



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
ESCUELA DE MEDICINA**



**CAJA COSTARRICENSE  
DE SEGURO SOCIAL**



**CENTRO DE DESARROLLO  
ESTRATÉGICO E INFORMACIÓN EN  
SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL**

**PROGRAMA DE POSGRADO EN  
ESPECIALIDADES MÉDICAS**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE LA  
ESPECIALIDAD EN NEFROLOGÍA**

*Aprobado por el Consejo del Sistema de  
Estudios de Posgrado en la sesión  
735, celebrada el 23 de marzo de 2010*

**DR. MANUEL CERDAS CALDERÓN  
COORDINADOR NACIONAL**

## TABLA DE CONTENIDO

1. Datos generales de la Especialidad en Nefrología
2. Justificación de la Especialidad
3. Desarrollo académico del campo de estudios
4. Objetivos de la Especialidad
  - 4.1. Objetivos generales
  - 4.2. Objetivos específicos
5. Perfil académico-profesional
6. Listado de las actividades de la Especialidad en Nefrología y plan de estudios
7. Descripción de las actividades de la Especialidad en Nefrología
8. Tabla de correspondencia del equipo docente con las actividades de la Especialidad en Nefrología
9. Aprobación de los cursos y permanencia en el Programa
10. Recursos

Anexo 1: Unidad de Posgrado de la Especialidad en Nefrología

## 1. DATOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD

Universidad	Universidad de Costa Rica
Referencia Institucional	La Especialidad pertenece a Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la UCR, su unidad base es la Escuela de Medicina y se imparte con la colaboración del CENDEISSS (CCSS) en los siguientes Hospitales: Hospital Calderón Guardia, Hospital México y el Hospital San Juan de Dios.
Nombre de la Especialidad	Especialidad en Nefrología
Grado académico que ofrece	Especialidad en Nefrología
Título que otorga	Especialista en Nefrología
Duración	Dos años, divididos en cuatro ciclos de seis meses cada uno. Cada ciclo tiene una carga académica de 12 créditos y requiere una dedicación de 44 horas semanales, más las guardias médicas.
Requisitos de ingreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuatro años de Medicina Interna, cursados en un centro reconocido y calificado para impartir la especialidad. Se considera deseable haber cursado cuatro años de Medicina Interna o bien la Especialidad en Medicina Interna de acuerdo a programas y requerimientos específicos de Costa Rica o cada país.</li> <li>- Estar incorporado al Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.</li> <li>- Aprobar el proceso de selección del PPEM.</li> <li>- Realizar una entrevista con la Unidad de Posgrado de la Especialidad en Nefrología.</li> <li>- Aprobar la evaluación escrita y oral que realiza la Unidad de Posgrado.</li> <li>- Tener manejo técnico del idioma inglés.</li> <li>- Tener manejo de paquetes de cómputo.</li> <li>- Los postulantes extranjeros deben contar con la debida autorización del Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.</li> </ul>
Requisitos de graduación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprobar el plan de estudios en su totalidad.</li> <li>- Presentar y aprobar el proyecto final de graduación.</li> <li>- Certificar que no tiene deudas pendientes con la Universidad de Costa Rica ni con la Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social (BINASSS)</li> </ul>
Financiamiento	La Especialidad tendrá la modalidad de financiamiento complementario.

## **2. JUSTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD**

La inscripción de la Especialidad en Nefrología como parte del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica fue aprobada el 7 de octubre de 1983. Esta especialidad se propuso con el fin de mejorar la atención de las patologías asociadas a riñón en los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social mediante la especialización de los Médicos de Medicina Interna. El presente plan de estudios fue autorizado por el Consejo del Sistema de Estudios de Posgrado en la sesión 735 del 23 de marzo de 2010.

## **3. DESARROLLO ACADÉMICO DEL CAMPO DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIDAD.**

La Nefrología es una especialidad relativamente joven, derivada de la Medicina Interna en los años 60. El desarrollo de la Especialidad ha sido difícil, particularmente en América Latina.

Inicialmente, el entrenamiento se orientó fundamentalmente al manejo de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, en técnicas de diálisis peritoneal y hemodiálisis, con la desventaja de una exigua formación sólida previa en Medicina Interna, y un enfoque meramente científico.

El programa actual pretende, con cierto grado de idealismo y atrevimiento, una formación completa e integral de los futuros nefrólogos, adecuando el currículum a la realidad nacional del nuevo milenio y a la globalización de la medicina actual.

Atendiendo recomendaciones del Comité de Currículo y Conocimientos Básicos en Nefrología de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología y del Nephrology Core Currículo de la American Society of Nephrology, se hace énfasis en aspectos como fisiología, fisiopatología, biología molecular, epidemiología, investigación y sobre todo en la promoción de una mentalidad preventiva y una visión estratégica en salud renal.

El programa es ambicioso y solo será realidad gracias al esfuerzo conjunto de profesores y alumnos, que mediante el trabajo y estudio cotidiano alcancen la meta común: mejorar el nivel académico-científico de la Nefrología costarricense y ofrecer a los enfermos renales de nuestro país una medicina actualizada, resolutiva, de alta calidad, pero a la vez ética, humana y muy profesional.

## **4. OBJETIVOS DE LA ESPECIALIDAD**

### **4.1. Objetivo general**

Formar Nefrólogos que ofrezcan a los enfermos renales de nuestro país una medicina actualizada, resolutiva, de alta calidad y a la vez ética, humana y muy profesional.

## 4.2. Objetivos específicos

- a. Permitir la adquisición de conocimientos de ciencias básicas relevantes a las enfermedades renales.
- b. Permitir adquirir conocimientos en profundidad sobre enfermedades renales, así como las destrezas necesarias para la realización de procedimientos específicos diagnósticos y terapéuticos propios de la especialidad.
- c. Ofrecer facilidades de información mediante bibliotecas adecuadas y acceso a sistemas computarizados de información.
- d. Ofrecer la oportunidad al residente de participar o desarrollar investigación y docencia.
- e. Promover el desarrollo de la capacidad de actuar como consultante para otras especialidades médicas.
- f. Integrar a la Unidad de Posgrado en Nefrología a nefrólogos competentes y certificados con experiencia clínica y de labor docente y de investigación.
- g. Contemplar la supervisión estricta e individualizada del entrenamiento de los residentes. Incluir enseñanza clínica tutorial al lado del paciente y promover la participación formal en discusiones de casos, conferencias clínicas, seminarios y otras actividades académicas.
- h. Promover la interacción continua con departamentos o servicios afines, particularmente de Urología, Medicina Crítica y Cirugía de Trasplantes.

## 5. PERFIL ACADÉMICO-PROFESIONAL

### 5.1. Conocimientos

El residente de la Especialidad en Nefrología debe completar su entrenamiento con conocimientos suficientemente profundos sobre:

- a. Fisiología y fisiopatología renal.
- b. Elementos básicos de la biología molecular aplicada a la nefrología.
- c. Epidemiología de las enfermedades renales.
- d. Etiopatogenia, historia natural, complicaciones y tratamiento de las enfermedades renales, así como las complicaciones renales de enfermedades sistémicas.
- e. Etiopatogenia, historia natural y tratamiento de la hipertensión arterial.
- f. Insuficiencia renal aguda y nefrología en medicina crítica.
- g. Trastornos de los electrolitos y del equilibrio ácido-base.
- h. Farmacología del riñón.
- i. Enfermedad renal y embarazo.
- j. Trastornos de iones divalentes y metabolismo mineral.

- k. Pruebas de funcionamiento renal.
- l. Manejo conservador de la insuficiencia renal crónica.
- m. Procedimientos dialíticos.
- n. Manejo clínico y aspectos inmunológicos del trasplante renal.
- o. Ética médica y conducta profesional en la práctica nefrológica.
- p. Diseño de investigación y metodología científica.

