



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN – MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO**

**FAREM – CARAZO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD**

**CARRERA BIOANÁLISIS CLÍNICO**

*“Año del Bicentenario de la independencia de Centroamérica.”*

**SEMINARIO DE GRADUCION PARA OPTAR A LICENCIATURA EN**

**BIOANÁLISIS CLÍNICO**

**TEMA:**

**INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA TERMINAL ASOCIADA A DIABETES**

**MELLITUS TIPO II**

**Autor**

**Br. Berardo Santiago Aguirre**

**Tutora**

**Lic. Karla Vanessa Sieza Camacho**

**Bioanalista Clínico**

**Jinotepe, 2021**

## **Dedicatoria**

A Dios, por haberme permitido el discernimiento para concluir este trabajo, a mis padres, por haber confiado en mí para alcanzar esta meta, y a todos los docentes que compartieron con paciencia, sus conocimientos y experiencia profesional en el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo para mí un modelo de inspiración para ser cada día mejor en el servicio a la sociedad.

**Br. Berardo Santiago Aguirre.**

## **Agradecimiento**

Gracias al todo poderoso, porque sin él no hubiese logrado llegar a la culminación de mi preparación profesional. A todos los docentes quienes fueron flexibles pero con pie firme en su enseñanza y en especial a mi tutor Lic. Karla Sieza, que me brindó su apoyo incondicional para el desarrollo de este trabajo. Agradezco a mis padres y compañeros de estudios, que perseverantes, estuvieron conmigo en las alegrías y tristeza, aciertos y desaciertos, durante toda la carrera hasta la presente culminación.

**Br. Berardo Santiago Aguirre.**

## **VALORACION DEL DOCENTE**

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es la principal causa asociada y responsable de más de uno de cada tres nuevos casos de enfermedad renal. Casi el 40% de los nuevos pacientes de diálisis sufren diabetes, convirtiéndolo en el factor de riesgo más grave asociado al desarrollo de la nefropatía crónica. La enfermedad renal crónica (ERC) y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) son afecciones crónicas de elevada prevalencia que representan un importante problema de salud pública y necesitan un análisis interdisciplinario generando un gran consumo de recursos que requieren para su abordaje y de una adecuada coordinación de los diversos profesionales implicados en su atención. La DM2 es la principal causa de ERC en nuestro medio y también constituye una importante comorbilidad de la nefropatía no diabética. Los pacientes con diabetes e insuficiencia renal son un grupo de especial riesgo, pues presentan una mayor morbimortalidad y un superior riesgo de hipoglucemias que los sujetos diabéticos con función renal normal. El tratamiento de la DM2 en los pacientes con ERC resulta controvertido dada la escasez de evidencias disponibles.

Por esta razón el presente trabajo de seminario de graduación con el tema:  
**Insuficiencia renal crónica terminal asociada a diabetes mellitus tipo II**

**Autor:**

Br .Berardo Santiago Aguirre N° Carnet 14090420

Siendo de gran soporte como guía clínica para la carrera y estudiantes de Bioanálisis clínicos y otros profesionales de la salud que quieran abordar sobre este tema, por lo que considero que reúne los requisitos metodológicos, científicos y de contenido, necesarios para su defensa para optar al título de Licenciado en Bioanálisis Clínico.

---

**Lic. Karla Vanessa Sieza Camacho**

**Tutor.**

**Docente de Licenciatura Bioanálisis Clínico.  
Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud.**

## INDICE

I. Resumen.....	1
II. INTRODUCCION .....	2
III. Justificación .....	3
IV. Objetivos .....	5
4.1 Objetivo general: .....	5
4.2 Objetivos específicos: .....	5
V. DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	6
5.1 Aspectos conceptuales:.....	6
5.2 Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT):.....	6
5.3 Diabetes:.....	7
VI. EVOLUCION: .....	10
VII. Factores de Riesgo.....	13
VIII. Protocolo de Atención de la Diabetes Mellitus en Nicaragua .....	17
IX. Relación de la diabetes Mellitus Tipo II con la ERCT .....	18
X. Síntomas.....	20
XI. Complicaciones.....	21
XII. Prevención.....	21
XIII. Pruebas específicas para el diagnóstico de la insuficiencia renal.....	22
13.1 Pruebas de función renal.....	23
13.2 Otras pruebas de imagen.....	27
XIV. Algoritmos .....	28
XV. METODOLOGÍA .....	31
XVI. Relación entrevista doctor y Bioanalista.....	34
XVII. Conclusiones.....	35
XVIII. Referencias .....	36
XIX. Anexos .....	39

## **I. Resumen**

Para la realización de este trabajo documental, se analizó cuáles son los factores que inciden en que la diabetes mellitus Tipo II vaya en aumento; proponiendo identificar diferentes factores tales como la edad, sexo o condiciones en que se desarrolla este padecimiento, de tal manera que provoque Insuficiencia Renal Crónica Terminal. Otro de los propósitos es especificar las pruebas de laboratorio utilizadas para su diagnóstico y explicar los algoritmos respectivos.

