estas prácticas serán realizadas en laboratorios pertenecientes a ámbitos de Servicios de la Salud (hospitales públicos y centros de salud privados) para lo cual la Institución Responsable (Facultad de Ciencias Químicas, UNC) cuenta con convenios específicos con cada una de las Instituciones prestadoras de salud. Los centros seleccionados disponen de una infraestructura similar, contando con equipamiento e instrumental semejante de última generación a los fines de permitir el desarrollo del contenido práctico y la formación de los especializandos de modo comparable. Los laboratorios de los centros de prácticas seleccionados cuentan con docentes de la Carrera (instructores) que ejercen su actividad profesional en dichos centros de Salud y que se desempeñan como responsables del área de Química Clínica de los mismos.

Cada alumno de la Carrera realizará una rotación por 2 (dos) laboratorios, uno perteneciente al ámbito de la salud pública y otro del ámbito privado, cumpliendo aproximadamente 120 horas en cada uno de ellos. Los laboratorios ofrecerán la infraestructura adecuada para el desarrollo las actividades prácticas especializadas establecidas en el programa de la carrera (ver **Tabla 3: Contenidos para la Formación Práctica en Laboratorios de Centros de Salud**), garantizando la formación de todos los alumnos en igualdad de condiciones. En cada laboratorio de los centros de salud se asignará una ficha *Ad-hoc* a cada alumno, en el que se consignará el cronograma de los recorridos, instructor, actividades/temas a desarrollar, horario a cumplir, calificación y observaciones (**ANEXO**).

**Laboratorios pertenecientes a centros de salud pública, dependientes del Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba:** Servicio de Bioquímica del Hospital de Niños de la Santísima Trinidad, Servicio de Bioquímica del Hospital Córdoba, Servicio de Bioquímica del Hospital Ntra. Sra. de la Misericordia del Nuevo Milenio.

**Laboratorios pertenecientes a centros privados de salud:** Laboratorio Central del Sanatorio Allende, Laboratorio del Hospital Privado-Centro Médico de Córdoba y Laboratorio GEA-Sanatorio de la Cañada.

La distribución de las horas para esta Asignatura/Materia (240 horas-reloj) será establecida mediante un calendario consensuado entre las autoridades de la Carrera (Director y Coordinador), la Comisión Asesora de la Carrera y los Docentes responsables de los centros de práctica (Instructores). Debido a que la Carrera contempla la presencia alumnos del interior de la Provincia de Córdoba y de otras Provincias, el cronograma tendrá una flexibilidad adecuada a las actividades profesionales de cada alumno en su lugar de procedencia.

**Metodología de Evaluación:** La evaluación de la formación práctica en los laboratorios de los centros de salud estará a cargo de los Instructores, todos ellos docentes de la Carrera, de las autoridades de la Carrera (Director y Coordinador) y con la supervisión académica-administrativa de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC, según lo especificado en el Reglamento de la Carrera. La calificación integral del especializando se realizará considerando sus conocimientos teóricos y prácticos asignados para este trayecto curricular, capacidad para resolver situaciones ligadas al desempeño de actividades en el área de la Química Clínica, así como su predisposición para el aprendizaje, cumplimiento de horarios y del cronograma establecido. La calificación será APROBADO O REPROBADO y deberá constatarse en las fichas individuales *Ad-hoc*, junto a cualquier otra observación.

**1.3.5.6. Trabajo de investigación clínica (Asignatura/Materia 6) y Trabajo Final Integrador (Asignatura/Materia 7):** el especializando deberá realizar durante el 3<sup>er</sup> año de la carrera un (1) trabajo de investigación en el área de la Química Clínica, el que podrá ser considerado en forma parcial o en su totalidad como Trabajo Final Integrador. La modalidad de aprobación del Trabajo de Investigación y Trabajo Final Integrador se realizará según lo establecido en el Reglamento de la Carrera.

**Tabla 1. Asignación horaria para las Asignaturas de la Carrera (\*)**

1er Año	Actividad	Carga horaria/ módulo	Horas teóricas	Horas prácticas/ talleres/ seminarios
<b>ASIGNATURA/ MATERIA 1</b>  Primer Cuatrimestre	<b>Módulo 1:</b> * Bioestadística (parte I) * Bioestadística (parte II)	30	15	15
	<b>Módulo 2:</b> * Aseguramiento de la calidad * Valores de referencia	30	15	15
	<b>Módulo 3:</b> * Analítica instrumental avanzada * Sistemas automatizados de análisis	30	15	15
<b>ASIGNATURA/ MATERIA 2</b>  Segundo Cuatrimestre	<b>Módulo 1:</b> * Metodología de la investigación * Medio interno. Función Renal	30	15	15
	<b>Módulo 2:</b> * Función cardíaca. Laboratorio en la emergencia * Líquidos corporales	30	15	15
	<b>Módulo 3:</b> * Enzimología/ Función hepática, pancreática y gastro-intestinal). * Aspectos de Química Clínica en hematología	30	15	15

**Tabla 1 (continuación)**

<b>2do Año</b>	<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria/ módulo</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas prácticas/ talleres/ seminarios</b>
<b>ASIGNATURA/ MATERIA 3</b>  Primer Cuatrimestre	<b>Módulo 1:</b> * Metabolismo de lípidos y lipoproteínas. Patologías asociadas * Metabolismo de los hidratos de carbono y proteínas	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	<b>Módulo 2:</b> * Endocrinología (parte I) * Endocrinología (parte II)	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	<b>Módulo 3:</b> * Monitoreo de drogas terapéuticas/Toxicología * Biología molecular	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>ASIGNATURA/ MATERIA 4</b>  Segundo Cuatrimestre	<b>Módulo 1:</b> * Inmunología e inmunquímica * Marcadores tumorales	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	<b>Módulo 2:</b> * Marcadores de infección * Valoración del estado nutricional	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	<b>Módulo 3:</b> * Organización y gestión de laboratorios * Bioseguridad en el laboratorio * Aspectos de bioética	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>ASIGNATURA/ MATERIA 5</b> Primer y Segundo Cuatrimestre	Prácticas en laboratorios de centros asistenciales habilitados	<b>240</b>		

<b>3er Año</b>		<b>Horas totales</b>
<b>ASIGNATURA/ MATERIA 6</b>	Trabajo de investigación clínica en el área de la Química Clínica	<b>240</b>
<b>ASIGNATURA/ MATERIA 7</b>	Trabajo Final Integrador	<b>80</b>

(\*) El contenido de los módulos de un cuatrimestre se dictarán los días viernes (8:30 a 12:30 y de 14:00 a 18:00 hs) y sábados (9:00 a 13:00 h y de 14:00 a 17:00 hs) cada 3 (tres) semanas, con un calendario establecido al comienzo del año académico.