## 5.2. Destrezas

- a. Indicación e interpretación de examen de orina y sedimento.
- b. Indicación e interpretación de estudios de radiograma convencional.
- c. Indicaciones e interpretación de estudios con radiosotópicos renales.
- d. Indicaciones e interpretación de estudios de ultrasonido renal.
- e. Indicación, ejecución e interpretación de biopsia renal.
- f. Colocación de vías de acceso vascular para hemodiálisis y catéteres de diálisis peritoneal.
- g. Conocimiento de maniobras y tratamiento de resucitación cardiorrespiratoria.

## 6. PLAN DE ESTUDIOS

En este apartado se incluye el plan de estudios de la Especialidad, estructurado por ciclos lectivos.

### **ESPECIALIDAD EN NEFROLOGÍA** **PLAN DE ESTUDIOS**

<b>AÑO</b>	<b>CICLO</b>	<b>SIGLA<sup>1</sup></b>	<b>MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>HORAS</b>
I	1		Nefrología 1.1	12	1100
I	2		Nefrología 1.2	12	1100
II	1		Nefrología 2.1	12	1100
II	2		Nefrología 2.2	12	1100
			TOTAL:	48	4100

<sup>1</sup> La Oficina de Registro de la Universidad de Costa Rica las asigna una vez aprobado el programa por el CONARE.

## **7. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA ESPECIALIDAD**

El programa proporciona entrenamiento en:

### I ciclo:

Fisiología y fisiopatología renal.  
Elementos básicos de la biología molecular aplicada a la Nefrología.  
Pruebas de funcionamiento renal.  
Epidemiología de las enfermedades renales.  
Trastornos de los electrolitos y el equilibrio ácido-base.  
Trastornos de iones bivalentes y metabolismo mineral.

### II ciclo:

Etiopatogenia, historia natural, complicaciones y tratamiento de las enfermedades renales; así como las complicaciones renales de las enfermedades sistémicas.  
Etiopatogenia, historia natural y tratamiento de la hipertensión arterial.  
Manejo conservador de la insuficiencia renal crónica, con énfasis en Nefropatía diabética.  
Farmacología y riñón.

### III ciclo:

Diálisis, procedimientos dialíticos: principios, indicaciones, manejo, complicaciones de la diálisis peritoneal y la hemodiálisis.  
Insuficiencia renal aguda y Nefrología en Medicina Crítica.  
Enfermedad renal y embarazo.

### IV ciclo:

Trasplante renal: Inmunobiología, estudio de donador y receptor, esquemas de inmunosupresión, manejo del rechazo agudo y crónico, complicaciones infecciosas, cáncer y enfermedad cardiovascular.  
Ética médica y conducta profesional en la práctica Nefrológica.  
Diseño de Investigación y Metodología Científica.

A continuación, se detallan los contenidos de cada una de estas actividades:

<b>1. ENFERMEDADES GLOMERULARES</b>
-------------------------------------

### **I. Contenido del Programa**

A. Los estudiantes deberán adquirir una comprensión general de lo siguiente:

- a. La estructura y función del glomérulo normal y cómo sus alteraciones conducen a las manifestaciones cardinales de la lesión glomerular (proteinuria y reducción de filtración glomerular).

b. Los principales mecanismos inmunológicos que causan enfermedades glomerulares humanas y las características que las distinguen mediante inmunofluorescencia y microscopía electrónica.

c. Las características fundamentales de la respuesta inmune normal y un conocimiento de los conceptos actuales sobre autoinmunidad y de los factores que pueden ser responsables de la lesión glomerular inmunológica y sus mediadores.

B. Los estudiantes deberán familiarizarse y desarrollar un conocimiento profundo de:

a. El diagnóstico, la toma de decisiones y el tratamiento de causas comunes e infrecuentes de hematuria y proteinuria.

b. Etiología y hallazgos clínicos de síndromes glomerulares, incluyendo nefrosis, nefritis, glomerulonefritis rápidamente progresiva, que se manifiestan como procesos limitados al riñón o asociados con otras enfermedades.

C. Los estudiantes deberán desarrollar un conocimiento profundo de las enfermedades glomerulares idiopáticas en relación con la patología, las manifestaciones clínicas y las respuestas al tratamiento de:

a. Neuropatías de cambios mínimos que se presentan en adolescentes y adultos, especialmente la respuesta a tratamiento con corticoesteroides, el desarrollo de insuficiencia renal aguda en adultos y la asociación con tumores malignos.

b. Glomerulonefritis membranoproliferativa, incluyendo los tipos I, II y III. Las características clínicas con patologías de esta enfermedad con la asociación con hepatitis C y crioglobulinemia.

c. Glomeruloesclerosis focal segmentaria (GEFS), incluyendo sus diversos síndromes patológicos y clínicos y la asociación con situaciones de masa renal reducida. Los datos demográficos, el curso clínico y el pronóstico de los síndromes clínico-patológicos de la esclerosis focal "primaria", incluyendo la GEFS colapsante, la lesión de la punta glomerular y la GEFS perihiliar.

d. Neuropatía membranosa, incluyendo las manifestaciones clínicas, patológicas y diagnósticas tanto de la neuropatía membranosa idiopática como de la enfermedad membranosa secundaria. Conocimiento profundo de las controversias acerca del tratamiento de esta enfermedad.

e. Neuropatía por IgA, especialmente su curso clínico, historia natural, marcadores pronósticos y tratamientos.

f. Glomerulopatías post-infecciosas, incluyendo infecciones bacterianas, virales, parasitarias, por rickettsias y fúngicas. La epidemiología, el curso clínico y la respuesta a la terapia, especialmente en la relación con las infecciones por VIH.

D. Los estudiantes deberán adquirir un conocimiento profundo de las enfermedades glomerulares asociadas con enfermedades sistémicas en relación con la patología, las manifestaciones clínicas y serológicas y la respuesta al tratamiento de:

- a. Glomerulonefritis crescéntica y necrotizante.
  - i. Enfermedad por anticuerpos anti-membrana basal glomerular (MBG).
  - ii. Enfermedades por complejos inmunes, incluyendo a la nefritis lúpica, la glomerulonefritis post-infecciosa y la púrpura de Schönlein-Henoch.
  - iii. Glomerulonefritis pauci-inmune y vasculitis microscópica.
- b. Manifestaciones renales de otras enfermedades reumáticas, incluyendo a la esclerosis sistémica, el síndrome de Sjögren, la enfermedad mixta del tejido conjuntivo, la artritis reumatoide, el síndrome de Behcet, la policondritis recidivante y la fiebre familiar del Mediterráneo.
- c. Enfermedad renal en las disproteinemias, incluyendo el mieloma múltiple, la amiloidosis, la glomerulopatía fibrilar/inmunotactoide y la crioglobulinemia mixta.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

A. Los estudiantes deberán familiarizarse y tener experiencia en:

- a. El diagnóstico y manejo de pacientes con proteinuria aislada, hematuria, síndrome nefrótico y glomerulonefritis aguda.
- b. La evaluación serológica de la glomerulonefritis, incluyendo el valor diagnóstico y las limitaciones de los anticuerpos anti-MBG, ANCA, antinucleares y anti-DNA, de la hipocomplementemia y de la crioglobulinemia.
- c. Las indicaciones y las complicaciones de la biopsia renal, así como de las características morfológicas e inmunohistológicas de las principales enfermedades glomerulares.
- d. El tratamiento de pacientes con síndrome nefrótico y glomerulonefritis aguda, tanto limitadas al riñón como secundarios a enfermedades sistémicas, incluyendo las indicaciones, complicaciones y el valor de diversos protocolos inmunosupresores.