El contenido temático se aborda a partir de la etapa evolutiva, por qué se desarrolla la IRCT, determinación de sus síntomas, atención brindada conforme el protocolo que se sigue en nuestro país y su prevención. Así mismo el rol determinante del profesional bioanalista clínico, que diagnostica dicho padecimiento, como para brindar al médico resultados que le permitan realizar una determinación certera de esta enfermedad y prescripción médica fiable.

En consecuencia, para el proceso del cumplimiento de la finalidad referida; desde la determinación temática, recolección de datos, estructuración y redacción final, auxiliado de métodos didácticos tecnológicos, recursos humanos y entrevistas al personal especializado del tema.

## II. INTRODUCCION

El presente trabajo documental está orientado hacia el estudio de Insuficiencia renal crónica terminal asociada a diabetes mellitus tipo II, con el propósito de documentar los factores que conllevan a adquirirla, determinar las pruebas diagnósticas que reflejen con acierto la prescripción médica y de tratamiento por parte del facultativo, tomando como base, el hecho del incremento de este padecimiento asociado a la diabetes que tiene como consecuencias la IRCT.

Los estudios realizados dentro de la última década, han venido constatando un aumento considerable de la prevalencia de la Nefropatía Diabética, así como determinando las características que predominan en los factores de riesgo, por ejemplo, a nivel de Latinoamérica, para el caso de Colombia, estudios como el de (Camargo, 2013) muestran que la enfermedad se presenta en un mayor porcentaje en pacientes hombres y las comorbilidades más frecuentes son la hipertensión arterial (91,7%) seguida por la enfermedad coronaria (41,7%). A nivel nacional en la región pacífico sur de Nicaragua, encontramos investigaciones como la de (Berrios, 2017) quien identifica factores asociados a edades que sobrepasan los 50 a más años.

En este orden de ideas expongo los principales conceptos que permiten la comprensión temática que se desarrolla, describiendo su evolución histórica, factores de riesgos, diagnósticos, así mismo se identifica la relación existente entre la diabetes mellitus tipo II y la ERCT, describiendo igualmente las pruebas diagnósticas.

Este trabajo documental, se desprenden diferentes resultados, tales como los de conocimiento cultural, educativos, profesional, empoderamiento y conciencia en el manejo de esta enfermedad, que serán un aporte para el fortalecimiento en la atención primaria del este padecimiento.

### **III. Justificación**

Es importante conocer más sobre el tema de Insuficiencia renal crónica terminal asociada a Diabetes mellitus tipo II. Mediante el perfil clínico y diagnóstico se conoce, la frecuencia de personas que son afectadas por estas patologías, brindando información concreta sobre el comportamiento de ellas, sus principales complicaciones y las pruebas diagnósticas y de control que se deben tener en cuenta para este padecimiento.

Muchos artículos publicados, por la Organización mundial de la salud; hacen referencia a que la enfermedad renal crónica terminal, al estar asociada a la diabetes mellitus tipo II, constituye un grave problema de salud pública a nivel mundial. Las personas que sufren de Diabetes mellitus tipo II normalmente son personas con una inadecuada alimentación, sea por alto consumo de grasas, azúcares, o problemas de desnutrición. En estas condiciones, se desarrolla, la enfermedad de diabetes que va en progreso, deteriorando la salud de la persona y por consiguiente su calidad de vida, hasta el punto de provocar desórdenes renales que con el transcurrir del tiempo alcanza su nivel terminal. Aunado a la falta de hábito de consultas médicas y la automedicación, para tratar la diabetes, colateralmente ocasiona el daño renal, como el no funcionamiento de los riñones.

Los informes estadísticos, que brinda el sistema de salud pública, sobre las cantidades de pruebas diagnósticas, como la glucosa, para la determinación de diabetes mellitus tipo II, o el examen de EGO nos permite tener un referente, sobre las características generales, que presentan las personas que aún no han sido diagnosticadas con este padecimiento. Entre ellas encontramos, que el paciente llega aquejándose de fatiga, hambre, aumento de sed, micción y visión borrosa.