**Tabla 2. Resumen de horas-reloj de la Carrera.**

Total General de Horas Teóricas, Prácticas, Talleres y Seminarios <b>(MATERIAS/ ASIGNATURAS 1 a 4)</b>	<b>360</b>	Horas Teóricas	<b>180</b>
		Horas Prácticas, Talleres y Seminarios	<b>180</b>
Total de Horas de Formación Práctica en Laboratorios de Centros Asistenciales Habilitados <b>(MATERIA/ ASIGNATURA 5)</b>	<b>240</b>		
Horas de actividades dedicadas al Trabajo de Investigación <b>(MATERIA/ ASIGNATURA 6)</b>	<b>240</b>		
Horas Totales de la Carrera sin Trabajo Final	<b>840</b>		
Horas de actividades dedicadas al Trabajo Final Integrador <b>(MATERIA/ ASIGNATURA 7)</b>	<b>80</b>		

### 1.3.5.7. Contenidos mínimos de las Asignaturas/ Materias

#### PRIMER CUATRIMESTRE (AÑO 1)

#### ASIGNATURA/ MATERIA 1

#### Módulo 1: Bioestadística (Parte I)

#### Bioestadística (Parte II)

#### **Objetivos**

- \* Profundizar conceptos estadísticos para su correcta aplicación en el laboratorio de Química Clínica.
- \* Aplicación del análisis estadístico. Generar una forma de pensamiento crítico para la elección y clasificación de ensayos en función de resultados clínicos a largo plazo.
- \* Entrenar al Especializando en la interpretación de los niveles de evidencia. Comprender la relevancia conceptual del laboratorio de la medicina basada en la evidencia y la interpretación del meta-análisis aplicado a las guías de práctica clínica.

#### **Contenidos mínimos:**

**Bioestadística (Parte I):** Estadística descriptiva. Concepto de población y muestra. Tipos de datos. Estadísticos muestrales de posición y dispersión. Tablas de distribución de frecuencias, percentiles. Muestreo aleatorio simple. Representaciones gráficas.

Conceptos de variable aleatoria, probabilidad, función de distribución. Distribución normal. Estandarización (distribución z). Distribución "t de Student". Otras distribuciones. Intervalos de Confianza. Construcción de intervalos de confianza. Estimación por intervalos de confianza.

Pruebas de hipótesis. Errores tipo I y II. Nivel de significación y potencia de una prueba. Rechazo y no rechazo de la hipótesis nula. Interpretación del valor  $p$ . Test de hipótesis para una muestra. Test de comparación de dos muestras. Comparación de varias muestras. Análisis de la Varianza. Introducción a los métodos no paramétricos. Análisis de regresión y de correlación.

**Bioestadística (Parte II):** Errores en las mediciones y clasificaciones clínicas. Sensibilidad y especificidad diagnóstica, valor predictivo. Curvas ROC. Cálculo del corte óptimo. Medidas de frecuencia de la enfermedad, prevalencia, incidencia, intervalos de confianza. Medidas de asociación o efecto, razón de tasas de incidencias, riesgo relativo. "Odds ratio".

El laboratorio y la medicina basada en la evidencia (MBE). Definiciones, pasos a seguir en la práctica de la MBE. Escalas de evidencia. Tipos de estudios epidemiológicos. Valoración crítica de documentos científicos. Clasificación de la calidad de la evidencia científica. Guías de práctica clínica. La revisión sistemática: el sesgo de publicación. Meta-análisis. Filosofía y principios de la Colaboración Cochrane. Evaluación crítica de las pruebas diagnósticas. Impacto clínico de los test de laboratorio. Resultados a largo plazo.

## **Módulo 2: Aseguramiento de la Calidad** **Establecimiento de Valores de Referencia**

### **Objetivos**

- \* Desarrollar las diferentes variables en las etapas de la actividad pre-analítica, analítica y post-analítica que permitan obtener una formación integral en el desempeño profesional.
- \* Capacitar al especializando en programas de control de calidad.
- \* Profundizar conceptos sobre los distintos procedimientos para obtener márgenes de referencia según la metodología analítica y población estudiada.

### **Contenidos mínimos:**

**Aseguramiento de la Calidad:** Fuentes de variabilidad (pre-analítica, analítica y post-analítica), variabilidad biológica. Concepto de trazabilidad, materiales de referencia, muestras, controles. Concepto de Error total (error aleatorio y error sistemático, precisión y exactitud). Error total permitido, niveles de decisión médica. Validación de métodos (reproductibilidad, sensibilidad, especificidad, límite de detección, análisis de recuperación linealidad, robustez, comparación con un método de referencia, determinación del error total, etc). Control de calidad interno y externo. Construcción de cartas control. Aplicación de reglas de control, probabilidad de detección de errores y probabilidad de falso rechazo. Definición de certificación y acreditación de laboratorios. Normas internacionales. Monitoreo y control del proceso integral. Mejora continua.