## **2. DIABETES MELLITUS Y NEFROPATÍA DIABÉTICA**

### **I. Contenido del Programa**

A. Los estudiantes deben adquirir una comprensión general de los conceptos actuales de la fisiopatología de la glomeruloesclerosis diabética (GED):

- a. Epidemiología y curso de la neuropatía en diabetes mellitus insulina-dependiente (DMID) y diabetes mellitus no insulina-dependiente (DMNID).

- b. Mecanismos fisiopatológicos y manifestaciones histológicas de la neuropatía diabética (ND).
- c. Estrategias para la prevención de ND.
- d. Terapia de ND establecida.
- e. Modalidades de terapia para la enfermedad renal en etapa terminal (I.R.C.T.) en ND, incluyendo hemodiálisis y diálisis peritoneal, trasplante de riñón y trasplante de riñón y páncreas.

B. Los estudiantes deberán desarrollar un conocimiento profundo de:

- a. Las diversas formas en las que la ND puede afectar a los riñones y las vías urinarias.
- b. Las manifestaciones clínicas e histológicas cardinales, así como la epidemiología y el curso de la GED en pacientes con DMID y DMNID.
- c. Los resultados de ensayos clínicos diseñados para prevenir la ND o retardar su progresión.
- d. Los méritos relativos de las diferentes modalidades de terapia para la I.R.C.T. en pacientes diabéticos, incluyendo hemodiálisis y diálisis peritoneal, trasplante de riñón y trasplante de riñón y páncreas.

C. Los estudiantes deben familiarizarse con:

- a. La definición, interpretación, valor pronóstico y uso clínico de la “microalbuminuria”.
- b. Problemas médicos y quirúrgicos particulares de pacientes con ND avanzado y su manejo.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

A. Los estudiantes deberán tener experiencia en la evaluación y el manejo de pacientes con neuropatía diabética progresiva, tanto insulino-dependientes como no insulino-dependientes. Se requiere experiencia con el tratamiento de la presión sanguínea, las alteraciones hidro-electrolíticas, la glicemia y las complicaciones diabéticas no renales.

B. Los estudiantes deberán tener experiencia en la evaluación y el manejo de pacientes con neuropatía diabética en etapa terminal sometidos a hemodiálisis y diálisis peritoneal.

C. Los estudiantes deberán tener experiencia con la evaluación de pacientes con neuropatía diabética para trasplante renal.

D. Los estudiantes deberán tener experiencia manejando pacientes con neuropatía diabética durante y después del trasplante renal.

### 3. HIPERTENSIÓN

#### **I. Contenido del Programa**

A. Los estudiantes deberán conocer y comprender las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento:

- a. Epidemiología de la hipertensión.
- b. Patogenia e historia natural de la hipertensión primaria.
- c. Evaluación del paciente hipertenso.
- e. Terapias no farmacológicas de la hipertensión.
- f. Farmacología y uso clínico de agentes hipertensivos.
- g. Hipertensión en la enfermedad renal parenquimatosa durante la diálisis crónica y después del trasplante renal.
- h. Hipertensión renovascular: patogenia, causas, manifestaciones clínicas, pruebas de tamizaje y diagnósticas, manejo.
- i. Hipertensión inducida por anticonceptivos orales.
- j. Feocromocitoma: fisiopatología, manifestaciones clínicas, diagnósticos y manejo.
- k. Aldosteronismo primario: fisiopatología, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.
- l. Otras formas de hipertensión secundaria: síndrome de Cushing, hiperplasia adrenal congénita, coartación de la aorta, enfermedades tiroideas, hiperparatiroidismo, acromegalia, apnea de sueño y por medicamentos.
- ll. Emergencias y urgencias hipertensivas.

#### **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

A. Los estudiantes deberán familiarizarse y tener experiencia en el diagnóstico directo y el manejo de las siguientes áreas, tanto en casos de pacientes externos como hospitalizados:

- a. Los estudiantes deben ser capaces de evaluar la gravedad de la hipertensión y el daño a órganos blancos. Deben familiarizarse con el papel de la vigilancia ambulatoria de la presión sanguínea en la evaluación del paciente hipertenso.
- b. Los estudiantes deben ser capaces de definir los objetivos del tratamiento, conocer las modalidades no farmacológicas, así como el uso y los efectos colaterales de los agentes antihipertensivos, además de hacer las elecciones terapéuticas apropiadas en el contexto de condiciones comórbidas.
- c. Los estudiantes deben estar familiarizados con el manejo de la hipertensión en la enfermedad renal parenquimatosa durante la diálisis crónica y después del trasplante renal.
- d. Los estudiantes deben ser capaces de identificar síntomas y signos sugerentes de causas secundarias de hipertensión y estar familiarizados con las diversas pruebas de tamizaje y de diagnóstico, así como con el manejo de estas situaciones.
- e. Los estudiantes deberán familiarizarse con el manejo de las diversas emergencias y urgencias hipertensivas.

<b>4. INSUFICIENCIA RENAL AGUDA Y NEFROLOGÍA DE UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA (U.T.I.)</b>
--

### **I. Contenido del Programa**

- A. Los estudiantes deberán adquirir conocimientos y una comprensión de las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento:
  - a. Regulación normal de la hemodinamia renal y glomerular.
  - b. Diagnóstico diferencial de la insuficiencia renal aguda.
    - i. Fisiopatología de la azotemia prerenal.
    - ii. Fisiopatología de la insuficiencia renal intrínseca, incluyendo enfermedades glomerulares agudas, necrosis tubular aguda y enfermedad intersticial.
    - iii. Fisiopatología de la insuficiencia renal obstructiva.
  - c. Mecanismos de insuficiencia renal aguda en el paciente post-operado.
  - d. Mecanismos de insuficiencia renal aguda en pacientes con enfermedades hepatobiliares.
  - e. Causas de insuficiencia renal aguda en pacientes con SIDA.
  - f. Consecuencias metabólicas de la insuficiencia renal aguda:
    - i. Hormonales.
    - ii. Nutricionales.
    - iii. Electrolíticas.

- iv. Ácido-básicas.
- v. De volumen.
  
- g. Evaluación y manejo de la insuficiencia renal aguda:
  - i. Técnicas radiológicas en la insuficiencia renal aguda.
  - ii. Evaluación bioquímica de la insuficiencia renal aguda.
  - iii. Papel de la biopsia renal en la insuficiencia renal aguda.
  - iv. Terapia no dialítica.
  - v. Terapias dialíticas:
    - Papel de la hemodiálisis.
    - Papel de la diálisis.
    - Papel de la terapia continua.
  
- h. Vigilancia hemodinámica del paciente críticamente enfermo.
  
- i. Manejo de alteraciones electrolíticas /ácido-básicas en el paciente críticamente enfermo.
  
- j. Manejo de líquidos en el paciente críticamente enfermo.
  
- k. El uso de medicamentos vasoactivos en el paciente críticamente enfermo.
  
- l. Papel de la terapia extracorpórea en el manejo de la sobredosis de medicamentos, específicamente de etilenglicol, metanol, litio, teofilina, salicilatos, barbituratos.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

- A. Los estudiantes deberán tener experiencia en la evaluación y el manejo de la insuficiencia renal aguda.
  
- B. Los estudiantes deberán tener experiencia en la evaluación y manejo de las alteraciones de líquidos y electrolitos y ácido-básicas en el paciente críticamente enfermo.
  
- C. Los estudiantes deberán adquirir experiencia en la evaluación de la hemodinamia y el uso apropiado de líquidos y medicamentos vasoactivos en pacientes críticamente enfermos.
  
