



**ESPECIALIDAD  
QUÍMICA CLÍNICA  
CON ORIENTACION EN  
NEFROLOGÍA Y MEDIO INTERNO**

**PROGRAMA BÁSICO ENTRENAMIENTO  
TEÓRICO PRÁCTICO  
PARA POSTULANTES A LA ESPECIALIDAD**

## ÍNDICE

	<b>Pag.</b>
<b>1- Introducción - Reflexión</b>	<b>03</b>
<b>2- Fundamentación</b>	<b>05</b>
<b>3- Objetivos</b>	<b>08</b>
<b>4- Destinatarios</b>	<b>10</b>
<b>5- Estructura curricular, modalidad y carga horaria.</b>	<b>10</b>
<b>6- Actividades presenciales</b>	<b>11</b>
<b>7- Requisitos para la obtención del certificado de especialista</b>	<b>12</b>
<b>8- Programa teórico - práctico</b>	<b>13</b>

# 1- INTRODUCCIÓN

La Nefrología es una especialidad en las Ciencias de la Salud que estudia la fisiología de la regulación del medio interno, el diagnóstico y tratamiento de sus desórdenes y el abordaje diagnóstico y terapéutico de las enfermedades que afectan al tejido renal.

Su estudio y ejercicio incluye todos los grados de complejidad de la atención hospitalaria: la sala de recuperación post-operatoria, las áreas de cuidados intensivos, tanto coronarios como generales, las salas generales de internación, la emergencia externa y la atención ambulatoria en consultorios externos.

Los riñones se ven afectados en las enfermedades más prevalentes de la población mundial: La hipertensión arterial, la diabetes Mellitus, la aterosclerosis, el Síndrome Metabólico, etc.

Por otro lado, el uso de quimioterápicos para el tratamiento del cáncer, de antibióticos para el tratamiento de las infecciones y de AINES para los procesos inflamatorios crónicos y agudos, a menudo producen toxicidad renal. La función renal se ve muchas veces afectada en el curso de los crecientes casos de politraumatizados.

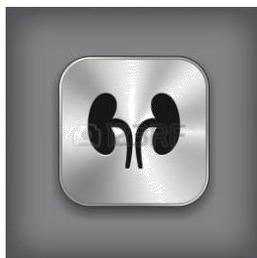
La insuficiencia renal crónica es una entidad en creciente y alarmante crecimiento, afectando a millones de individuos en todo el planeta.

El paciente renal requiere de la atención asistencial multidisciplinaria. En este sentido, el nefrólogo interconsulta con el médico internista, el urólogo, el intensivista, el cardiólogo, el cirujano cardiovascular, el infectólogo, el endocrinólogo, el hematólogo, el ortopedista y los bioquímicos en sus distintas especialidades.

La formación completa en nefrología desde la bioquímica debe incluir una adecuada interpretación de la hipertensión arterial primaria con impacto renal, de la hipertensión arterial secundaria de causa renal, de las alteraciones del medio interno, el diagnóstico de la falla renal aguda, el abordaje de las enfermedades renales primarias y todas las formas de tratamiento de reemplazo de la función renal: diferentes tipos de diálisis y de trasplante renal.

El rol principal del Bioquímico especialista en Nefrología es: colaborar en la prevención de las enfermedades renales primarias y secundarias y en los tratamientos de las fallas renales agudas y crónicas, seleccionando las mejores técnicas de laboratorio disponibles para cada caso en particular.

Para lograr la selección adecuada de éstas y la adhesión del paciente, el bioquímico nefrólogo deberá tener la capacidad y sensibilidad de una base humanística que le permita comprender la realidad individual, familiar y social del paciente y su dolencia.



## ***REFLEXIÓN***

“Los riñones son pequeños gigantes que trabajan continuamente filtrando y reabsorbiendo, sintetizando y excretando; cubriendo requerimientos hemodinámicos, salinos, energéticos y hormonales.

Ellos nos hablan socialmente: millones de Nefronas unidas en actividad compleja, colaborativa y solidaria, muéstranos lo que es noble y cooperativo, que en la cooperación de todos, el proceso es más liviano y los logros son mayores.

*Bioquímica Especialista  
Ruiz Pecchio Adriana María  
MP:3423 - CE:283*

## **2- FUNDAMENTACIÓN**

### **ALGO DE HISTORIA DE LA ESPECIALIDAD**

Uno de los padres de la nefrología, George Schreiner, una vez escribió el siguiente brevísimo diálogo que él tuvo con un superior de Medicina Interna en los albores de los años 60. -¿De dónde vienen todos estos pacientes renales?!...Unos pocos años atrás nosotros nunca habíamos escuchado hablar de las enfermedades renales y ahora Ud. me está hablando de pacientes en el número de cientos de miles y también en el orden potencial de quizá millones! Dónde están los pacientes con enfermedades renales de los Estados Unidos de antes de la Segunda Guerra?! preguntaba su ofuscado jefe con asombro, desesperación y desconcierto. - Mi respuesta lacónica fue implacable: En el cementerio, Señor. ¿Dónde estaban estos pacientes? Seguramente no bajo el cuidado de nefrólogos, prosigue meditando ya para sí el Dr. Schreiner.

Los trastornos renales no eran considerados como entidades independientes. La Nefrología no estaba siquiera en la lista de especialidades médicas de la American Medical Association de ningún estado de Estados Unidos y ni siquiera se le prestaba ningún interés como posible especialidad médica. A finales de la década de los 60, el Dr. Schreiner le escribió al Editor de la American Medical Association preguntándole por qué no se incluía a la nefrología en los cuestionarios de interés a los miles de socios, como se hacía con otras especialidades. La respuesta que obtuvo por escrito fue de un renglón y tres palabras: “What’s nephrology?”.

Hoy, es inconcebible pensar o razonar la medicina sin la nefrología y es quizás una de las ramas de la medicina que más se ha desarrollado en los últimos 30 años. La nefrología ha contribuido al conocimiento fisiopatológico de la hipertensión arterial; ha instalado tratamientos inéditos con la introducción de máquinas supletorias que basadas en principios físicos básicos han modificado la química del paciente urémico para permitir prolongar la vida más allá de una droga; está a la vanguardia con la introducción de la computación y los dispositivos computarizados dentro de la práctica asistencial diaria; ha sido pionera en la experimentación de protocolos del trasplante en general; es una de las ramas de la medicina en las que la biología molecular se ha desarrollado con mayor despliegue y una de las que cuenta con mayor número de aplicaciones diagnósticas y terapéuticas que provienen de estos hallazgos; es una de las especialidades en las que la genética médica y nuevamente, la biología molecular, han invertido con éxito las más altas sumas de dinero. Basta mirar alrededor para ver la calidad de la diálisis que se brinda en estos días comparada con la de los comienzos de esta práctica de los años 60...o la sobrevida de los injertos de los pacientes trasplantados... o el éxito del tratamiento de la anemia de origen renal con la eritropoyetina humana recombinante, fruto de la ingeniería genética...o el innovador tratamiento inmunosupresor y adyuvante en las glomerulopatías... o la aparición de tratamientos precisos para las enfermedades renales de origen genético...o la comprensión fisiopatológica desde el punto de vista molecular de la mayoría de las entidades nosológicas.

### **EN ARGENTINA**

Desde mediados del año 1955 que se construye el primer equipo de hemodiálisis instalado en el Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento en Buenos Aires; en 1958 que se efectúa la primera diálisis en pacientes adultos y en Junio de 1957 que se realiza el primer trasplante de riñón y la primera biopsia renal por punción aspirativa, se da comienzo a las primeras intervenciones importantes en materia de enfermedades renales.

Por esos años en Córdoba se construye la primera máquina de diálisis con el motor de un lavarropas y en el año 1969 se implanta un riñón de un donante vivo relacionado (hermana) a una paciente que conservó su injerto con función renal normal, durante casi cuatro décadas, hasta su deceso por causas ajenas al trasplante.