**Obtención de Valores de Referencia:** Concepto de valores de referencia. Selección de individuos para establecer valores de referencia. Variables a tener en cuenta (preparación de los sujetos, criterios de inclusión y exclusión, variables analíticas). Tamaño de la muestra. Detección de valores extremos o aberrantes. Procedimientos estadísticos para establecer límites de referencia (métodos paramétricos y no paramétricos). Criterios de partición por edad, sexo, raza. Transferencia de valores de referencia.

## **Módulo 3: Técnicas en Analítica Avanzada** **Sistemas Automatizados de Análisis.**

### **Objetivos**

- \* Actualizar conocimientos sobre las diversas metodologías analíticas y sus campos de aplicación en la Química Clínica.
- \* Aportar al conocimiento sobre las características y utilidad de los distintos sistemas automatizados de análisis y su aplicación en el laboratorio de Química Clínica.

### **Contenidos mínimos:**

**Técnicas en Analítica Instrumental Avanzada:** Métodos espectroscópicos de análisis. Fundamentos de la espectrometría, nefelometría. Espectrofotometría de emisión de llama y de absorción atómica, de emisión molecular: Fluorescencia, quimioluminiscencia. Espectrometría de masas. Métodos cromatográficos: Gas-líquido, líquida de alta resolución (HPLC), cromatografía/espectrometría de masas en tándem. Electroforesis capilar. Métodos electroquímicos. Sensores potenciométricos. Sensores amperométricos. Biosensores.

**Sistemas Automatizados de Análisis:** Automatización: definiciones, grados de automatización. Metodologías factibles de automatizar. El robot en la automatización. Automatización integral de proceso. Ventajas y desventajas de la automatización. Automatización y calidad. Formas de automatización. Automatización *on-line*: Discontinua, continua, flujo segmentado, otros. Automatización en las distintas etapas del análisis clínico. Selección del instrumental. Estaciones robotizadas. Tecnologías informáticas en el laboratorio. Sistemas de gestión de la información en el laboratorio (LIMS): Definición, objetivos, funciones, integración e implantación. Redes de control analítico.

## **SEGUNDO CUATRIMESTRE (AÑO 1)**

### **ASIGNATURA/ MATERIA 2**

#### **Módulo 1: Metodología de la Investigación.** **Medio Interno. Función Renal**

##### ***Objetivos***

- \* Desarrollar los elementos esenciales que hacen a la metodología de la investigación. Capacitar para la elaboración de un protocolo de investigación en química clínica y el análisis de datos.
- \* Conocer los procedimientos analíticos más adecuados para la determinación de los diversos analitos que hacen a la función renal. Actualizar el conocimiento de la fisiopatología.
- \* Comprender e interpretar los hallazgos para una mejor contribución de la Química Clínica al diagnóstico y seguimiento del paciente.

##### ***Contenidos mínimos:***

**Metodología de la Investigación:** Introducción al estudio de la metodología de la investigación. Sus formas. Componentes y elaboración de un protocolo de trabajo, búsqueda de antecedentes, marco teórico, distintos tipos de investigaciones, Diseños metodológicos, variables, distintos tipos. Obtención, recolección y presentación de datos, elaboración del informe final, resultados, conclusiones, bibliografía, citas bibliográficas.

**Medio Interno. Función Renal:** Medio interno. Mecanismos involucrados en el mantenimiento del volumen del líquido extracelular y de la osmolalidad plasmática. Análisis de las metodologías para la medición de sodio, potasio, cloro. Control de calidad para electrolitos. Equilibrio ácido-base: cuadros y patologías de mayor frecuencia. Fuentes de error frecuentes. Control de calidad para gases en sangre. Exploración de la función renal: filtración glomerular (depuración de creatinina, cistatina C, iotalamato, fórmulas), proteinuria, hematuria, microalbuminuria, sedimento urinario. Rol del laboratorio en las terapias de sustitución renal. Control de calidad en el laboratorio de nefrología. Materiales de referencia. Revisión de los procedimientos analíticos más recientes.

## **Módulo 2: Función cardíaca. El laboratorio de Química Clínica en la emergencia. Líquidos corporales.**

### **Objetivos**

- \* Capacitar al Especializando para interpretar los cambios bioquímicos producidos por la enfermedad sobre el aparato cardiovascular y su expresión en las modificaciones plasmáticas de variables para el diagnóstico.
- \* Formar un profesional bioquímico capacitado para proceder con la premura y criterios analíticos adecuados en situaciones de emergencia. Adquirir conciencia del valor que tiene la rapidez de un resultado en situaciones de emergencia.
- \* Impartir actualización de la fisiopatología, manejo de cada material y aplicación de la técnica adecuada a cada líquido, para hacer un aporte efectivo al diagnóstico en cada patología.

### **Contenidos mínimos:**

**Función cardíaca:** Bioquímica y distribución de marcadores cardíacos. Utilidad clínica de proteínas marcadoras. Infarto de miocardio. Troponinas, CK-MB masa y otros. Insuficiencia cardíaca, péptidos natriuréticos. Estratificación temprana del riesgo de daño miocárdico: troponinas, péptidos natriuréticos, marcadores de inflamación.

**El laboratorio en la emergencia:** Diseño, planificación y gestión de un laboratorio de urgencias. Pautas de validación en medio interno. Tiempo límite de respuesta. Alcances y limitaciones de los ensayos para diagnóstico y pronóstico rápido. Control de calidad.

**Fluidos biológicos:** Principales parámetros en el estudio del esperma: análisis físico-químico, recuento, movilidad espermática, viabilidad, morfología, prueba de peroxidada, anticuerpos anti-espermatozoides, madurez nuclear, test hiposmótico, etc. Estudio de la pareja infértil. Rol del laboratorio en el control del embarazo: estudio del líquido amniótico. Síndrome de dificultad respiratoria: evaluación. Otros líquidos de punción: ascítico, pleural, pericárdico: manipulación, conservación, determinaciones más frecuentes.