- D. Los estudiantes deberán tener experiencia en el uso de diversas técnicas dialíticas, incluyendo hemodiálisis, diálisis peritoneal y hemodiafiltración veno-venoso continua.
  
- E. Los estudiantes deberán tener experiencia en el uso de terapia extracorpórea para la remoción de toxinas específicas.
  
- F. Los estudiantes deberán tener experiencia en la colocación de líneas centrales y catéteres peritoneales.

## 5. INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

### I. Contenido del Programa

A. Los estudiantes deberán adquirir conocimientos y comprensión de las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento:

- a. Etiologías diversas de la insuficiencia renal crónica (IRC)
- b. Evaluación, diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia renal crónica debida a procesos glomerulares, intersticiales, vasculares y obstructivos, incluyendo:
  - i. Diagnóstico de procesos glomerulares.
  - ii. Diagnóstico de procesos intersticiales.
  - iii. Diagnóstico de procesos prerenales.
  - iv. Diagnóstico de procesos obstructivos.
  - v. Diagnóstico de procesos sistémicos que conduzcan a insuficiencia renal crónica, específicamente:
    - Diabetes mellitus.
    - Hipertensión.
    - Enfermedad renal isquémica
- c. Los conceptos actuales y los resultados de estudios clínicos relativos al papel de la hipertensión, la composición de la dieta y los cationes divalentes en la progresión de las enfermedades renales crónicas.
- d. El manejo predialítico de la IRC, con atención particular a la dieta, anemia, enfermedades metabólicas del hueso y ajustes de dosis de medicamentos.
- e. El papel de la anemia en el manejo de pacientes con insuficiencia renal crónica.
  - i. Manejo de la anemia de la insuficiencia renal crónica mediante el uso de hierro, eritropoyetina y otros agentes apropiados.
- f. Las indicaciones para el inicio de la terapia para la enfermedad renal en etapa terminal (I.R.C.T.) y la colocación de accesos para I.R.C.T. en pacientes con insuficiencia renal crónica.
- g. El uso apropiado de medicamentos, incluyendo modificaciones de dosis, para pacientes con insuficiencia renal crónica progresiva.
- h. Comprender e interpretar el papel apropiado de las pruebas radiográficas, incluyendo la urografía excretora, la tomografía computarizada, el ultrasonido y la cintigrafía radio isotópica en pacientes con insuficiencia renal crónica.

### II. Experiencia en la Atención de Pacientes

A. Los estudiantes deberán tener por lo menos un año continuo de experiencia en clínicas de pacientes externos (ambulatorios) en cuanto al manejo de pacientes con insuficiencia renal crónica.

B. Los estudiantes deberán tener un número suficientes de pacientes evaluados y manejados de manera que puedan adquirir pericia en el manejo de pacientes con procesos renales glomerulares, intersticiales y obstructivos. Además, los educandos deberán tener un número suficiente de pacientes para ser competentes en el manejo de la hipertensión, anemia y diabetes mellitus.

C. Los estudiantes deberán ser competentes en la interpretación de urográficas excretoras, estudios radiofarmacéuticos, arterografías renales y ultrasonidos renales para el diagnóstico de pacientes con insuficiencia renal crónica.

D. Los estudiantes deberán ser competentes en la realización de biopsias renales percutáneas y deberán haber hecho un número suficiente de ellas, un mínimo de 20 por año.

E. Los estudiantes deberán haber interpretado un número apropiado de biopsias renales, de manera que sientan confianza para revisar sus características histológicas y asignar diagnósticos apropiados.

## 6. DIÁLISIS

### **I. Contenido del Programa**

A. Tipos, ventajas, desventajas, complicaciones y manejo de accesos para hemodiálisis aguda y crónica y diálisis peritoneal.

B. Máquinas para tratamiento de agua y diálisis disponibles para hemodiálisis y sistemas de conexión y ciclaje para diálisis peritoneal.

C. Hemodializadores disponibles en la actualidad: ventajas y desventajas con énfasis en las diferencias en cuanto a composición de las membranas, biocompatibilidad y flujo de solutos y agua.

D. Importancia de y el método correcto para determinar la prescripción de diálisis tanto hemodiálisis como diálisis peritoneal, y de la vigilancia de la dosis real de diálisis administrada. Aplicar concepto de  $KT/V$ .

E. Las complicaciones más comunes de la hemodiálisis, incluyendo hipotensión, calambres, arritmias, hemólisis y embolismo de aire.

F. Las complicaciones más comunes de la diálisis peritoneal, incluyendo peritonitis, hipotensión, hernias, fugas de dializado y diálisis inadecuada.

G. Técnicas disponibles para el reprocesamiento de dializadores; sus ventajas y problemas posibles.

H. Terapias dialíticas continuas, incluyendo hemofiltración arteriovenosa continua / diálisis (CAVH/D) y hemofiltración venovenosa continua/diálisis (CVVH/D).

- I. Consideraciones nutricionales y manejo de pacientes con I.R.C.T.
- J. Evaluación y manejo de complicaciones de la I.R.C.T., incluyendo anemia, osteodistrofia renal, amiloidosis por diálisis, hipertensión, hiperlipidemia, enfermedad quística adquirida.
- K. Uso apropiado de medicamentos, incluyendo modificaciones de dosis para pacientes en diálisis.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

- A. Los estudiantes deberán manejar pacientes con insuficiencia renal aguda que requieran tratamiento dialítico, incluyendo hemodiálisis intermitente, diálisis peritoneal continua y terapias extracorpóreas de reemplazo renal.
- B. Los estudiantes deberán manejar pacientes con insuficiencia renal crónica bajo hemodiálisis de mantenimiento, de manera longitudinal y por un tiempo suficiente como para participar en la prescripción y vigilancia de la dosis de diálisis administrada, evaluación y ajuste de la necesidad y dosis de eritropoyetina, evaluación y tratamiento de osteodistrofia renal y evaluación continuada del acceso para diálisis.
- C. Los estudiantes deberán manejar pacientes con insuficiencia renal crónica bajo diálisis peritoneal de mantenimiento de manera longitudinal como se describió antes para pacientes bajo hemodiálisis. Además, los estudiantes deberán participar en la evaluación de pacientes en cuanto a su elegibilidad para diversas formas de terapia dialítica, junto con un equipo interdisciplinario.

<b>7. ALTERACIONES ÁCIDO-BASE</b>
-----------------------------------

### **I. Contenidos del Programa**

- A. Los estudiantes deberán adquirir conocimientos y comprensión de las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento.
  - a. Química ácido-básica y amortiguación.
  - b. Determinantes de la tensión arterial de bióxido de carbono y del balance de bióxido de carbono.
  - c. Determinantes de la concentración plasmática de bicarbonato y del balance de iones hidrógeno, incluyendo los procesos renales de acidificación y la fisiología de la reabsorción de bicarbonato, la excreción de ácido titulable y la excreción de amonio.
  - d. Evaluación clínica de trastornos ácido-básicos.
  - e. Acidosis tubular renal: patogenia, manifestaciones clínicas, causas, diagnóstico y manejo.
  - f. Acidosis urémica. Homeostasis ácido-básica en la enfermedad renal en etapa terminal.
  - g. Otros tipos de acidosis metabólica: patogenia, manifestaciones clínicas, causas, diagnósticos y manejo.