En la Provincia de Córdoba, los médicos pioneros que realizaron estas prácticas casi al unísono con Bs. As. y el resto del mundo, comienzan a formar y a capacitar bioquímicos para que respondieran a la delicada tarea de seguir las alteraciones del medio interno y de la nefrología (Dr. Prof. Dr. José Humberto Flores).

Ya en el año 1982 el Colegio de Bioquímicos de la Provincia de Córdoba a través de un examen, cuyo tribunal examinador lo constituyeron bioquímicos de reconocida jerarquía en el medio y médicos especialistas del país, otorga el primer Certificado de Bioquímico Especialista en Nefrología y Medio Interno de Córdoba a la Bioq. Ma. Susana Salgado. Se inicia así una tarea creciente de formación de profesionales en esta área, que cuenta con especialistas que periódicamente (cada 5 años) revalidan su certificado, y con un número de postulantes cada vez mayor.

Muchos de ellos ya tienen actividad laboral y proyectos en centros asistenciales con Servicios de Nefrología, tanto en ciudades del interior de Córdoba como del país. Es así que, con su certificación están ubicados y trabajando en laboratorios donde la Nefrología, como Especialidad, permite desarrollarse, teniendo acceso a pruebas delicadas donde nuestros profesionales competentes colaboran día a día en el seguimiento de una patología renal incipiente, su evolución y desenlace.

Y también con aquellas pruebas bioquímicas que permiten el control del paciente bajo régimen de diálisis y en el que inicia el desafío de un trasplante.

Desde el año 1983 el Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba crea dentro de sus Hospitales las Residencias Bioquímicas. Desde su inicio, una de las orientaciones que aprueba el Ministerio es: Nefrología y Medio Interno.

Más tarde crea los sistemas de Concurrencia (sujetos al mismo plan de formación de tres años) y de pasantías de actualización, teniendo como requisito la presencia de un bioquímico especialista en los centros formadores. Esto es acompañado desde la parte de Sanatorios, Clínicas y Hospitales, de manera que se forman en esta especialidad, médicos y bioquímicos casi de manera paralela, motivo que genera como modalidad local una fuerte vinculación del Bioquímico Nefrólogo tanto al Equipo de Salud como al Médico Nefrólogo, al Intensivista y al que atiende la Emergentología (por la concurrencia de trastornos hemodinámicos, del medio interno y renal).

Por otra parte el Ministerio de salud de la Provincia de Córdoba considera a esta especialidad como valiosa para sus establecimientos hospitalarios, puesto que el personal bioquímico que se desarrolla en ellos, recibe un reconocimiento económico en su salario (ítem: “Título o Certificado de Especialista”).

A partir del año 2003, y en procura de que a nivel Nacional sea contemplada la especialidad, se modificó su nombre, siendo a partir de esa fecha Química Clínica con Orientación a Nefrología y Medio Interno.

Desde el comienzo de esta Especialidad y a la actualidad, numerosos profesionales bioquímicos provenientes de distintas partes del país, se han entrenado y entrenan en varios centros asistenciales de la ciudad de Córdoba: Hospital Privado, Sanatorio Allende (Laboratorio LER), Hospital Nacional de Clínicas, Hospital San Roque, Hospital Tránsito Cáceres de Allende, Hospital Córdoba, Instituto Modelo de Cardiología de Córdoba, ATERYM – Hospital Militar Córdoba, Laboratorio GEA SA, etc,

## Realidad del bioquímico especialista en Química Clínica con orientación a Nefrología y Medio Interno

En la actualidad, el Bioquímico Especialista en Química Clínica con orientación a Nefrología y Medio Interno es consultado permanentemente dentro de su campo de acción profesional propia y también en las áreas de formación de pre y pos grado de médicos.

### Enfermedad renal en el país

Es importante tener en cuenta que la Enfermedad Renal es una patología que está produciendo un avance mundial cuantioso, por el notable crecimiento de los individuos que la padecen como se comentaba al inicio, en particular los que subyacen con Diabetes e Hipertensión; por el aumento de sus expectativas y calidad de vida, y por el impacto en las políticas sanitarias que en este particular implica costos muy elevados.

En la actualidad más de un millón de personas en el mundo reciben alguna forma de tratamiento sustitutivo renal, como diálisis y trasplante; y en nuestro país hay aproximadamente un crecimiento anual que oscila entre el 8 y 10 por ciento. En cuanto a este número es importante acotar entonces, que al aumentar la expectativa de vida por la mejor calidad de diálisis y los avances en Medicina Farmacológica y Clínica, con el seguimiento y medicación estrictos antes de ingresar a plan de diálisis y el trasplante, el número real de individuos que se debe tomar en cuenta para el análisis aumenta de manera más sorprendente aún.

### Campo de desarrollo y aspectos bioquímicos de la especialidad

En cuanto a los aspectos metodológicos y técnicos: la tendencia actual bioquímica es lograr a través de los programas de control de calidad, llevar la variabilidad analítica al mínimo, para que el resultado sólo esté afectado por la variabilidad biológica.

Los cambios que se producen en uno o varios valores analíticos dentro de esta variabilidad aún en el rango de valores normales, pueden tener un significado diagnóstico que solo podrá valorar como real un bioquímico especialista en el área que se está analizando.

Por otra parte en el congreso CALILAB 2004 la doctora Wikinsky en una conferencia expone que se tiende a realizar “informes narrativos”. Esto significa que el bioquímico experto, puede analizar los datos analíticos ofrecidos y realizar un comentario orientado al diagnóstico, con lo cual es evidente que se debe contar con especialistas que interpreten el conjunto de resultados.

De la misma manera vale destacar que en las CUBRA desde 2005 a la fecha, se llevaron a cabo cursos internos de Nefrología, abordándose desde la Nefropediatría, pasando por las pruebas renales de rutina; Albuminuria y Proteinuria; Hematuria, hasta la validación de la creatinina como último desafío que nos convoca, con una audiencia multitudinaria siempre.

El hecho de que exista en el ámbito de la Medicina una carrera de Pos Grado en Nefrología y Medio Interno, que la SAN (Sociedad Argentina de Nefrología) acepte como miembros adherentes a los bioquímicos especialistas en Nefrología y Medio Interno certificados desde el Colegio de Bioquímico de Cba, nos habla de que la evidencia es explícita por cuanto el requerimiento de esta especialidad en todo el país debe ser validada para aquellos profesionales que la soliciten. Son muchos los trabajos científicos en revistas nacionales e internacionales (Kidney International,

American Journal of Kidney Disease, etc) donde tales profesionales figuran en autoría conjuntamente con los médicos de esta área.

La necesidad de una actualización constante de los bioquímicos surge con el avance científico y el progreso tecnológico permitiéndole alcanzar conocimientos que enriquecen la formación profesional y lo posicionan en un importante lugar dentro del equipo de salud.

Esta especialidad bioquímica, además de jerarquizar a la profesión en sí, beneficia a la comunidad con una mejor calidad prestacional y una mayor idoneidad en la aplicación de los nuevos conocimientos.

### **3- OBJETIVOS:**

La capacitación de los bioquímicos que aspiren a la Especialidad de Química Clínica con Orientación a Nefrología y Medio Interno debe lograr:

#### GENERALES:

- a- Educar especialistas bioquímicos idóneos en el empleo de métodos diagnósticos, como también en plantear y resolver problemas preventivos y epidemiológicos, diagnósticos, pronósticos, fundamentales en el control de las enfermedades renales y el riesgo cardiovascular.
- b- Educar al profesional bioquímico en la atención óptima e integral del paciente con enfermedad renal, teniendo como referentes la ciencia, las diferentes técnicas, las nuevas tecnologías, la investigación científica y especialmente los valores humanos, como la ética, equidad, sentido de pertenencia, responsabilidad y respeto por el ser humano para ser usados con libertad responsable y vocación de servicio social a la población en general.
- c- Formar un profesional bioquímico con los conocimientos y las destrezas adecuadas para la prevención y el diagnóstico de las personas con enfermedades originadas en el aparato renal.