## **Módulo 3: Enzimología/Funciones hepática, pancreática y gastro-intestinal Aspectos de Química Clínica en hematología**

### **Objetivos**

- \* Actualizar los principios básicos de la enzimología clínica y su importancia en el diagnóstico de patologías que afectan a distintos órganos del aparato gastrointestinal.
- \* Capacitar al Especializando en la selección y aplicación del test más adecuado para evidenciar lesión del órgano sospechado.
- \* Capacitar en la selección y aplicación del método adecuado conducente al diagnóstico de las diferentes discrasias sanguíneas detectables por modificaciones de parámetros químicos.

### **Contenidos mínimos:**

**Función hepática, pancreática y gastro-intestinal:** Hepatopatías virales, metabólicas, genéticas. Pruebas funcionales. Hígado graso, fibrosis. Marcadores de laboratorio: performance. Páncreas: proceso inflamatorio agudo. Fibrosis quística. Estómago: patologías, Helicobacter pylori. Síndromes de

mala absorción. Clasificación. Enfermedad celíaca: laboratorio. Trastornos funcionales del intestino. Mecanismos neuro-endócrinos. Test diagnósticos. Nuevas pruebas funcionales.

**Aspectos de Química Clínica en hematología:** Aspectos bioquímicos de la hematología. Metabolismo del eritrocito. Patologías hemolíticas asociadas a anomalías enzimáticas, defectos en el citoesqueleto o de la membrana del eritrocito. Bioquímica de la hemoglobina: talasemias y hemoglobinopatías. Mioglobina. Metabolismo del hierro: transporte, depósito y excreción. Patologías asociadas. Revisión y utilidad de los procedimientos analíticos más recientes. Aseguramiento de la calidad en hematología.

## TERCER CUATRIMESTRE (AÑO 2)

### ASIGNATURA/ MATERIA 3

#### Módulo 1: Metabolismo de lípidos y lipoproteínas plasmáticas Metabolismo de los hidratos de carbono y proteínas

##### **Objetivos**

- \* Actualizar y capacitar al especializando en la aplicación de métodos para el diagnóstico y seguimiento de las distintas patologías que afectan los principales lípidos plasmáticos.
- \* Integrar elementos que permitan comprender la relevancia del metabolismo lipídico como factor de riesgo para la aterosclerosis, enfermedad cardíaca y el síndrome metabólico.
- \* Actualizar el conocimiento y capacitar al especializando en la selección y aplicación de métodos para el diagnóstico y seguimiento de las distintas patologías que afectan el metabolismo de los hidratos de carbono y proteínas. Interpretar los hallazgos del laboratorio a la luz de la fisiopatología de la noxa.

##### **Contenidos mínimos:**

**Metabolismo de lípidos y lipoproteínas plasmáticas:** Importancia del perfil lipídico en patologías que comprometen funciones vitales. Lípidos y lipoproteínas de interés en la clínica. Función y regulación de los niveles de lípidos. Enzimas asociadas al metabolismo lipoproteico: lipoproteína lipasa y lipasa hepática. Lipoproteínas: interconversiones metabólicas entre las lipoproteínas: transporte reverso del colesterol. Patologías asociadas a las lipoproteínas. Hiperlipemias e hipolipemias (primarias, secundarias). Evolución del laboratorio en la cuantificación de lípidos y apoproteínas. Laboratorio: métodos aplicados al estudio del perfil lipídico y lipoproteínas. Métodos de referencia. Consideraciones pre-analíticas y analíticas. Cuantificaciones de interés clínico. Valores de referencia. Criterios de calidad.

**Metabolismo de los hidratos de carbono:** Diabetes: presentación, generalidades, etiopatogenia, fisiopatología, incidencia en la población. Clasificación. Aspectos fisiológicos generales en el control de la glucemia. Acciones metabólicas de la insulina. Hipoglucemia en pediatría. Complicaciones agudas y crónicas de la Diabetes. Nefropatía. Rol del laboratorio en el diagnóstico y seguimiento del paciente diabético. Hemoglobina glicada: performance de las metodologías, valores de referencia, control de calidad. Diabetes Mellitus Gestacional (DMG): fisiopatogenia, rol del laboratorio en el diagnóstico de DMG. Prueba de tolerancia oral a la glucosa: preparación del paciente, estandarización, control de calidad.

**Metabolismo de proteínas plasmáticas:** Principales características. Valores de referencia. Métodos para su estudio. Automatización. Proteínas con actividad anticuerpo. Inmunoglobulinas: clases, subclases. Métodos para su estudio. Valores de referencia. Proteínas con actividad reagínica. Papel del laboratorio en el diagnóstico del paciente atópico: métodos, valores de referencia e interpretación de resultados. Proteínas plasmáticas de fase aguda: PCR,  $\alpha$ -1-antitripsina, otras. Métodos de estudio. Su importancia clínica e interpretación de resultados. Gammopatías monoclonales. Hallazgos de laboratorio Interpretación. Marcha analítica para el diagnóstico de gammopatías monoclonales.

## **Módulo 2: Endocrinología (Parte I) Endocrinología (Parte II).**

### **Objetivos**

- \* Capacitar y actualizar al especializando sobre la fisiopatología y los mecanismos que regulan la acción endócrina.
- \* Capacitar al especializando respecto a las técnicas para valorar hormonas y en la interpretación de resultados. Actualizar y capacitar respecto a la evaluación endócrina en pediatría
- \* Comprender la importancia de los procesos regulatorios del metabolismo óseo-mineral en la homeostasis.

### **Contenidos mínimos:**

**Endocrinología (Parte I):** Función endócrina, acción de las hormonas, funciones regulatorias, integrativas, de desarrollo. Control de la secreción hormonal. Hormonas peptídicas y catecolaminas. Hormonas esteroideas. Hipófisis: GH, Prolactina, ACTH, TSH, y gonadotrofinas. Neurohipófisis: HAD. Hormonas tiroideas. Métodos analíticos aplicados al diagnóstico de hipo e hiperfunciones. Pruebas de estimulación y supresión. Evaluación endócrina en pediatría. Pesquisa neonatal.