- h. Alcalosis metabólica: patogenia, manifestaciones clínicas, causas, diagnóstico y manejo.
- i. Acidosis respiratoria: patogenia, manifestaciones clínicas, causas, diagnóstico y manejo.
- j. Trastornos ácido-básicos mixtos.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

A. Los estudiantes deberán familiarizarse y tener experiencia en el diagnóstico directo y manejo de las siguientes áreas, tanto en el caso de pacientes externos como hospitalizados:

- a. Los estudiantes deberán evaluar la precisión de los parámetros ácido-básicos e interpretar los datos ácido-básicos en suero y orina, incluyendo la brecha de aniones.
- b. Los estudiantes deberán determinar, a partir de la historia del paciente, los hallazgos físicos y los datos de laboratorio, la naturaleza del trastorno ácido-básico prevaleciente y definir la presencia de un trastorno ácido-básico simple o mixto.
- c. Los estudiantes deberán tener experiencia manejando acidosis tubular renal, acidosis urémica y la homeostasis ácido-básica en la enfermedad renal en etapa terminal.
- d. Los estudiantes deberán tener experiencia manejando todos los demás tipos de acidosis metabólica.
- e. Los estudiantes deberán tener experiencia en el manejo de la alcalosis metabólica.
- f. Los estudiantes deberán tener experiencia en el manejo de la acidosis y alcalosis respiratorias.
- g. Los estudiantes deberán tener experiencia en el manejo de trastornos ácido-básicos mixtos.

<b>8. ALTERACIONES DE LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS</b>
---

### **I. Contenido del Programa**

A. Los estudiantes deberán adquirir conocimientos y comprensión de las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento:

- a. Fisiología del balance de sodio, incluyendo sensores del volumen extracelular, sistemas efectores, procesos de transporte tubular de sodio y la regulación de la excreción renal de sodio.
- b. Hipovolemia: fisiopatología, causas, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.

- c. Trastornos edematosos: fisiopatología, causas, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.
- d. Uso clínico y complicaciones de los diuréticos.
- e. Fisiología del balance de agua, incluyendo sensores de tonicidad, sistemas de efectores, el mecanismo de contracorriente para la concentración de orina, la fisiología celular de la reabsorción de agua en el túbulo colector, regulación de la excreción de agua por el riñón y el papel de las aguaforinas.
- f. Hiponatremia: fisiopatología, causas, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.
- g. Hipernatremia: fisiopatología, causas, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.
- h. Evaluación y manejo del paciente poliúrico.
- i. Fisiología del balance de potasio, incluyendo la regulación del movimiento transcelular del potasio, los procesos de transporte tubular por la reabsorción, la secreción del potasio y la regulación de la excreción de potasio por riñón.
- j. Hipokalemia: fisiopatología, causas, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.
- k. Hiperkalemia: fisiopatología, causas, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.
- l. Trastornos del balance del sodio, el agua y el potasio en la enfermedad renal en etapa terminal.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

- A. Los estudiantes deben familiarizarse y tener experiencia en el diagnóstico directo y el manejo de las siguientes áreas, tanto en casos de pacientes externos como hospitalizados:
  - a. Evaluar la validez y relevancia de las mediciones de electrolitos en sueros y orina para el manejo de los pacientes.
  - b. Evaluar el estado del volumen (incluyendo la interpretación de las mediciones de la presión venosa central y de Swan-Ganz) y reconocer y manejar alteraciones hipovolémicas y edematosas.
  - c. El uso y las complicaciones de la terapia diurética.
  - d. Evaluar y manejar la hiponatremia, tanto en situaciones agudas como crónicas.
  - e. Evaluar y manejar la hipernatremia, tanto en situaciones agudas como crónicas.

- f. Evaluar y manejar al paciente poliúrico.
- g. Evaluar y manejar al paciente con hipokalemia o hiperkalemia. Deben estar familiarizados con el manejo tanto agudo como a largo plazo de estos trastornos.
- h. Evaluar y manejar las alteraciones del sodio, el agua y el potasio, en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal.

## 9. ENFERMEDADES QUÍSTICAS Y HEREDITARIAS DEL RIÑÓN

### I. Contenido del Programa

- A. Los estudiantes deberán adquirir conocimiento de las siguientes áreas, con énfasis en:
  - a. Genética de las enfermedades hereditarias.
    - i. Compresión de la genética mendeliana.
    - ii. Compresión del análisis de unión de genes.
    - iii. Conocimiento de la localización cromosómica y de las características del gen responsable de las enfermedades renales hereditarias más comunes.
  - b. Las diferencias clínicas, diagnósticas y epidemiológicas entre las enfermedades quísticas simples, adquiridas y hereditarias y su potencial para neoplasias renales.
  - c. Diagnóstico de enfermedades hereditarias y quísticas. Uso de análisis de unión de genes y análisis mutacional en el tamizaje.
    - i. Papel del análisis de orina, las pruebas de función renal y las pruebas radiológicas.
    - ii. Posibilidades de diagnóstico prenatal y consejo antes de las pruebas.
  - d. Abordaje del paciente sintomático.
    - i. Familiaridad con la historia natural de la enfermedad hereditaria quística y no quística.
    - ii. Conocimiento de las presentaciones clínicas.
    - iii. Familiaridad con las manifestaciones extrarrenales.
  - e. Tratamiento
    - i. Conocimiento de estrategias para manejar la progresión de la insuficiencia renal, la proteinuria y la hipertensión en las enfermedades hereditarias no quísticas.
    - ii. Conocimiento y manejo de dolor, hipertensión, cálculos renales, hematuria, infección e insuficiencia renal progresiva en pacientes con enfermedad quística.
    - iii. Familiaridad con el manejo de las manifestaciones extrarrenales de la enfermedad renal poliquística autonómica dominante, prolapso de la válvula

mitral, enfermedad diverticular, aneurisma intracraneano y enfermedad quística del hígado.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

- A. Los estudiantes deberán tener experiencia en el diagnóstico y manejo de:
- a. Diversas formas de enfermedad renal quística, con énfasis particular en la enfermedad renal poliquística autonómica dominante y sus diversas complicaciones renales y extrarrenales.
- B. Los estudiantes deberán tener experiencia en el diagnóstico y manejo de pacientes con enfermedades hereditarias no quísticas, con énfasis en el síndrome de Alport y sus complicaciones renales y extrarrenales.
- C. Los estudiantes deberán estar familiarizados con los principios del consejo genético de pacientes con enfermedades renales hereditarias.

<h2><b>10. ENFERMEDAD TUBULAR INTERSTICIAL E INFECCIONES DE LAS VÍAS URINARIAS</b></h2>
---

### **I. Contenido del Programa**

- A. Los estudiantes deberán obtener una comprensión general de:
- a. La estructura y función de los túmulos renales y el intersticio normal.
  - b. Los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades intersticiales agudas y crónicas, incluyendo:
    - i. Nefritis intersticiales medianas.
    - ii. Formación de cicatrices intersticiales como consecuencia de enfermedades glomerulares y vasculares primarias.
    - iii. Neuropatía por reflujo.
    - iv. Neuropatía obstructiva.
    - v. Neuropatía por Litio.
  - c. Fisiopatología de la enfermedad intersticial.
    - i. Mecanismos inmunopatogénicos y no inmunológicos.
    - ii. Relación de la función glomerular.
    - iii. Asociación con defectos tubulares mayores – diabetes insípida, acidificación y excreción de potasio.
    - iv. Efectos de la obstrucción urinaria aguda y crónica.
  - d. Procedimientos diagnósticos
    - i. Valorar defectos tubulares.
    - ii. Evaluar obstrucción.
    - iii. Definir nefritis intersticial aguda y crónica.