#### PARTICULARES:

- d- Reforzar los conocimientos anátomo-fisiológicos del aparato renal para dilucidar los procesos fisiopatológicos comprometidos en las distintas enfermedades que afectan el riñón y el medio interno.
- e- Ser capaz de colaborar con el médico nefrólogo/intensivista en la detección de la enfermedad renal incipiente ó silente conociendo los marcadores y pruebas tempranas, su uso y limitaciones. Ej: Albuminuria- Kim1- Ngal, etc.
- f- Poder comprometerse a través de las pruebas bioquímicas adecuadas en el seguimiento/detección de la Enfermedad Renal Crónica y alteraciones del medio interno. Así :

Debe abordar y planear estrategias diagnósticas de pruebas funcionales de riesgo moderado a grave de manera “minuciosa, responsable, personalizada e interpretativa” mediante: sobrecarga ácida, restricción y hídrica y administración de desmopresina, clearance de creatinina con y sin

cimetidina, clearance de radioisotópicos; estudios de función residual de diálisis, estudios de eficacia/dializancia ( $Kt/V$ , URR, PCR), estudios protocolizados de litiasis renal, sobrecarga de calcio, estudios de gradiente transtubular de potasio (GTTK), evaluación de la calidad de una fístula de diálisis (recirculación) y de la permeabilidad de un peritoneo para diálisis peritoneal y otras.

- g- Aprender a utilizar materiales biológicos de distinto origen: desde su toma, conservación y análisis para minimizar los errores pre analíticos/analíticos y pos analíticos de la misma manera que aprender a cuidarse desde la bioseguridad que esto implica. (Sangre entera, sangre entera anti coagulada, plasma, suero, orina, líquido peritoneal, líquidos de punción o drenajes).
- h- Participar activamente en el área de emergencia conjuntamente con el bioquímico especialista en ésta, realizando una rápida interpretación y validación de análisis de estado ácido-base y equilibrio hidroelectrolítico.
- i- Elaborar estrategias de calidad para cada ensayo y/o pruebas funcionales que aseguren la confiabilidad del informe. Participar en los Programas de Control de Calidad Interno y Externo en su centro de formación, conociendo los errores permitidos, los CV%, e interferencias en las metodologías, sabiendo tomar medidas correctivas con espíritu crítico.
- j- Realizar trabajos de investigación clínica dentro del área de la Especialidad y afines, comprometiéndose con el uso de las herramientas de la Bioestadística: las cuestiones de forma, sintaxis y redacción, uso correcto del vocabulario hispano, búsqueda bibliográfica basada en la evidencia y recurso del idioma inglés en la interpretación de textos.
- k- Realizar Pasantías o Concurrencias en Centros Especializados que involucren la capacitación completa de esta Especialidad y que no pudiere ofrecerse dentro de su centro de formación cotidiana, fuere asistencial, técnica o metodológica.
- l- Capacitarse para incorporar “juicio crítico” en el Historial Clínico del paciente renal, dejando sus comentarios y sugerencias ya sea por escrito o en formato electrónico; hecho que tiene permitido, como cualquier personal de la salud en el seguimiento de un paciente.

#### **4- DESTINATARIOS**

En el marco de una necesidad originada desde el médico Nefrólogo e Intensivista, esta Especialidad Bioquímica de la rama de la Química Clínica, acude a preparar a los bioquímicos aspirantes a dicha especialidad que estén interesados en cubrir todas las expectativas que genera un paciente renal y con alteraciones del medio interno, cumplimentando los requisitos según las “Disposiciones para optar al Certificado de Bioquímico/a Especialista en la Provincia de Córdoba”, del Reglamento para Certificaciones de las Especialidades que ofrece el Colegio de Bioquímicos de la Provincia de Córdoba.

#### **5- ESTRUCTURA CURRICULAR, MODALIDAD Y CARGA HORARIA**

La estructura curricular será cumplimentada de acuerdo al Art. 13° de las “Disposiciones para optar al Certificado de Bioquímico/a Especialista en la Provincia de Córdoba”.

##### **Art. 13° -REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN PARA LOS POSTULANTES**

- c) Currículum Vitae del/la Postulante, de su instructor/a y co-instructor/a (cuando corresponda).
- d) Lugar, fecha de inicio y horario de su entrenamiento, incluyendo las pasantías programadas.
- e) Plan de entrenamiento propuesto por su instructor/a, firmado por el/la mismo/a.
- f) Si modificara su lugar de entrenamiento y/o su instructor/a, deberá notificarlo al Colegio de manera inmediata mientras dure su condición de Postulante.

Las Subcomisión evaluará los antecedentes del/la Postulante y avalará a su Instructor/a siempre y cuando éste/a haya demostrado actividad en la Especialidad. Quedará a criterio de esta Subcomisión el reconocimiento de antecedentes en la Especialidad previos a su inscripción como Postulante.

## 6. ACTIVIDADES PRESENCIALES

Los postulantes deberán cumplimentar actividades presenciales según los Art. 10º, Art. 11 y Art. 14º de las “Disposiciones para optar al Certificado de Bioquímico/a Especialista en la Provincia de Córdoba”

Art. 10º - EXIGENCIAS MINIMAS:

a) Práctica especializada y capacitación bajo supervisión de profesionales Bioquímicos/as Especialistas. La práctica especializada será desarrollada durante un período mínimo de dos años, a contar desde la fecha de inscripción en la especialidad en el Colegio, o durante períodos discontinuos dentro de un máximo de cinco años, con un plan mínimo de 2000 horas, en un servicio especializado, registrado en el Colegio como centro formador, debiendo cumplir con el programa propio de la especialidad. Deberá demostrarse, además, relación con la Especialidad, mediante actividades técnico-científicas (participación en cursos, conferencias, congresos, publicaciones, sociedades científicas, reuniones bibliográficas, etc.).

Art. 11º - PRÁCTICA ESPECIALIZADA

Art 14º SERAN OBLIGACIONES DEL/LA POSTULANTE

e) Participar de las Reuniones Bibliográficas de la Especialidad organizadas por el Colegio de Bioquímicos de la Provincia de Córdoba, bajo la modalidad presencial o vía online. En cualquier caso, deberá acreditar un mínimo de 70% de asistencia. Participar como disertante en, al menos, una (1) reunión bibliográfica por año (Anexo II reglamento de reuniones bibliográficas).

f) Realizar pasantías por centros asistenciales reconocidos por cada Subcomisión, cuando ésta lo considere necesario y/o esté previsto en su programa de formación.

g) Asistir a cursos, jornadas y eventos científicos relacionados con la Especialidad.

h) Realizar y presentar un trabajo de investigación en algún evento científico, el que además deberá ser publicado según el Art. 10º (inc. b). En todos los casos el/la Postulante deberá conocer y cumplir las normas éticas vigentes para la recolección y procesamiento de datos de pacientes y contar con el aval del Comité de capacitación docencia e investigación de la institución donde realiza su entrenamiento u organismo equivalente, con el aval de la dirección de servicio.

La subcomisión de Química Clínica con Orientación a Nefrología y Medio Interno considera que los postulantes a esta especialidad, que residan en la ciudad de Córdoba Capital, deben participar de las Reuniones Bibliográficas bajo la “modalidad presencial”.

Para los “postulantes a distancia”, podrán hacerlo bajo la “modalidad online” cuando lo hagan en condición de asistentes, y bajo la “modalidad presencial” cuando sean disertantes en dichas reuniones.

Esto es, para mayor aprovechamiento de la misma, acompañar e interactuar con el disertante y los demás participantes, reservando la modalidad online para situaciones de imposibilidad de asistencia.