**Endocrinología (Parte II):** Hormonas de corteza y médula adrenal. Métodos analíticos para su determinación. Serotonina y metabolitos. Función endócrina reproductiva: métodos analíticos para la determinación de testosterona, precursores y metabolitos. Determinación de estrógenos y progesterona. Evaluación por el laboratorio del metabolismo óseo-mineral: valoración endócrina, marcadores de formación y de resorción ósea. Utilidad clínica de los marcadores. Patologías frecuentes. Química clínica del embarazo. Revisión de los procedimientos analíticos más recientes.

## **Módulo 3: Monitoreo de drogas terapéuticas/ Toxicología Biología molecular**

### **Objetivos**

- \* Desarrollar conceptos analíticos sobre monitoreo de drogas terapéuticas, tóxicos volátiles, minerales, de interés forense y drogas de abuso. Instruir para un correcto manejo de muestras destinados a toxicología forense.
- \* Incorporar los conocimientos esenciales de biología molecular, su utilidad y las limitaciones para el diagnóstico en Química Clínica.
- \* Impartir conocimiento sobre los criterios de aseguramiento de la calidad en biología molecular.

### **Contenidos mínimos:**

**Monitoreo de drogas terapéuticas/Toxicología:** Toxicocinética: absorción, distribución, metabolismo y excreción. Tóxicos volátiles y tóxicos minerales: generalidades y métodos para su determinación (microdifusión, coximetría, cromatografía gaseosa acoplada a FID, espectrometría por plasma de acoplamiento inductivo, otros): aspectos pre-analíticos y analíticos. Drogas de abuso: generalidades y métodos para su determinación. Matrices biológicas en toxicología clínica. Plaguicidas: generalidades, métodos analíticos para su valoración. Drogas terapéuticas: generalidades, etiología y características de los cuadros tóxicos por medicamentos. Principales fármacos que requieren monitoreo. Toma de muestra, métodos analíticos para su determinación, interpretación de resultados. Tóxicos de interés forense: generalidades, métodos analíticos para su determinación, matrices biológicas de utilidad en toxicología forense.

**Biología molecular:** Principios generales. Expresión y función del genoma. Mutaciones epigenéticas. Implicancias y requerimientos éticos particulares de los diagnósticos genéticos. Principios generales del diagnóstico molecular: obtención, acondicionamiento, transporte y conservación de muestras clínicas para análisis. Técnicas básicas de biología molecular. Diseño del laboratorio de bioquímica y biología molecular. Aseguramiento de la calidad en el diagnóstico molecular. Diagnóstico molecular de patologías hematológicas. Diagnóstico virológico molecular: detección de HIV-1, hepatitis C, citomegalovirus, etc. Determinaciones cuantitativas y utilidad en distintas situaciones de diagnóstico. Biología molecular en el área forense. ADN nuclear. ADN mitocondrial. Determinación de vínculos biológicos en presencia o ausencia de progenitores. Identificación de personas a partir de vestigios biológicos. Control de calidad.

## **CUARTO CUATRIMESTRE (AÑO 2)**

### **ASIGNATURA/ MATERIA 4**

#### **Módulo 1: Inmunología e inmunoquímica** **Marcadores tumorales**

#### **Objetivos**

\* Revisar y actualizar el marco teórico capacitando al especializando en la aplicación de criterios para la interpretación y control de calidad de los recursos técnicos empleados en el diagnóstico de patologías que involucran al sistema inmune.

\* Conocer y evaluar las metodologías aplicadas para la valoración de los principales marcadores tumorales séricos. Conocer su valor diagnóstico, pronóstico, estadificación y recurrencia según los niveles de evidencia.

#### **Contenidos mínimos:**

**Inmunología e inmunoquímica:** El sistema inmune: activación, respuesta efectora humoral y celular. Anticuerpos: estructura, isotipos. Anticuerpos monoclonales y policlonales. Cinética de la respuesta inmune. Interacción antígeno-anticuerpo: fuerzas de unión, parámetros de interacción primaria, afinidad y avidéz. Citoquinas: clasificación, pleiotropismo, niveles de producción *in vivo*. Bioensayos vs. inmunoensayos. Pruebas para la detección y medición de anticuerpos reactivos. Sensibilidad y especificidad. Interacciones primarias, secundarias y terciarias. Técnicas de aglutinación, reacción de

precipitación, inmunodifusión, inmunoelectroforesis y contra-inmunoelectroforesis, western-blot, enzimoimmunoanálisis, otros. Análisis de poblaciones celulares: citometría de flujo. Introducción a enfermedades alérgicas y principales citoquinas: asma, rinitis, dermatitis atópica. Rol del laboratorio en enfermedades autoinmunes: Lupus eritematoso sistémico (LES), artritis reumatoidea. Cuantificación, controles, criterios de evaluación de la metodología. Interpretación de resultados.

**Marcadores tumorales:** Características generales del cáncer humano, clasificación, epidemiología. Estadio tumoral. La invasión y las metástasis. El rol de diversos factores en el desarrollo de un tumor. Alteraciones genéticas en la célula cancerosa. Características fenotípicas. Oncogenes. Genes supresores de tumor. Mecanismos de reparación del ADN. Tipificación de los marcadores tumorales: clasificación. Marcadores tumorales serológicos de mayor frecuencia de uso clínico: consideraciones pre-analíticas, analíticas y post-analíticas. Marcadores de cáncer de próstata, colorrectal, testículo, ovario, mama, tiroides, carcinoma medular, páncreas: análisis comparativo de los distintos ensayos comerciales (fortalezas y limitaciones), sensibilidad y especificidad diagnóstica, utilidad para el diagnóstico, estadificación, monitoreo, control post-terapia y recurrencia, valor predictivo, niveles de evidencia.