- e. Patogenia y tratamiento de infecciones urinarias bacterianas
  - i. Principales especies patogénicas, vías y curso de las infecciones.
  - ii. Selección apropiada de antibióticos.
  - iii. Estudio apropiado del paciente con infecciones múltiples o resistentes.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

- A. Los estudiantes deberán obtener una comprensión general de:
  - a. Manifestaciones clínicas, causas, cursos y tratamiento de la nefritis intersticial alérgica aguda.
  - b. Manifestaciones clínicas, factores predisponentes, complicaciones, perfil bacteriológico y tratamiento de la pielonefritis aguda.
  - c. El manejo de pacientes con bacteriuria sintomática y asintomática, incluyendo familiarización con:
    - i. Las principales especies patogénicas, vías y curso de las infecciones.
    - ii. Selección apropiada de antibióticos.
    - iii. Estudio y tratamiento apropiado de pacientes con infecciones recurrentes o resistentes.
    - iv. Síndromes relacionados tales como: uretritis inespecífica, prostatitis, cistitis hemorrágica.
  - d. Manifestaciones clínicas y radiológicas, curso y tratamiento de la neuropatía por reflujo (pielonefritis crónica) y la neuropatía por analgésicos, así como el diagnóstico diferencial de la necrosis papilar.
- B. Los estudiantes deberán estar familiarizados con:
  - a. Las manifestaciones patológicas de las nefritis intersticiales agudas y crónicas.
  - b. Las pruebas de laboratorio clínico para evaluar aspectos de la función tubular, la capacidad de concentración, la acidificación de la orina, el manejo del potasio y diversas funciones de reabsorción.
- C. Los estudiantes deben estar alertas de síndromes inusuales que afectan el intersticio renal tales como la pielonefritis xantogranulomatosa, la infiltración lipomatosa y varias enfermedades granulomatosas.

## 11. ALTERACIONES DEL METABOLISMO DE CATIONES DIVALENTES Y MINERALES

### **I. Contenido del Programa**

A. Los estudiantes deberán adquirir conocimientos y comprensión de las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento:

- a. Balance del calcio y el fósforo en humanos.
- b. Manejo renal del calcio, el magnesio y el fósforo.
- c. Fisiología de hormonas calcitrópicas, específicamente la hormona paratiroidea, la vitamina D, la calcitonina y el péptido relacionado con la hormona paratiroidea.
- d. Una visión integrada de la regulación de las hormonas calcitrópicas en situaciones normales y en el contexto de la insuficiencia renal aguda y crónica.
- e. Fisiología del hueso.
- f. Métodos para diagnosticar y tratar diferentes tipos de osteodistrofia renal, interpretación de biopsias óseas y experiencia en la interpretación de biopsias de hueso en las enfermedades renales crónicas.
- g. Patogenia y tratamiento de la nefrolitiasis por calcio, la nefrolitiasis por urato, los cálculos infectados y los cálculos de cistina.
- h. Procedimientos quirúrgicos necesarios para el tratamiento de la enfermedad calculosa (litiásica).

### **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

A. Los estudiantes deberán también familiarizarse con y, de preferencia, tener experiencia en el diagnóstico y el manejo de las siguientes áreas, tanto en casos de pacientes externos como hospitalizados:

- a. Los estudiantes deberán diagnosticar y manejar pacientes con diferentes tipos de osteodistrofia renal.
- b. Los estudiantes deberán familiarizarse con el diagnóstico y manejo de hiper e hipocalcemia, así como hiper e hipomagnesemia.
- c. El entrenamiento deberá incluir una exposición significativa al diagnóstico y manejo de las diversas formas de nefrolitiasis.
- d. Los estudiantes deberán entrenarse en la interpretación de biopsias de hueso, si las condiciones lo permiten.

## 12. TRASPLANTE RENAL

### **I. Contenido del Programa**

#### A. Inmunología / Inmunogenética:

- a. La respuesta inmunológica normal.
- b. La respuesta inmunológica a aloinjertos.
- c. Respuesta inflamatoria a aloinjertos.
- d. Mecanismos de tolerancia.
- e. Inmunogenética de la tipificación de tejidos, pruebas cruzadas de compatibilidad y vigilancia de anticuerpos reactivos.

#### B. Farmacología de los trasplantes:

- a. Principios básicos de la farmacología y los mecanismos de acción de agentes inmunosupresores, incluyendo glucocorticoides, azatioprina, micofenolato mofetil, ciclosporina, tacrolimus, sirolimus, anticuerpos monoclonales y policlonales.
- b. Principios básicos de farmacología de medicamentos no inmunosupresores que se usan en trasplante para la profilaxis de infecciones y para el tratamiento de enfermedades concomitantes, con énfasis en la anticipación y el manejo de interacciones farmacológicas.

#### C. Intercambio y asignación de órganos.

#### D. Trasplante clínico de riñón y páncreas:

- a. Perspectiva histórica.
- b. Evaluación del receptor antes del trasplante (pre-trasplante).
- c. Evaluación del donador vivo antes del trasplante.
- d. Evaluación del donador de órganos o la procuración de órganos antes del trasplante.
- e. Técnica quirúrgica y manejo quirúrgico.
- f. Fisiología del riñón trasplantado.
- g. Patogenia y patología de la disfunción de aloinjertos.

- h. Atención después del trasplante (post-trasplante) / cuidado intrahospitalario.
- i. Atención después del trasplante / cuidado ambulatorio – a corto y largo plazo.
- j. Desenlaces y resultados clínicos esperados / análisis de factores de riesgo.
- k. Consideraciones especiales sobre trasplante renal pediátrico.
- l. Consideraciones especiales sobre el trasplante de páncreas y de riñón/páncreas.
- m. Enfermedades infecciosas en trasplantes / antes y después del trasplante.
- n. Embarazo y trasplante.
- o. Cáncer y trasplante.
- p. Aspectos éticos del trasplante.

## **II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

- A. Pre-trasplante: Educación, consejo y evaluación del donador y el receptor.
- B. Manejo pos-operatorio inmediato: evaluación y manejo del volumen del líquido extracelular, la declinación del gasto urinario y la disfunción primaria del riñón trasplantado.
- C. Manejo pos-trasplante temprano: Establecimiento de inmunosupresión adecuada, diagnóstico y tratamiento del rechazo, las infecciones, el síndrome hemoítico-urémico y de complicaciones urológicas y vasculares; diagnóstico y manejo de interacciones y toxicidades farmacológicas.
- D. Manejo post-trasplante a largo plazo: Valoración de que la inmunosupresión sea adecuada, manejo de complicaciones de inmunosupresión prolongada incluyendo la disfunción del aloinjerto inducida por medicamentos, recurrencia de la enfermedad primaria, glomerulonefritis post-trasplante de novo, policitemia pos-trasplante, necrosis avascular, dislipidemias, intolerancia a la glucosa, alteraciones de la función hepática, enfermedades linfoproliferativas y cánceres de la piel y otros órganos.