## **7. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE ESPECIALISTA**

Los requisitos para la obtención del Certificado de Especialista (por primera vez) comprenden los procedimientos contemplados en el Capítulo V, Art. 23º, 24º y 25º de las “Disposiciones para optar al Certificado de Bioquímico/a Especialista en la Provincia de Córdoba”

CAPITULO V: Procedimiento para obtener el certificado de especialista por primera vez y recertificaciones posteriores

Art. 23º - Entrega de documentación.

Art. 24º - Evaluación de antecedentes.

Art. 25º - Examen de competencia (primera certificación).

Art. 26º - Recertificaciones.

## 8. PROGRAMA

### 1- ANATOMÍA, HISTOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA RENAL

- Anatomía del riñón y vías urinarias. Desarrollo y estructuras (Conceptos básicos de embriología).
- Histología del riñón normal. Técnica de microscopía. Alteraciones básicas.
- Fisiología renal. Funciones de las distintas estructuras.
  - Función Glomerular.
  - Función Tubular.
  - Función Intersticial.
  - Función Endócrina.

### 2- MEDIO INTERNO: Fisiología y Fisiopatología

- **Volumen y composición de los líquidos corporales. Fisiopatología de las alteraciones hidroelectrolíticas.**
  - Agua y sodio. Osmolaridad.
  - Trastornos del agua y el sodio.
  - Trastornos de la osmolaridad de los líquidos orgánicos.
  - Patogenia de los estados hipo e hiperosmolares.
  - Homeostasis del potasio y sus alteraciones.
  - Homeostasis del calcio y sus alteraciones. Manejo renal
  - Homeostasis del fósforo y sus alteraciones. Manejo renal
  - Homeostasis del magnesio y sus alteraciones. Manejo renal
  - Hormonas calciotropas: Paratohormona, Calcitriol, metabolitos de la Vitamina D , Calcitonina, PTHrP
  - Papel de Klotho, FGF 23.
  - Claudinas en la homeostasis de calcio – fósforo –magnesio.
  - Diuréticos que modifican la excreción de calcio y magnesio
  - Otros electrolitos.
- **Ácido base. Regulación y trastornos clínicos del equilibrio ácido-base.**
  - Fisiología del equilibrio ácido – base, generación de ácidos (fijos y volátiles).
  - Desempeño de los distintos órganos que intervienen (tracto gastrointestinal, pulmón, riñón, hueso).
  - Etiopatogenia y fisiopatología de los trastornos del equilibrio ácido – base (acidosis - alcalosis metabólicas y respiratorias. Alteraciones mixtas).

### 3- FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA

- **Estructura y función del aparato respiratorio.**
  - Anatomía del aparato respiratorio.
  - Fisiología de la respiración.
    - Respiración externa: ventilación e intercambio de gases.
    - Respiración interna: utilización del oxígeno en los tejidos.
  - Relación con los sistemas circulatorio y sanguíneo.
  - Oximetría. Oxígeno y dióxido de carbono.
  - Hemoglobina y sus formas fisiológicas y patológicas- FCO<sub>2</sub>Hb, FCOHb, FHHb, FMetHb, FHbF. Curva de Disociación de la Hemoglobina- Parámetros comprometidos.
  - Conceptos de FIO<sub>2</sub>, PEEP, PO<sub>2</sub> (A-a), PAFI : PO<sub>2</sub> (a,T) / FO<sub>2</sub>(I); P<sub>50</sub>; y demás parámetros respiratorios ajustables en la ARM que se involucran en la medición de GSA.
  - Diferencias entre ARM, VNI, Asistencia respiratoria por bigotera y máscara de oxígeno.
    - Importancia en la participación de la modificación de la pCO<sub>2</sub> y y estado ácido base.
  - Concepto de SHUNT. Causas
  - Enfermedades respiratorias (o pulmonar) agudas y crónicas (EPOC, Asma, Neumonías,etc).

### 4- PATOLOGÍAS RENALES (1)

#### Distintos mecanismos fisiopatológicos que las producen y sus consecuencias.

- **Síndromes clínicos en nefrología**
  - Hematuria. Diagnóstico diferencial.
  - Proteinuria.
  - Síndrome Nefrótico.
  - Síndrome Nefrítico.
  - Síndrome Nefrítico- Nefrótico.
- **Infección urinaria**
  - Fisiopatogenia de las infecciones urinarias.
  - Cistitis aguda, crónica.
  - Pielonefritis aguda y crónica. Niveles de complicación.
  - Nefropatía por reflujo
- **Litiasis renal**
  - Fisiopatogenia de la litiasis renal. Estudio de los promotores e inhibidores de la Litiasis renal.
  - Clasificación de litiasis renal. Formas puras y mixtas. Prevalencia e incidencia de cada una de ellas.
  - Diagnóstico. Estudios metabólicos de laboratorio. Identificación básica de diagnóstico por imágenes (visualización de microlitiasis mono y bilateral, litiasis en asta de ciervo, cálculos oclusivos, etc.). Radiografías, ecografías, otras.
    - Hiper calciurias: Formas de hiper calciurias. Biología molecular.
    - Hiper fosfaturias: Asociadas a la dieta o a trastornos endócrinos. Hiper sulfaturias

Hiperuricosurias: Con o sin hipercalciuria (HC). A pH de riesgo e hiperuricémica (Gota).  
Hiperoxalurias Primarias. Secundarias. Biología molecular  
Hipocitraturias Primarias. Secundarias (por falta de producción, por consumo: ATR)  
Hipomagnesuria: Participación de las claudinas.  
Cistinuria: Estudio de la cistinuria desde la afección primaria de su causa, hasta las complicaciones por dificultad en tratamiento – Insuficiencia Renal Crónica.  
Compromiso de la sal sódica y del consumo proteico en la etiopatogenia de la litiasis cálcica.  
NUU. Balance nitrogenado.  
Litiasis e insuficiencia renal aguda y crónica

- **Uropatía obstructiva**

- Clasificación. Manifestaciones clínicas.
- Diagnóstico diferencial

## 5- PATOLOGÍAS RENALES (2)

- **Hipertensión arterial.**

- Regulación general del tono vascular.
- El riñón en la homeostasis de la presión arterial.  
Riñón – líquidos corporales. Diuresis. Natriuresis por presión.  
Riñón – sal – líquidos corporales.  
Sistema renina – angiotensina- aldosterona.
- Causas de hipertensión y bases fisiopatológicas.
- Feocromocitoma. Hiperaldosteronismo.
- Manifestaciones clínicas. Diagnóstico.

- **Patologías vasculares. Vasculitis**

- Nefroesclerosis.
- Nefropatía isquémica. Enfermedad ateroembólica.
- Microangiopatías trombóticas:  
Púrpura trombótica trombocitopénica (PTT).  
Síndrome urémico hemolítico (SUH).  
SUH atípico.

- **Patologías glomerulares**

- Etiopatogenia  
Factores inmunológicos, humorales y celulares.  
Inflamación inespecífica. Factores hemodinámicos.
- Mecanismos básicos de lesión. Participación celular  
Células glomerulares intrínsecas: endoteliales, mesangiales, podocitos y epiteliales parietales.  
Células de la sangre: neutrófilos, monocitos, linfocitos y plaquetas.  
Células del intersticio: fibroblastos.
- Regulación celular: Quimiotaxis, Mitosis, muerte celular. Podocituria.
- Matriz extracelular.
- Mediadores: citoquinas, moléculas de adhesión, lípidos, complemento, factores de la coagulación y fibrinolíticos.

- **Clasificación de patologías glomerulares ó glomerulonefritis (GNF):**

- Por su evolución.
- Por su histología.