## **Módulo 2: Marcadores de infección: virales, parasitarios, micológicos y bacteriológicos** **Valoración del estado nutricional**

### **Objetivos**

- \* Conocer y evaluar las metodologías aplicadas al diagnóstico y seguimiento de las principales tipos de infecciones. Capacitar en los procedimientos pre-analíticos y en la interpretación de resultados.
- \* Brindar el marco teórico sobre nutrición humana y entender la relación de esta con el estado de salud física, mental y el sistema inmune.
- \* Capacitar al especializando respecto a las determinaciones bioquímicas para evaluar el estado nutricional y en la interpretación de los resultados.

### **Contenidos mínimos:**

**Marcadores de infección:** *Conceptos básicos de virología:* Tipos de infecciones virales. Diagnóstico virológico: sensibilidad, especificidad. Seguimiento de infecciones crónicas. Vacunas. Principales agentes que causan síndromes relevantes en humanos. Infecciones virales respiratorias, gastroenteritis. Hepatitis virales, infecciones cardíacas; oculares y del tracto urinario. Mononucleosis infecciosa. Infecciones de la niñez.

*Conceptos básicos de parasitología y micología:* Tipos de infecciones parasitarias y micológicas. Principios del diagnóstico parasitológico y micológico: tipos de muestras, técnicas disponibles, sensibilidad, especificidad. Seguimiento de infecciones crónicas. Parasitosis hemáticas y tisulares, parasitosis intestinales y urogenitales. Infecciones por hongos del sistema nervioso central, piel y mucosas y genitales. Infecciones en pacientes inmunocomprometidos. Automatización del laboratorio de micología: MALDI-TOF.

*Conceptos básicos de bacteriología:* Introducción al diagnóstico microbiológico. Infecciones diseminadas (sepsis, endocarditis, infecciones relacionadas a catéteres), infecciones respiratorias, infecciones urinarias y gastrointestinales, meningitis: epidemiología, patogenia y diagnóstico. Automatización del laboratorio de bacteriología. Interpretación de resultados.

**Valoración del estado nutricional:** Nutrición, fisiología de la alimentación. Diagnóstico del estado nutricional. Determinaciones bioquímicas para evaluar estado nutricional: albúmina, pre-albúmina, proteína unidora del retinol, factor de crecimiento insulino-símil, otros. Alimentación inadecuada en el niño y en el geronte. Nutrientes requeridos. Rol del laboratorio en el monitoreo de las estrategias nutricionales en la emergencia: alimentación oral y parenteral. Nutrición y sistema inmune.

### **Módulo 3: Organización y gestión del laboratorio de Química Clínica.**

#### **Bioseguridad en el laboratorio de Química Clínica**

#### **Aspectos de Bioética.**

#### **Objetivos**

- \* Aportar elementos sobre la administración, organización y de planificación del laboratorio de Química Clínica para lograr una eficiente y correcta gestión (costos, demanda, recursos humanos, etc).
- \* Desarrollar la información referida a las normas de seguridad en laboratorios de bioquímica. Lograr concientizar sobre las reglas básicas en la manipulación de materiales biológicos y el modo de proceder en situaciones de peligro de fuego o eléctrico.
- \* Desarrollar e inculcar los criterios básicos de la ética en profesionales de la salud.

#### **Contenidos mínimos:**

**Organización y gestión del laboratorio:** organización y gestión del laboratorio clínico. Diseño y estructura del laboratorio. Observación del servicio. Listas de cotejo, espacio físico. Planificación. Tablero de comandos. Capacitación. Evaluación y motivación del personal. Información y comunicación. Administración del laboratorio. Control de stock. Indicadores de demanda. Evaluación de la eficiencia, eficacia y efectividad. Estudio de costos. Punto de equilibrio. Rentabilidad. Auditoría Bioquímica. Aranceles.

**Bioseguridad:** Reglas básicas de la bioseguridad. Normas generales para laboratorios en Química clínica. Manipulación, transporte y envío de muestras. Procedimientos ante emergencias. Descontaminación. Eliminación de desechos. Seguridad: químicos, electricidad e incendios. Gestión de seguridad. Inmunoprofilaxis.

**Bioética:** Historia y principios de la bioética. Aspectos bioéticos en investigación clínica y estudios genéticos. Comité de bioética hospitalario: funciones, normativas, educación, espacio interdisciplinario. Bioética en investigación clínica. Declaraciones que rigen la investigación en humanos. Tarea de un Comité Institucional de Ética de la investigación en salud. Investigación auspiciada por la industria: características, normas, responsabilidad de investigador. Rol del bioquímico. Genética y bioética. Aspectos bioéticos para paciente y familia. Estudio de menores. El consentimiento como proceso: características, respeto de la persona.

**Aclaración:** del total de horas estipuladas para los cuatro primeros cuatrimestres (360 horas-reloj), 180 horas corresponden a clases prácticas/seminarios/talleres que se dictarán en aulas y laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC habilitados para tal fin (**Tabla 1**).

Se abordaran al menos dos actividades por cada módulo desarrollado. Se listan a continuación algunas actividades prácticas, seminarios y talleres a modo indicativo:

- Actividades prácticas y resolución de problemas en laboratorios de informática referidos al contenido de módulos de Bioestadística (I) y (II), Aseguramiento de la Calidad y Establecimiento de Valores de Referencia
- Métodos de analítica instrumental avanzada: HPLC para determinación de 5-hidroxi-indolacético, análisis por inyección de flujo (FIA), potenciometría aplicada a biosensores, electroforesis capilar (actividades prácticas).
- Proteómica aplicada al estudio de las proteinurias: electroforesis bi-dimensional, espectrometría de masas, bases de datos informáticas (actividad práctica).
- Métodos de referencia para el fraccionamiento de lipoproteínas plasmáticas: ultracentrifugación, cuantificación de apoproteínas (actividad práctica).
- Técnicas inmunoquímicas: citometría de flujo (actividad práctica).
- Estudio del líquido seminal y su importancia en el diagnóstico de la pareja infértil (actividad práctica).
- Interpretación y discusión de resultados de laboratorio aplicados a la evaluación por el laboratorio de la función tiroidea y de hipocrecimiento (seminario/taller).
- Interpretación y discusión de resultados de laboratorio relacionados a gammapatías monoclonales, proteínas plasmáticas de fase aguda (taller y discusión de casos clínicos).
- Discusión de casos clínicos relacionados con trastornos del balance hidro-electrolítico y gases en sangre (seminario/ taller).