# **13. ENFERMEDADES RENALES EN EL EMBARAZO**

## **I. Contenido del Programa**

- A. Los estudiantes deberán adquirir conocimientos y comprensión de las siguientes áreas durante el transcurso de su entrenamiento:
  - a. Cambios en la anatomía y función de las vías urinarias durante el embarazo. La relevancia de estos cambios para circunstancias clínicas, enfatizando las alteraciones

en los cálices, uréteres, la hemodinamia renal y la función tubular (principalmente de potasio y glucosa).

b. Cambios en el metabolismo ácido-básico en el embarazo, enfocándose a los valores del pH, el  $\text{HCO}_3$  y el  $\text{PCO}_2$ .

c. Una visión integrada de la homeostasis volumétrica en el embarazo. Esto incluye el conocimiento de los cambios gestacionales normales en el peso, el estado del volumen intravascular y extracelular, el manejo renal de la sal y la producción de hormonas reguladoras del volumen.

d. Alteraciones de la osmoregulación en el embarazo, enfocando los cambios del sodio plasmático y los niveles de osmolalidad, así como ciertos trastornos del metabolismo del agua que son propios de la gestación.

e. El curso y el control de la presión sanguínea en el embarazo.

f. Pruebas de función renal, incluyendo indicaciones para biopsia renal durante el embarazo.

g. Deberán familiarizarse con la gama clínica y el manejo de las alteraciones renales durante la gestación. Esto incluye la patogenia y el tratamiento de las infecciones de las vías urinarias, insuficiencia renal aguda (especialmente aquellas formas asociadas con la gestación, por ej.: por aborto séptico, desprendimiento de la placenta, preeclampsia, hígado graso agudo e insuficiencia renal postparto ideopática) y enfermedades renales glomerulares e intersticiales crónicas de aparición anterior al embarazo.

h. Reconocer la presentación de la enfermedad litiásica durante la gestación y estar familiarizados con el efecto del embarazo sobre los pacientes con nefrolitiasis.

i. Estar familiarizados con la administración de terapias de reemplazo, tanto agudas como crónicas, a mujeres embarazadas.

j. Conocer los efectos del embarazo sobre la historia natural de los aloinjertos renales y las condiciones que se requieren para el embarazo en receptores de trasplantes.

k. Reconocer y tratar los trastornos hipertensivos del embarazo, particularmente la preeclampsia y sus variantes como el síndrome de "HELLP". Esto incluye el uso de medicamentos antihipertensivos en mujeres embarazadas, así como la prevención y el tratamiento de la eclampsia, incluyendo la administración de sulfato de magnesio.

l. Ser capaces de proporcionar consejo previo a la concepción en cuanto a los pronósticos materno y fetal en casos de mujeres con hipertensión crónica y/o enfermedades renales subyacentes.

## II. Experiencia en la Atención de Pacientes

A. Los estudiantes deberán diagnosticar y manejar mujeres cuyo embarazo se vea complicado por una disfunción renal aguda o crónica, así como gestaciones complicadas por hipertensión. Deben ser expuestos a la presentación y el manejo de mujeres embarazadas con crisis hipertensivas agudas, especialmente crisis complicadas por manifestaciones sistémicas tales como disfunción hepática, trombocitopenia y anemia hemolítica microangiopática.

<h2>14. PRUEBAS DE FUNCIÓN RENAL</h2>
---------------------------------------

### I. Contenido del Programa

A. Se debe estimular a los estudiantes para que desarrollen conocimientos y destrezas en las siguientes áreas, incluyendo indicaciones, contraindicaciones, complicaciones, interpretación de resultados, costo-efectividad y aplicación a la atención del paciente de:

- a. Análisis de la orina, incluyendo tiras reactivas y estudio de sedimento.
- b. Medición del flujo plasmático renal y la tasa de filtración glomerular, incluyendo la interpretación de la creatinina sérica y el cálculo de su depuración.
- c. Medición de la capacidad de concentración y dilución de los riñones.
- d. Medición de la microalbuminuria.
- e. Medición de proteinuria usando métodos semicuantitativos y cuantitativos.
- f. Evaluación de la acidificación urinaria.
- g. Evaluación del manejo del sodio y el potasio por el riñón
- h. Radiología renal:
  - i. Urografía.
  - ii. Ultrasonografía.
  - iii. Cintigrafía radio isotópica.
  - iv. Tomografía computarizada.
  - v. Imágenes por resonancia magnética.
  - vi. Imágenes de la circulación renal (angiografía).

## II. Experiencia en la Atención de Pacientes

A. Se debe dar experiencia directa a los estudiantes para que desarrollen habilidades en cuanto a su desempeño e interpretación en:

- a. Análisis de orina.

- b. Colección precisa y completa (por tiempo) de orina para pruebas de función renal, proteinuria y microalbuminuria.
- c. Excreción fraccionada de electrolitos.
- d. Estudios de la función de depuración del riñón.

<b>15. FARMACOLOGÍA DE MEDICAMENTOS EN LAS ENFERMEDADES RENALES</b>
---

**I. Contenido del Programa**

A. Los estudiantes deberán adquirir conocimientos y comprensión de las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento:

- a. Principios de farmacocinética de los medicamentos.
- b. Manejo renal de medicamentos y sustancias químicas.
- c. Mecanismos de metabolismo de medicamentos.
- d. Prescripción de medicamentos en las enfermedades y durante diálisis.
- e. Interacciones farmacológicas relevantes.
- f. Mecanismos de enfermedades renales inducidas por medicamentos.
- g. Manejo de enfermedades renales inducidas por medicamentos.
- h. Vigilancia terapéutica de medicamentos.
- i. Inmunosupresión en trasplante renal.

**II. Experiencia en la Atención de Pacientes**

A. Los estudiantes deberán también familiarizarse y preferiblemente tener experiencia en el diagnóstico directo y el manejo de las siguientes áreas, tanto en casos de pacientes externos como hospitalizados:

- a. Los estudiantes deberán diagnosticar y tratar pacientes con diferentes síndromes renales inducidos por medicamentos.
- b. Los estudiantes deberán ser capaces de prescribir y ajustar las dosis de los medicamentos en casos de pacientes con disfunción renal.
- c. Los estudiantes deberán comprender las indicaciones de la vigilancia terapéutica de los medicamentos.

- d. Los estudiantes deberán ser capaces de tener acceso a información sobre medicamentos y venenos.
- e. Los estudiantes deberán estar familiarizados con sobredosis comunes y la necesidad de terapia extracorpórea.
- f. Los estudiantes deberán prescribir y manejar inmunosupresión para el trasplante renal.

## 16. CONDUCTA ÉTICA Y PROFESIONAL

### **I. Contenido del Programa**

- A. Los estudiantes deberán adquirir conocimiento y comprensión de:
  - a. Los elementos de la conducta profesional:
    - i. Altruismo.
    - ii. Confiabilidad, responsabilidad y prudencia.
    - iii. Excelencia pero con humildad, educación continua, compromiso.
    - iv. Deber, justicia, colaboración colegiada.
    - v. Honor e integridad, honradez y fidelidad, confiabilidad.
    - vi. Respeto para los demás, compasión, empatía.
    - vii. Sentido común.
  - b. Las amenazas al profesional médico:
    - i. Abuso de poder y posición, acoso sexual y de otros tipos.
    - ii. Arrogancia, prejuicio, parcialidad.
    - iii. Avaricia y egoísmo.
    - iv. Falsedad, conducta clínica y científica inadecuada.
    - v. Vicios, incluyendo el abuso de sustancias (tóxicas)
    - vi. Falta de conciencia y consideración.
    - vii. Conflictos de interés.
- B. Métodos para la evaluación de la conducta ética y profesional de los estudiantes:
  - a. Utilizar las formas de calificación y evaluación crítica de profesionales asociados del American Board of Internal Medicine con varios evaluadores.
  - b. Mantener un archivo de eventos críticos que documente comentarios positivos y constructivos.
  - c. Ampliar las formas tradicionales de evaluación del desempeño para incorporar componentes de evaluación profesional y ética.
  - d. Tomar en cuenta la evaluación de la conducta profesional y la ética en el desempeño de la investigación.

- e. Cuando sea necesario, proporcionar un mecanismo para la solución de deficiencias profesionales y éticas.