- Por su clínica.
- GNF Primarias: Agudas post infecciosa (stp  $\beta$  hemolítico población joven; sft Aureus población senil). Crónicas: GNF proliferativa extracapilar, GNF proliferativa mesangial por Ig A, Enfermedad de Cambios Mínimos, Nefropatía Membranosa, otras.
- GNF asociadas a enfermedades sistémicas
  - Vasculitis de grandes vasos
  - Vasculitis de vasos medianos: poliarteritis nodosa y enfermedad de Kawasaki
  - Vasculitis de pequeños vasos: Granulomatosis de Wegener, Poliarteritis Nodosa (PAN), Sind. de Churg – Strauss, Púrpura de Schölein Henoch, Sind. De Goodpasture, Crioglobulinemia mixta esencial, otras
- GNF en función del complemento: primarias y secundarias.
- **Glomerulonefritis asociadas a enfermedades metabólicas**
  - Por Nefropatía diabética.
  - Por Nefropatía gotosa.
  - Por Trastornos hidroelectrolíticos: hipercalcemias e hipocalemias crónicas.
- **Glomerulonefritis asociadas a enfermedades sistémicas**
  - Disproteinemias y paraproteinemias: Amiloidosis, Mielomas, Enfermedad de Cadenas Ligeras.
  - Lupus eritematoso sistémico (LES).
  - Artritis Reumatoidea (AR).
  - Esclerodermia.
  - Síndromes de Superposición: Ej . LES + AR.
  - Enfermedades infecciosas. Fisiopatogenia.
    - Bacterianas: Post estreptocócica, por endocarditis bacteriana, tuberculosis (TBC) renal. Otras.
    - Fisiopatología y complicaciones.
    - Víricas: Sínd. inmunodeficiencia adquirida, Hepatitis víricas (B y C), crioglobulinemias en HVC (Hepatitis a Virus C). CMV y BK en pacientes trasplantados.
    - Parasitarias: protozoos y helmintos. Paludismo. Esquistosomiasis.
- **Glomerulonefritis hereditarias:**
  - Síndrome de Alport, Enfermedad de Fabry, Hematuria benigna familiar (membranas basales delgadas), otras.
- **Nefropatía del embarazo**
  - Cambios fisiológicos hemodinámicos y de las vías urinarias en el embarazo. Consecuencias clínicas.
  - Bacteriuria: asintomática, uretro – cistitis, pielonefritis aguda.
  - Nefropatía gravídica: preeclampsia – eclampsia:
    - Fisiopatogenia. Factores de riesgos maternos y fetales. Algoritmos diagnósticos.
  - Marcadores de preeclampsia, valor pronóstico, diagnóstico y terapéutico en las distintas etapas del embarazo.
    - Marcadores placentarios: PAPP-A, PlGF, PP13, otros.
    - Marcadores de disfunción endotelial.
    - Parámetros de función renal uricemia, creatininemia, proteinuria.
    - Función hepática.
    - Valoración hematológica y hemostásica.

Valor terapéutico del tratamiento con magnesio. Seguimiento y riesgos.

— Embarazo y enfermedades sistémicas

— Insuficiencia renal aguda, insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en el embarazo.

- **Nefropatía por obesidad mórbida.**

— Tipo de Lesión Renal : GEFS (Glomerulo esclerosis focal y segmentaria)

- **Nefropatía diabética.**

— Fisiopatología. Estadíos. Diagnóstico. Seguimiento

— Marcadores bioquímicos. Nuevos marcadores? Hiperfiltración

Albuminuria. Proteinuria

Litiasis en pacientes diabéticos

## **6 - PATOLOGÍAS RENALES (3)**

- **Patologías tubulares**

— Cistinuria

— Acidosis tubular renal proximal y distal. Formas completas e incompletas y mixtas  
Tipo I, II, III y IV: primarias y secundarias. Identificación y diagnóstico diferencial

— Síndrome de Fanconi y Enfermedad de Fanconi: características y diagnóstico diferencial.

— Síndrome de Gitelman: características y diagnóstico diferencial.

— Síndrome de Barter: características y diagnóstico diferencial.

— Síndrome Liddle: características y diagnóstico diferencial.

— Enfermedad o Síndrome de Dent: características y diagnóstico diferencial.

— Intoxicación por Hg, Cd, Pb (metales pesados). Mecanismos de Acción.

— Toxicidad tubular por drogas: Cisplatino. (Otras relacionadas con Unidad Temática N° 12)

— Rabdomiólisis y NTA (Necrosis Tubular Aguda). Fisiopatología. ¿Necesidad de tratamiento sustitutivo?

¿Cuándo?

— Hemólisis intravascular por incompatibilidad sanguínea: toxicidad de Hemoglobinuria al túbulo. Fisiopatología. ¿Necesidad de tratamiento Sustitutivo? ¿Cuándo?

- **Patologías intersticiales**

— Clasificaciones. Fisiopatologías de las distintas entidades

- **Poliquistosis renal**

— Clasificación. Fisiopatología. Diagnóstico y seguimiento.

- **Síndrome hepatorenal**

— Clasificación. Evolución.

Alteraciones hidroelectrolíticas.

## **7 – LESIÓN RENAL AGUDA.**

**Concepto, tipos y sus mecanismos fisiopatológicos. Pruebas diferenciales.**

- **Diagnóstico sindrómico, funcional, fisiopatológico y etiológico:**

— Tipo de fallo:

Pre renal, (defecto en la perfusión). Causas

Parenquimatosos, (alteración en las estructuras renales). Causas.

Obstrutivo o post renal (el flujo urinario está obstruido). Causas.

- **Fallo renal agudo. Fases. Diagnósticos diferenciales**

- Agresión hemodinámica o tóxica; iniciación, extensión, mantenimiento y recuperación.
- Clasificación según RIFLE, AKIN, KDIGO y ERBP.

- **Determinaciones bioquímicas**

- Creatinina: utilización en la práctica clínica, en el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia renal aguda. Ventajas e inconvenientes.
- Analítica inicial:
  - Sangre: hemograma, coagulación, urea, creatinina, ácido úrico, ionograma, osmolaridad, calcio y fósforo, proteínas y albúmina
  - Orina (antes de usar diuréticos): sedimento, proteinuria, sodio, potasio, urea, creatinina y osmolaridad.
  - Índices urinarios: EFNa, U/P urea, U/P creatinina, IFR, proteinuria/creatininuria.
- Determinaciones selectivas según criterio clínico: ANCAS, ANA, complemento, anti-ADN, crioglobulinas, EEF, marcadores virales, eosinófilos en orina, etc.
- Biomarcadores: concepto y aplicaciones.
  - Cistatina C, N-GAL, KIM-1, IL 18, otros.

## 8 - ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC)

- **Concepto. Diagnóstico.**

- Causas y mecanismos de progresión. Cambios estructurales y funcionales. Disminución del número de nefronas. Teoría de la hiperfiltración.
- Criterios de estratificación. Recomendaciones de NKF-KDOQI.
- Medición de filtrado glomerular. Función Renal Residual.
  - Estimación del filtrado glomerular por fórmulas: Cockcroft-Gault, MDRD y CKD-EPI. Criterios para su utilización.