**Tabla 3. MATERIA 5: CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN PRÁCTICA EN LABORATORIOS DE CENTROS DE SALUD(\*)**

<b>Temario Práctico</b>	<b>Horas-reloj</b>
Sistemas informáticos: organización, trazabilidad. Control de calidad interno y externo. Preparación de muestras para control de calidad. Conmutabilidad. Evaluación de curvas de calibración y de reacción. Verificación de métodos. Validación de resultados. Etapas pre-analítica, analítica y post-analítica	50
Química Clínica general: diabetes. Hipoglucemia en niños y adultos. Lípidos, apoproteínas y dislipemias. Enzimología: marcadores hepáticos, gástrico-intestinal y función pancreática. Marcadores de función cardíaca. Proteínas plasmáticas. Funcionalismo renal. Balance electrolítico y gases en sangre. Monitoreo de las terapias de sustitución renal. Proteinuria. Técnicas innumoquímicas	70
Emergentología: determinaciones en la urgencia, flujo de información, demora de resultados	20
Fluídos corporales. El laboratorio en la medicina basada en la evidencia	15
Endocrinología: electroquimioluminiscencia, RIA, IRMA, otras. Determinación de marcadores virales y tumorales (Quimioluminiscencia, MEIA, otros)	30
Monitoreo de drogas terapéuticas: inmunosupresores (FPIA, MEIA, HPLC)	15
Principios de biología molecular	10
Metodología de la investigación. Protocolos de trabajo. Búsqueda bibliográfica	10
Gestión de laboratorio, organización, planificación, control de stock	20
<b>Total de Horas-Reloj</b>	<b>240</b>

(\*) Actividad a cumplir durante el 2<sup>do</sup> Año de la Carrera.

Los laboratorios ofrecerán la infraestructura adecuada para el desarrollo las actividades prácticas especializadas, garantizando la formación de los alumnos de la Carrera en igualdad de condiciones.

## **Bibliografía sugerida para el desarrollo de los módulos disponible en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC y recursos *on line* (listado parcial):**

### ***Libros de Texto***

- Fundamentos de bioestadística. Pagano M, Gauvreau K. (2<sup>da</sup> Ed.). Editorial Math Learning (2001).
- Estadística para las ciencias agropecuarias. Di Rienzo JA, Casanoves F, González LA y col. (3<sup>ra</sup> Ed.). Editorial Triunfar (2000).
- Bioestadística médica. Dawson B, Trapp B. (4<sup>ta</sup> Ed). Editorial Manual Moderno (2005).
- Bioestadística. Ruiz Díaz F, Barón López FJ. Editorial Thomson (2005)
- Bioestadística aplicada a la bioquímica y farmacia. Azzimorti Renzo JC (2<sup>da</sup> Ed). Editorial Universitaria (2007).
- Henry's Clinical diagnosis and management laboratory methods. McPherson RA, Pincus MR. (21<sup>st</sup> Ed). Editorial Saunders-Elsevier (2007).
- Clinical Chemistry. Theory, analysis and correlation. Kaplan LA, Pesce AJ, Kasmierczak SC. (4<sup>th</sup> Ed). Editorial Mosby (2003).
- El laboratorio en el Diagnóstico Clínico (Tomos 1 y 2). Henry JB. Ed. Marbán (2005).
- Tietz Textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE. (4<sup>th</sup> Ed). Editorial Saunders (2006).
- Fundamentals of Clinical Chemistry. Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE. (6<sup>ta</sup> Ed). Editorial Elsevier-Saunders (2008).
- Basic QC Practices. Training in statistical quality control for medical laboratories. Westgard JO (3<sup>rd</sup> Ed). (2010).
- Clinical chemistry. Techniques, principles, correlations. Bishop ML, Fody EP, Schoeff LA. (6<sup>th</sup> Ed). Editorial Lippincott, Williams & Wilkins (2010).
- Williams. Tratado de endocrinología. Kronenberg HM, Shlomo M, Polonsky KS, Larsen PR. (11<sup>o</sup> Ed). Editorial Elsevier-Saunders (2009).
- Robins y Cotran: Patología estructural y funcional. Cotran RS, Kumar V, Robbins S, Abbas AK, Fausto N. (7<sup>ma</sup> Ed.). Editorial Elsevier (Madrid) (2005).
- Clinical hematology and fundamentals of hemostasis. Harmening D. (5<sup>ta</sup> Ed). Editorial Philadelphia. (2009).
- Principios de análisis instrumental. Skoog DA, Holler FJ, Nieman TA. (5<sup>ta</sup> Ed). Editorial Mc. Graw Hill (2001).
- Introducción a la metodología de la investigación científica. Gomez M. (1<sup>ra</sup> Edición). Ed. Brujas (2006).
- Metodología de la investigación. Hernández-Supieri R, Fernández-Collado C., Baptista Lucio P. McGraw-Hill Editorial (2006).
- Guía para la elaboración y publicación de artículos científicos y la recuperación de la información en ciencias de la salud. Samar ME, Avila R. Peñaloza-Segura M, Cañete M. Publicaciones de la UNC. ISBN 950-33-0411-3. (2003).
- Técnicas para investigar 1 y 2. Yuni J, Urbano C. (2<sup>da</sup>. Ed.). Editorial Brujas (2006).