## 17. DISEÑO, MÉTODOS Y CONDUCCIÓN RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN

Los estudiantes deberán familiarizarse con los métodos y problemas inherentes a la realización y la interpretación de la investigación en ciencias clínicas y básicas. Esto se lograría mejor mediante su participación en el diseño, desempeño e interpretación de un proyecto de investigación. Sin embargo, es claro que dicha inversión de tiempo puede no ser útil para muchos estudiantes interesados en actividades más clínicas. En dichos casos, el programa de entrenamiento debería proporcionar un programa de enseñanza que enfoque estos componentes de la investigación. Esto se logra mejor a través de una sesión semanal de revisión bibliográfica en donde se revisen artículos de ciencias básicas y clínicas de manera crítica.

### I. Contenido del Programa

- A. Los estudiantes deben adquirir conocimientos y comprender las siguientes áreas durante el curso de su entrenamiento:
- a. Desarrollo de hipótesis.
  - b. Diseño de experimentos con humanos, animales y de otros tipos.
  - c. Análisis estadístico elemental.
  - d. Conocer el reglamento y normas que regulan la investigación clínica en la CCSS.
  - e. Preparación de datos para su publicación.
  - f. Adquisición, registro y almacenamiento de datos.
  - g. Integridad científica y conducción responsable de la investigación.
    - i. Protección de sujetos animales y humanos.
    - ii. Integridad en la recolección y el registro de datos.
    - iii. Integridad en la interpretación de los datos.
    - iv. Integridad en la autoría y la publicación.
    - v. Código de Nuremberg. Declaración de Helsinki, Reporte de Belmont.
  - h. Conducta científica inadecuada y fraude:
    - i. Autodecepción.
    - ii. Invención, falsificación, plagio.
    - iii. Conflictos de interés.
      - Relación científico-científico.
      - Relación científico-industria.

## II. Experiencia en Investigación

Esta se puede adquirir en diversas áreas, incluyendo, aunque no limitando a: fisiología, bioquímica, farmacología, patología o investigación clínica.

A. Los estudiantes que trabajen en un laboratorio deberán familiarizarse con las técnicas y ensayos relevantes a su proyecto y desarrollar un conocimiento operativo de las mismas.

B. Los estudiantes que trabajen en un proyecto de investigación clínica en un Centro Hospitalario de la CCSS deberán cooperar para admitir sujetos del estudio al centro, participar en la obtención del consentimiento informado y jugar un papel activo en el estudio.

C. Los estudiantes que participen en estudios de investigación clínicos deberán familiarizarse con los métodos empleados para la obtención de datos y deberán participar de manera significativa en el análisis de dicha información.

D. Los estudiantes deberán participar en la preparación de resúmenes, monografías o informes que se originen como resultado de los estudios.

## 8. TABLA DE CORRESPONDENCIA DEL EQUIPO DOCENTE CON LAS ACTIVIDADES DE LA ESPECIALIDAD

Nombre y grado	Universidad	Especialidad	Participación
Alvarado Sánchez, Oscar	UCR	Nefrología	Nefrología Clínica
Brenes Dittel, Jorge	UCR	Nefrología	Trasplante
Cerdas Calderón, Manuel	UCR	Nefrología	Coordinador General
Chaverri Montero, Carlos	UNAM	Nefrología	Nefrología Clínica
Herra Sánchez, Sergio	UCR	Nefrología	Fisiología Renal
Herrera Muñoz, Alvaro Adolfo	UCR	Nefrología	Coordinador Local HSJD
Mangel Morales, Fernando	UCR	Nefrología	Nefrología Clínica
Mora Palma, Francisco José	Edimburgo, Escocia	Nefrología	Coordinador Local HCG
Saborío Chacón, Pablo	UCR	Nefrología Pediátrica	Nefrología Pediátrica

## 9. APROBACIÓN DE LOS CURSOS Y PERMANENCIA EN EL PROGRAMA

Se anota que de acuerdo con la reglamentación universitaria, los cursos se aprueban con nota de 7.0, teniendo que mantener el estudiante un promedio ponderado de 8.0 en cada año lectivo.

Con el objeto de asegurar la adquisición de los conocimientos y destrezas, se establecen evaluaciones periódicas de los residentes en cuanto a su experiencia clínica sobre:

- a. Conocimientos adquiridos y sobre las habilidades y destrezas. Con respecto a esto último, el residente debe llevar su propio récord de los procedimientos realizados, sus complicaciones y resultados, para ser verificado por la dirección del programa.
- b. El residente de posgrado será evaluado con un examen parcial en cada centro de rotación. En este examen participarán los representantes de cada Unidad de Posgrado de dicho centro. Queda a discreción de cada coordinador la realización de otros tipos de pruebas orales o escritas como exámenes cortos. Al finalizar su segundo año realizarán un examen final, con representantes de los diferentes centros, coordinado por el Coordinador Nacional del Posgrado en Nefrología. La nota de las cuatro rotaciones equivaldrá al 60% de su nota final, y el examen final al 40% de la misma.
- c. Existe, además, una evaluación periódica sobre la conducta personal del residente en su manejo de pacientes: la calidad humana de su trato, la conducta personal, adherencia a los aspectos éticos y capacidad de informar y obtener apropiadamente el consentimiento del paciente o de sus familiares cuando éste se requiera para procedimientos invasivos o para participación de estudios clínicos.
- d. Se evaluará la capacidad de relación con sus pares y el personal paramédico.
- e. El residente también debe participar activamente en la evaluación del programa y los instructores.
- f. Finalmente, debe elaborar un proyecto final de graduación, bajo la tutoría del coordinador nacional del posgrado y de previo haber realizado en algún momento de su formación como especialista, ya sea en Medicina Interna o en Nefrología, al menos un curso de metodología de la investigación clínica y epidemiológica.

## 10. RECURSOS

La Especialidad en Nefrología está inserta en los centros hospitalarios de la CCSS con servicio de Medicina Interna y sus subespecialidades, con afiliación a la Universidad de Costa Rica y con una clara competencia en todas las ramas de la medicina.

Estos centros tienen la capacidad para hospitalización de pacientes renales, consulta externa de nefrología, laboratorio para estudios clínicos y de investigación, programa de diálisis peritoneal, programa de hemodiálisis, programas activos de trasplante que realicen un mínimo de doce trasplantes por año. Estos centros cuentan además con un Servicio de Anatomía Patológica y Servicios de Imagenología Médica.

## BIBLIOGRAFÍA GENERAL DE REFERENCIA

Boron, Walter, M.D. & Emile L. Boulapaed. **Medical Physiology.** Updated Edition. Saunders, 2008.

Davison, Alex et al. (edit). **Oxford Textbook of Clinical Nephrology.** Oxford University Press, 2009.

Greenberg, Arthur. M.D. **Primer on Kidney Diseases.** 5ta. Edition. Saunders, 2009.

Jeannette, Olson, Schwartz & Silva. **Heptinstall's Pathology of the Kidney.** Lippincott Williams & Wilkins. Six Edition, 2007.

O'Callaghan, C. A. & Barry M. Brenner. **The Kidney at a Glance.** Blackwell Publishing, 2000.

Rose, David, Theodore Post & Burton Rose. **Clinical Physiology of Acid-Base and Electrolyte Disorders.** 3th. Ed. New York: Mc Graw Hill, 2001.

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE LA ESPECIALIDAD EN  
ESPECIALIDAD EN NEFROLOGÍA  
2010**

**ANEXO 1**

La Unidad de Posgrado de la Especialidad en Nefrología está integrada por los siguientes médicos:

Dr. Oscar Alvarado Sánchez

Dr. Manuel Cerdas Calderón

Dr. Carlos Chaverri Montero

Dr. Sergio Herra Sánchez

Dr. Álvaro Herrera Muñoz

Dr. Fernando Mangel Morales

Dr. Francisco José Mora Palma

Dr. Pablo Saborío Chacón