- **Manifestaciones clínicas en las distintas etapas de la progresión de la ERC.**

**Evaluación y seguimiento del paciente con ERC previo al tratamiento dialítico y durante la etapa de diálisis. Preparación pre trasplante**

- Trastornos cardiovasculares. Hipertensión.
- Trastornos en la hematopoyesis y hemostasia.
- Trastornos gastrointestinales.
- Trastornos endócrinos.
- Trastornos neurológicos.
- Trastornos óseos: Osteodistrofia renal.(otros)
- Nutrición

- Controles sistemáticos de: proteinuria en el paciente con ERC sin tratamiento sustitutivo

- **Valoración bioquímica de los distintos trastornos que conlleva la ERC en las distintas etapas ( pre dialítica y dialítica)**
- **Tratamientos farmacológicos en los enfermos renales**
- **Tratamientos sustitutivos (Unidad N°10)**

## 9- NEFROGERIATRÍA

- Camino a la Geriatrización de la Nefrología por el Envejecimiento Poblacional. Impacto en Economías Sanitarias. Países Emergentes.
- Cambios en el Riñón Senil: Estructurales (Macroscópicos y Microscópicos) y Funcionales. Su correlación.
- Histología del Riñón Senil: Mecanismos de la Arterioesclerosis, Fibroplasia, Hialinosis arteriolar, Atrofia Tubular, Fibrosis Intersiticial.
- Hipofiltración Glomerular y Sarcopenia Senil.
- Disfunción Tubular: Alteraciones en la Secreción del K<sup>+</sup>, reabsorción del Na<sup>+</sup>, Calcio y Magnesio. Fragilidad Tubular estructural aumentada, susceptibilidad mayor a nefrotóxicos. Predisposición a NTA.
- Hipotonicidad Medular: Mecanismos que conducen a ésta. Respuesta a la HAD.
- Envejecimiento Renal vs Nefropatía Crónica: Tácticas para detectar las diferencias.
- Ecuaciones de Keller, HUGE, CKEPI, BIS 1 y BIS 2.
- Reserva Renal en el adulto mayor.
- Estudios tubulares en el riñón envejecido. Excreción fraccionada de potasio (EFK).
- Osmolaridad Urinaria.
- Hiperparatiroidismo Senil: Nutrición. Vit D- Luz solar.

## 10 - TRATAMIENTOS SUSTITUTIVOS DE LA INSUFICIENCIA RENAL TERMINAL.

### • Hemodiálisis (HD)

- Principios físicos. Hemofiltración y hemodiafiltración.
- Elementos de la hemodiálisis.
- Tipos de dializadores. Membranas biocompatibles y su reactividad inmunológica.
- Valoración de calidad de diálisis.  
Modelo cinético de la urea.  
Índices: Kt/V, PCR, recirculación arteriovenosa, etc.
- Controles al Paciente bajo tratamiento dialítico: Mensuales, trimestrales y semestrales.  
Qué incluyen cada uno de ellos.
- Control de la calidad del Agua (Físico-químico y Bacteriológico)- Osmosis-

### • Diálisis Peritoneal (DP)

- Principios físico-químicos. Fisiología.
- Elementos anatómicos.

- Valoración de calidad de diálisis.

- Clearance semanal. Función renal residual.
- Kt / V semanal.
- Valoración de la función peritoneal
  
- Complicaciones.
  - Peritonitis: tipos y consecuencias
  - Recuento de leucocitos
  - Otras complicaciones

## 11 - TRASPLANTE

- **Inmunología del trasplante**
  - Polimorfismo genético. Reconocimiento de los aloantígenos. Sistema HLA. Reconocimiento directo y del Ag. procesado. Señales accesorias.
  - Mecanismos efectores de la respuesta alógena. Rechazo humoral y celular.
  - Histocompatibilidad.
  
- **Rechazo:**
  - Distintos tipos y complicaciones.
  - **Drogas Inmunosupresoras.**
    - Tipos y mecanismos de acción
    - Efectos adversos.
  - **Enfermedad crónica del trasplante**

## 12 - SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS QUE MODIFICAN LA FUNCIÓN RENAL.

- **Función. Mecanismos de acción. Efectos deseables y adversos.**
  - Diuréticos
  - Antibióticos
  - Metales Pesados
  - Plaguicidas
  - Medios de Contraste
  - Inmunosupresores
  - Venenos.
  - AINES
  - Otros

## 13- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- **Control de Calidad Interno y Externo. Cartas de Control- Trazabilidad**
  - Uso de calibradores: Mono y multicalibradores.  
¿En qué momento calibrar y por qué? Conocimientos de la matriz. Procedimiento de reconstitución y estabilidad del mismo.
  - Curvas de Calibración de los analitos involucrados en la Especialidad.
  - Control de Calidad Interno y Externo. Cartas de Control: Interpretación y medidas correctivas. Elaborar Cartas control y utilizar multirreglas de Westgard.
  - Concepto de Trazabilidad de una metodología. Verificación y comparación de Métodos. Gráficas de Correlación y Linealidad. Límite de Detección.
  - Estandarización en la medición de un analito. ¿Cómo medimos Creatinina?-
  - Pautas para preparar Controles de Calidad Interno no Comerciales.
  - Conocimientos de los CV% permitidos para los parámetros renales y del medio interno tanto en sangre; GSA como orina.
  - Programas de Control de Calidad Externo que permiten participación en nuestro país y el exterior. Controles de Calidad Interlaboratorio para una misma marca comercial.
  - Métodos de Referencia de los analitos comprometidos en la Especialidad. Especificidad y Sensibilidad.

## 14- BIOESTADÍSTICA Y EPIDEMIOLOGÍA.

- **Método Científico. Diseños y tipos de estudios científicos.**
  - Incidencia y prevalencia.
  - Muestreo, población y muestra
  - Tipos de Datos y distribución. Representación gráfica de los datos.
  - Medidas de posición y dispersión.
  - Distribución de probabilidades.
  - Distribuciones gaussianas y sesgadas.
  - Manejo de planillas de datos (Excel).
  - Tests de hipótesis – Intervalos de confianza
  - Test paramétricos vs no paramétricos aplicando test estadístico
  - Comparación de datos categóricos (test de proporciones Test chi cuadrado)
  - Comparación de dos o más proporciones. Riesgo relativo, Odds ratio
  - Exactitud diagnóstica (sensibilidad y especificidad)
  - Curvas ROC
  - Análisis de concordancia.
  - Correlación lineal
  - Regresión lineal simple
  - Regresión de Demming y Passing Bablok
  - Comparación de métodos
  - Introducción al análisis multivariado
  - Introducción al análisis de supervivencia (curvas de sobrevida)

- **Actividad práctica: aplicar test estadístico y manejo de programas de análisis de datos en el trabajo final de investigación.**

## **15- BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA FISIOLOGÍA RENAL Y EN LAS ENFERMEDADES RENALES (consideraciones generales)**

- Impacto de la Biología Molecular en el diagnóstico de las enfermedades renales: Conocimiento básico de las metodologías en este campo que se aplican al diagnóstico y seguimiento de las Enfermedades Renales y su entorno: PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa); Western blot, Southern blot, Northern blot, Microarrays (biochips). RT PCR, distintas formas de electroforesis en gel.
- Fisiología Molecular involucrada en los transportes, cotransportes, antiporters y difusión de los distintos canales del Aparato Tubular de la Nefrona.
- Barrera de Filtración Glomerular: Slit Diafragmático- Interacción Podocitaria y moléculas intervinientes en la preservación: Nefrinas, Podocinas- Sinaptopodina- Podocalixina- Neph1- Integrinas, Cadherinas, etc
- Estudio de la Podocituria en los avances de la Enfermedad Renal silente (Grupos de Riesgo : DBT- HTA- Enfermedades sistémicas y hereditarias, etc)
- Estudios Moleculares en el paciente en lista de espera para Trasplante.
- Poliquistosis renal autosómica dominante y recesiva y su polimorfismo (PKD), Enfermedad de Fabry, cáncer papilar renal, ATR distal con sordera, cistinuria tipo 1, diabetes insípida nefrogénica tipo 1 y 2, enfermedad de von Hippel-Lindau, Enf. quística medular, Enuresis nocturna, Esclerosis segmentaria focal, Esclerosis tuberosa, Hematuria Familiar Benigna, Hiperoxaluria primaria tipo I, Hiperoxaluria primaria tipo II, Hipomagnesemia primaria, Nefrolitiasis cromosoma X tipo I, Nefrolitiasis cromosoma X tipo II, Nefronoptosis juvenil, Nefronoptosis infantil, Nefronoptosis adolescente, Nefropatía por IgA, Osteopetrosis con acidosis renal tubular, Reflujo vesicoureteral, Síndrome Branquio-oto-renal (BOR), Síndrome de Alport, etc.