### ***Publicaciones periódicas en revistas nacionales o internacionales:***

Disponibles en la Institución (FCQ-UNC) mediante la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología (Portal SECyT) la cual permite el acceso a artículos completos de más de 11.000 títulos de revistas científico-técnicas y más de 9.000 libros (ver <http://www.biblioteca.mincyt.gob.ar>)

### Listado de bases de datos accesibles:

ACM Digital Library  
American Chemical Society  
Annual Reviews  
Directory of Open Access Journals Directory  
Education Full Text (H.W. Wilson) (EBSCOHost)  
IEEE Xplore Digital Library  
IOPScience  
JSTOR Art & Sciences I, II, III  
Library Literature & Information Science Full Text (H.W. Wilson)  
Science Full Text (H.W. Wilson) (EBSCOHost)  
Nature Journals  
Ovid Journals (OvidSP)  
SciELO - Scientific Electronic Library Online  
Science Magazine  
Science Direct (Elsevier)  
Springer Link  
Wiley Online Library

### **Sitios web sugeridos:**

<http://www.infostat.com.ar>  
<http://www.seh-lelha.org/stat1.htm>  
<http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/biostatisticas.htm>  
<http://www.medcalc.org> (MedCalc Statistical Software).  
<http://www.nkf.org> (National Kidney Foundation)  
<http://www.aacc.org> (Asociación Americana de Química Clínica)  
<http://www.cap.org> (Colegio Americano de Patólogos)  
<http://www.seqc.com> (Sociedad Española de Química Clínica)  
<http://www.ifcc.org> (Federación Internacional de Química Clínica)  
<http://www.fda.gov> (Administración de Drogas y Alimentos)  
<http://www.nccls.org> (Com. Nac. Estandarización Laboratorios Clínicos)  
<http://www.cemic.edu.ar> (Centro Educación Médica e Investigación Clínica)  
<http://www.fba.org.ar> (Fundación Bioquímica Argentina)  
<http://www.ama-med.org.ar> (Asociación Médica Argentina).

### **1.3.7. Propuesta de Seguimiento Curricular**

Para la evaluar la actualización de los materiales, biblioteca, laboratorios y/o de los soportes tecnológicos de los mismos, se propone que al finalizar cada año de la carrera se realice un análisis contable por parte del área económica financiera, quién informará la disponibilidad de recursos para la compra de bibliografía actualizada, equipamiento menor, insumos para el desarrollo de los trabajos de investigación de los postulantes y ayudas económicas en forma de becas o medias becas para los nuevos postulantes.

Referido a la opinión de los estudiantes y docentes con respecto al desarrollo de la Carrera, en la UNC existen sistemas informáticos como el SIU-KOLLA que permiten a las universidades realizar un seguimiento de sus graduados a fin de obtener información sobre su inserción laboral, su relación con la universidad, el interés por otros estudios y otros datos relevantes. Con esta finalidad se ha

implementado una encuesta de opinión aprobada por el HCS (UNC) para egresados de Carreras de Posgrado de esta Universidad, cuya aplicación es obligatoria en la instancia de gestión del Título (Res. HCS N° 178/2014).

Además de esta encuesta que ya está implementada, se propone realizar encuestas relacionadas con la parte práctica y teórica en cuanto al número de horas, adiestramiento del especializado, contenido de las asignaturas para asegurar que con el estudio y la dedicación propios de cada alumno, sumado a la formación que va recibiendo, se logren los objetivos de la Carrera alcanzando el perfil de egresado.

Para garantizar el progreso académico-científico de los docentes se promoverá la participación de los mismos en actividades científicas organizadas por la Facultad de Ciencias Químicas como Jornadas de Posgrado, cursos de Formación Específica y General y de actualización profesional.

Además, tanto los docentes como los alumnos tendrán acceso a la Biblioteca de la Facultad, que cuenta con una red informática de tipo estructurado de 100 MHz que conecta a todos los Departamentos Académicos, el Área de Administración Central, el Área de Gestión de Alumnos de grado con Oficialía, todos los edificios y laboratorios de Investigación y Bibliotecas. El sistema está configurado como una Intranet conectada al sistema de red de la UNC. Los servicios que provee la red son: Internet, sistema administrativos y de gestión (SIU-Guaraní, SIU-Pampa, sistema de control de asistencia de personal, sistema de biblioteca, sistema de gestión y seguimiento de expedientes). La FCQ-UNC cuenta con servicio de página WEB y servidor de correo electrónico, con aproximadamente 700 equipos de computación conectados a la red. Además, a través de la UNC, la FCQ tiene acceso a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología la cual permite el acceso a artículos completos de más de 11.000 títulos de revistas científico-técnicas y más de 9.000 libros.



**CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOQUÍMICA CLÍNICA, ÁREA QUÍMICA CLÍNICA.**  
**MATERIA/ASIGNATURA 5: ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA ESPECIALIZADAS**

Apellido y Nombre:.....DNI:.....

Domicilio:.....Ciudad:.....TE:.....

LABORATORIO 1:..... Instructor:.....

LABORATORIO 2:.....Instructor:.....

Total de horas prácticas realizadas: 240 horas-reloj

Total de Horas realizadas en LABORATORIO 1:.....

Total de Horas realizadas en LABORATORIO 2:.....

Observaciones (Dirección de la Carrera/Escuela de Posgrado):

-----

(ANEXO-Frente de la Ficha *ad-hoc*)

(ANEXO, Cont. *Ficha ad-hoc*, Reverso)

### ASISTENCIA A LABORATORIO 1

Semanas (desde/hasta)	Firma del Alumno de la Carrera	Firma del Instructor	Observaciones
1 <sup>ra</sup> Semana:			
2 <sup>da</sup> Semana:			
3 <sup>ra</sup> Semana:			

**Temas desarrollados:**

### ASISTENCIA A LABORATORIO 2

Semanas (desde/hasta)	Firma del Alumno de la Carrera	Firma del Instructor	Observaciones
4 <sup>ta</sup> Semana:			
5 <sup>ta</sup> Semana:			
6 <sup>ta</sup> Semana:			

**Temas desarrollados:**

---