## **16- BIOÉTICA Y SU IMPLICANCIA EN NEFROLOGÍA**

### **- Leyes sobre Bioética en Argentina**

*“El desarrollo de los conocimientos científicos y el desmesurado empleo de nuevos medios técnicos aplicados al campo de las ciencias de la salud humana, determinó la necesidad legislativa de sancionar nuevas normas jurídicas para resguardo de la persona, acorde a los nuevos adelantos conocidos. En el marco de análisis del “Mapa legislativo” <http://www.centrodebioetica.org> República Argentina.*

- **Investigaciones científicas.**
  - Utilización de células madre.**
  - Trasplante de órganos**
- **Descubrimiento del genoma humano.**
- **Creación y funcionamiento de Comités de Bioética.**

*“La incidencia directa sobre la vida del hombre -en su dimensión personal y social-, que implica el desarrollo y uso de los medios técnicos surgidos, requiere como actividad previa a la tarea legislativa, de una profunda reflexión ética unida a un completo estudio interdisciplinario de la temática a abordar, a fin que la norma dictada por el legislador cumpla su fin natural, el cual supone siempre alcanzar el beneficio de la persona y de la comunidad”*

## **17 - BIOSEGURIDAD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

### **Programas de Seguridad en el Laboratorio**

*“La Bioseguridad es una disciplina que surgió para proteger a los trabajadores de la Salud, de enfermedades que pueden contraer durante su labor profesional. BIO = vida; SEGURIDAD= obligación de indemnidad de uno mismo y los demás ciudadanos. Se la define como un conjunto de Normas entendidas como Doctrina de Comportamiento, encaminadas a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de adquirir infecciones accidentales, diseñadas para la protección del hombre, la comunidad y el ambiente del contacto accidental con agentes que son potencialmente nocivos-patógenos-biológicos-químicos y elementos radioactivos.”*

- Conocimiento de las Leyes que amparan y obligan al Trabajador en el ámbito Asistencial Nacional, Provincial y Municipal; sus Decretos y Reglamentaciones.- Ley Nacional 23.798- Art 12 ; Ley 24.051 residuos patógenos, tratamiento. Ley Provincial 6222 y Decreto Reglamentario 3424/91 (hemodiálisis). Ley Provincial 7714 Art 4°. Enfermedades de Trasmisión Sexual. Ley Provincial 8241 y Decreto Reglamentario 631/97: Ley Provincial de Sangre.
- Medidas de Higiene y Bioseguridad en un Laboratorio de baja, mediana y alta complejidad-
- Responsabilidad de las ART-
- Conocimiento del Protocolo de Urgencia frente Accidente Laboral.
- Seguro de Amparo por Mala Praxis.

## PRUEBAS DE LABORATORIO

### 1- DETERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES ANALITOS INVOLUCRADOS EN LAS PATOLOGÍAS RENALES Y DEL MEDIO INTERNO.

- Fundamento de las metodologías variadas aplicadas a distintos materiales biológicos para la medición de:
  - Glucosa, urea, creatinina, sodio, potasio, cloro, bicarbonato, calcio, fósforo, magnesio, ácido úrico, ácido láctico, albúmina, proteínas totales, AST, ALT, FAL, bilirrubinas total y directa, GGT, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos, LDH, hemoglobina, etc.
  - Medición de elementos trazas y ultra trazas con implicancia renal: cobre, mercurio, plomo, cadmio, aluminio, zinc, litio etc.
- Estudio de las técnicas según los analizadores (plataformas automatizadas, espectrofotómetros, Potenciómetros, analizadores de gases simples y multiparamétricos, Electroforesis capilar, HPLC, espectrometría de absorción atómica, etc.)
- Criterios en la toma y conservación de la muestra a analizar – Consideraciones pre - analíticas en cada caso.
- Interferentes. ¿Cuáles son los más comunes en la Química Clínica y cómo se pueden evitar? (Identificación de los mismos en cada metodología)
- Valores de referencias según sexo, edad y etnias.
- Interpretación de Resultados a la luz del Historial Clínico para validación- aplicación del juicio crítico-
- Otros analitos convergentes con el medio interno en FRA e IRC:
  - PCR us, troponinas us (T /I), NT pro BNP- BNP, Procalcitonina.
  - Disminución del clearance de troponinas en pacientes con ERC. Su uso limitado en el seguimiento de patología cardiovascular en ese grupo.
  - Insuficiencia cardíaca congestiva y cambios en la volemia: impacto renal
  - Caída del IFG y su relación con BNP- NT Pro BN.
  - Procalcitonina y shock séptico
  - PCR us. e inflamación.

### 2- ESTUDIOS BIOQUÍMICOS DE LA ORINA.

- Análisis Físico:
  - Color, aspecto, densidad, diuresis.
  - Muestras aisladas y minutadas (2hs, 12hs, 24 hs, etc).
  - Homogeneización de la muestra y uso de material calibrado en la medición de diuresis minutadas.
  - Uso del densímetro en Nefrología vs. tiras reactivas  
Calibración diaria de un densímetro.

$\Delta$  de Variaciones por Temperatura

Corrección de la Densidad Urinaria según calibración y según presencia de Glucosa y Proteínas. (Fórmulas correspondientes que independizan la densidad a excreción por sales de fuerza iónica).

- **Análisis Químico:**

- Empleo racional de las Tiras Reactivas y sus limitaciones (estudio de los interferentes)  
Lectores de Tiras Reactivas y Automatizadores Semicuantitativos de Orina. Usos y limitaciones.

- Prueba al Calor y ácido para distintas Proteinurias ¿Por qué seguir usándola?. Identificación diferencial de Mioglobinuria. (Test cualitativo y medición química- principios).

- Medida de la Osmolaridad Urinaria vs Cálculo estimado por fórmula (ventajas y limitaciones). Osmómetros y Microosmómetros. Fundamentos- GAP osmolal. Utilidad Clínica.

- **Conocimiento de las limitaciones en las diluciones de la muestra de orina y cambio de pH según las valoraciones de los distintos analitos.**

- Sustancias diluyentes (Agua destilada, Solución Salina, Buffers, Orina, etc).

- **Sedimento Urinario y Sedimento Urinario Telescopado:**

- Práctica del sedimento estandarizado (tipo de muestra, cantidad de volumen, tiempo y número de rpm al centrifugado, conservación y tiempo limitante).

- Muestreo entre porta y cubre objeto (técnica de análisis visual a distintos aumentos). Recuento por campos de aumento según elementos.

- Necesidades de Concentrar un Sedimento. Cómo lograrlo y en qué instancias.

- **Coloración del Sedimento Urinario** y su importancia en la detección de Eosinófilos y otras células leucocitarias o del árbol urinario (monocitos, linfocitos, plasmocitos, neutrófilos, células inmaduras etc). Identificación de otros elementos formes de interés patológico (CMV, VBK).

- **Hematurias.**

- Concepto y clasificación. Definición de Microhematuria.

- Técnica de recolección para evitar contaminación vaginal (indicaciones específicas).

- Hematurias Dismórficas e Isomórficas.

- Dismorfias Específicas en la detección de Enfermedades Glomerulares Activas (Células G<sub>1</sub> Acantocitos, Hematíes Diana o Tíarget, Hematíes en Dona, Hematíes Crenados, Hematíes Vacíos, Hematíes Espiculados y Micro Hematíes).

- Diferenciación de las hematurias urológicas: por traumatismo, neoplasias y otras causas no renales.

- Uso del Microscopio Óptico y del Microscopio Óptico de Contraste de Fase en su clasificación e identificación.

- **Proteinurias: Estudio de las Proteinurias.**

- Concepto- Importancia (Nefrotoxicidad Proteica y su contribución a la progresión de la enfermedad renal).

- Algoritmo para considerar una muestra positiva para Proteinuria.

- Métodos Cualitativos y cuantitativos.

- Fundamentos y método de referencia.

- Distintos enfoques y criterios para informar la proteinuria.

— Correlación entre muestras.

— Cociente Proteína/Creatinina en muestra aislada. Unidades según las guías internacionales.

- Albuminuria: Concepto- Importancia de su detección y cuantificación- Cociente Albuminuria/Creatininuria (AU) ¿Cuándo es un Falso Positivo y un Falso Negativo?- Algoritmo para considerar una muestra positiva para Albuminuria. Consideraciones Pre analíticas para su ensayo- Métodos de Cuantificación y de Conservación- Valores de Consenso para su informe y cohorte.
- Electroforesis de Proteínas Urinarias:  
Identificación de las distintas fracciones proteicas. Métodos para concentrar una orina.  
Concentradores Comerciales.  
Clasificación de las proteinurias conforme a su Selectividad
  - Por daño en la Barrera Glomerular – selectiva – medianamente selectiva – no selectiva.
  - Por toxicidad o daños tubular - por secreción tubular.
  - Por sobrecarga filtrada- por rebosamiento.
  - Proteinurias mielomatosas (Bence Jones).
  - Inmunoelectroforesis de cadenas livianas.
  - Proteínas y enzimas marcadoras de daño glomerular/tubular:  $\beta_1$  Transferrina,  $\alpha_1$   $\mu$ globulina,  $\alpha_2$  Macroglobulina,  $\beta_2$   $\mu$ globulina, Mioglobina, Cadenas Livianas  $\kappa$  y  $\lambda$ , RBP (proteína unidora del Retinol), Amilasa-U,  $\beta$  NAG, Lisozima,  $\alpha$  y  $\pi$  Glutation Transferasas, LDH-U, FAL-U. Formas de cuantificación y limitaciones del medio urinario en la conservación y medición.
  - Nuevos marcadores urinarios precoces de Injuria Renal Aguda: NGAL- KIM 1- IL<sub>18</sub>- Cistatina C- Netrina 1- L-FABP (proteína unidora de ácidos grasos hepática).

### **3- PRUEBAS FUNCIONALES RENALES, DETERMINACIONES E INTERPRETACIÓN PARA LA FUNCIÓN GLOMERULAR Y TUBULAR**

- Clearance de Creatinina, de Urea, de sustancias radiomarcadas, y otras en la evaluación del Índice de filtración glomerular (IFG). Corrección por la superficie corporal- Normatización. ¿En qué instancias no corresponde corregir por superficie corporal un clearance?. Consideraciones pre analíticas en la práctica de un clearance de creatinina minutado.
- Empleo de fórmulas empíricas que estiman el Clearance de Creatinina para niños, jóvenes, adultos y adultos mayores (Ej: Crockroft- Gault, MDRD, CKDEPI, KELLER, HUGE, SCHWARTZ, BIS 1 Y BIS 2). Limitaciones en su uso. Documentos de Consenso Nacionales e Internacionales.
- Clasificación de las poliurias. (Diabetes Insípida Central y Nefrogénica- Potomanía-SIHAD y Síndrome Perdedor de Sal Cerebral). Pruebas de Concentración y Dilución. Administración de Desmopresina nasal o subcutánea. Toma horaria de muestras de orina y mediciones de Osmolaridad sérica y urinaria. Conclusiones.
- Clearance osmolar y Clearance de agua libre. Tipo de muestra. Balance positivo y negativo de agua.
- Clearance de Ácido Úrico, y FE de Ácido Úrico en los trastornos de la Uricemia e Hiperuricosuria. Su utilidad en la Litiasis.

- Gradiente transtubular de potasio (GTTK). Estandarización de la prueba. Valores de referencia. Diagnóstico diferencial en los trastornos de las kalemiias de origen renal y extrarrenal. Virtudes y desventajas.
- Excreciones fraccionales (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Urea, etc) y estimación de los índices urinarios: U/P Creatinina, U/P Urea; U/P Osmolar, etc, utilidades clínicas. Consideraciones sobre la muestra.
- Cálculo de un Balance Nitrogenado durante 24 hs. Importancia de su determinación en el paciente crítico y renal. Valores de referencia.
- Reabsorción tubular de distintas sustancias. Práctica de la Reabsorción Tubular de Fosfato (RTP). Evaluación del TCP y disfunciones endócrinas relacionadas con el metabolismo fosfocálcico. Estandarización de la prueba. Valores de referencia. Uso de la muestra aislada de orina en la población pediátrica.
- Pruebas indicadas para los trastornos del Equilibrio Ácido Base: 1) Prueba de Sobrecarga Ácida con Cloruro de Amonio. Prueba corta y larga en la inducción de la Acidosis Metabólica. Diagnóstico de ATR. Cuidados de la prueba. Formas de realizarla. Interpretación; 2) Carga oral de bicarbonato-  $\nabla$  DE pCO<sub>2</sub>(p/u)- FE CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup>, 3) Test de Furosemida, 4) Acidez Titulable; 5) Amoniuria y Gases Urinarios. GAP urinario en la medida indirecta de la amoniogénesis (limitaciones de su uso); 6) Cálculo de la Excreción Neta de Ácido (ENA). Su utilidad en los trastornos ácido-base.

#### 4- DETERMINACIÓN E INTERPRETACIÓN DE GASES ARTERIALES Y VENOSOS. ESTADO ÁCIDO - BASE Y OXIMETRÍA.

- **Consideraciones pre analíticas en la toma de la muestra arterial – venosa- capilar.**
  - Formas correctas en la extracción de los gases arteriales y venosos (desinfección del área y compresión hemostática)
  - Apelación a recursos anatómicos, cuidados y probables complicaciones (anticoagulación del paciente, obstrucciones vasculares, pacientes bajo terapia citostática, pacientes en espera de fístula AV, diabéticos, neonatos, pediátricos, ancianos, en unidades críticas etc).
  - Posturas, respiración, temperatura corporal y sus implicancias directas.
  - Datos del paciente: Edad, sexo, diagnóstico, tipo de asistencia respiratoria, cantidad de oxígeno recibido durante la extracción etc. Horario de extracción y horario de la medición.
  - Conservación y traslado de la muestra. Volumen mínimo de sangre entera anticoagulada para cantidad de anticoagulante permitido.
  - Homogeneización adecuada de la muestra y sus interferentes en la falla de la misma.
  - Anticoagulación de la muestra. Diluciones permitidas y anticoagulante de elección.
  - Anaerobiosis. Tiempo de espera permitido a la medición.
  - Cambios de registros según temperatura corporal y contaminación aire ambiental (burbujas).
- **Evaluación del estado ácido-base según casos clínicos.**
  - Cuadros puros y mixtos. Fórmulas de compensación y nomogramas.
- **Anión GAP**
  - Aplicación del anión GAP sérico en la clasificación de las Acidosis Metabólicas.

- Correcciones por la hipoalbuminemia en la práctica clínica.
- Su importancia en la Alcalosis Metabólica.
- Valores de referencia.

## **5- ESTUDIO METABÓLICO DE LA LITIASIS RENAL.**

- **Protocolos de estudios para la nefrolitiasis:**
  - Indicaciones al paciente.
  - Momento de realizar un estudio metabólico y monitoreo.
  - Tipos de muestras de orina según determinaciones.
  - Condiciones para su práctica.
  - Metabolitos incluidos en el estudio de la Nefrolitiasis. Cuidados en su procesamiento (sangre/orina).
- **Estudio físico-químico del cálculo renal.**
  - Elaboración correcta de un informe descriptivo.
- Cultivo de un cálculo urinario: ¿En qué condiciones y cuándo?

## **6. PRUEBAS INMUNOLÓGICAS**

- En las distintas patologías renales.
- En plan de diálisis.
- En protocolo pre-trasplante.
- En el seguimiento del paciente trasplantado

## **7- ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS EN LA VALORACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS RENALES.**

- **Perfil hematológico.**
- **Perfil hemostático.**
- **Perfil lipídico.**
- **Perfil endocrinológico**
- **Perfil gastroenterológico**
- **Perfil microbiológico**
- **Perfil cardíaco.**