Lo anterior fue motivo para la realización del presente trabajo investigativo, que considero de gran importancia, porque servirá como una guía de estudio para los estudiantes de la facultad de bioanálisis clínicos al adquirir dominio en el análisis de las muestras específicas tales como Biometría Hemática completa, Electrolito séricos, creatinina sérica, urea, nitrógeno de urea, EGO, entre otros, que le permitan al médico



especialista, la detección, prevención y control de la enfermedad, para evitar un desenlace fatal. Es importante para el profesional de la salud tanto de la carrera de bioanálisis clínicos, médicos y enfermeras, desde su entorno laboral podrá brindar o dar a conocer a la población, los factores que inciden en la gestación y desarrollo de este padecimiento. Sin omitir que igualmente es importante porque se podrá obtener información específica que oriente al personal de laboratorio y médico, mediante un seguimiento de control programado, detectar de manera temprana en pacientes diabéticos la insuficiencia renal crónica en etapa terminal. Igualmente está dirigido a docentes de esta carrera, al facilitarle información, actualizada y confiable, para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Se tiene como perspectiva, lograr la sensibilización, y mejorar la responsabilidad que implica el diagnóstico clínico especializado para la detección prevención y control de esta enfermedad. Así como también el desarrollo motivacional para el estudio de la especialidad de hematología o bien el despertar de la vocación por la especialidad de Nefrología desde el punto de vista médico. De gran relevancia es, que sea tomado en consideración para las especialidades de enfermería, en virtud que con conocimiento de causa, cuando se requiere de los servicios de estas, con especialidad en nefrología, o sea personal de enfermería especializada en la atención a estos pacientes, existen pocos recursos humanos que brinden este servicio.

## **IV. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general:**

Analizar cuáles son las causas que conllevan a la Insuficiencia renal crónica asociada a diabetes mellitus

### **4.2 Objetivos específicos:**

1. Identificar los factores que conllevan a adquirir una insuficiencia renal crónica en persona con diabetes mellitus tipo 2
2. Describir la relación de diabetes mellitus tipo 2 con insuficiencia renal crónica en etapa terminal.
3. Especificar las pruebas de laboratorio utilizadas para el seguimiento de la insuficiencia renal crónica terminal en pacientes con diabetes mellitus tipo II
4. Explicar los algoritmos utilizados para el diagnóstico y control de la insuficiencia renal crónica terminal asociada a diabetes mellitus tipo II

## **V. DESARROLLO DEL SUBTEMA**

### **5.1 Aspectos conceptuales:**

Los factores que inciden en el desarrollo de la Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT) como padecimiento asociado a la diabetes mellitus tipo II, obligan en muchas ocasiones, a que los pacientes, opten para su posible sanidad o atención, desde hacer uso de sus creencias culturales, hasta atender estados de complicación en una unidad asistencial, por ello en este estudio, expongo algunos términos necesarios, que aparecerán con frecuencia en el contenido de este trabajo, que ayudaran a comprender mejor el tema tratado.

### **5.2 Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT):**

Es la que hace referencia a la condición de aquellos pacientes que presentan una lesión renal irreversible y que van a iniciar o se encuentran sometidos a tratamientos sustitutivos mediante diálisis.

Desde otro punto de vista también se puede decir que: La enfermedad renal crónica (ERC) es la disminución de la función renal, expresada por una tasa de filtración glomerular (TFG) menor de 60 ml/ min/1.73 m<sup>2</sup>SC, manifestada en forma directa por alteraciones histológicas en la biopsia renal o en forma indirecta por marcadores de daño renal. (Vargas & Morales, 2019)

### **Prácticas Culturales:**

La (Organización de las Naciones Unidas, año 2008 pág. 17) ONU, desde el 2008 hasta la actualidad ha mantenido la definición de prácticas culturales como: “las manifestaciones de una cultura o subculturas, especialmente con relación las prácticas tradicionales de un grupo étnico o particular.” (Vargas & Morales, 2019)

### **Medicina Tradicional:**

Para la Organización panamericana de la salud medicina tradicional es la suma de conocimientos, técnicas, y procedimientos basados en las teorías, las creencias, y las experiencias indígenas de diferentes culturas sean o no explicables utilizados para el mantenimiento de la salud así como para la prevención diagnóstico la mejora o el tratamiento de enfermedades físicas y mentales. (Vargas & Morales, 2019)

## **Creencias:**

No existe una teoría unívoca que sustente el concepto de creencia sin embargo por su ambigüedad adopta dos conceptualizaciones: La epistemológica, en la que la creencia es el producto de un acto judicativo es decir una idea y corresponde a la concepción tradicional de creencia de un razonamiento sobre la realidad y también tenemos otra desde el ámbito de la psicología en la que la creencia es una disposición, una potencia del sujeto del mismo modo que también son disposiciones los rasgos del carácter los hábitos o los instintos. (Vargas & Morales, 2019)

### **5.3 Diabetes:**

De acuerdo a la OMS la diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La insulina es una hormona que regula el azúcar en la sangre. (Vargas & Morales, 2019)

#### **Diabetes tipo I:**

Es llamada insulino dependiente, se caracteriza por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona. No se puede prevenir. (Vargas & Morales, 2019)

#### **Diabetes tipo II:**

También llamada No insulino dependiente, se debe a una utilización ineficaz de insulina. Este tipo representa la mayoría de los casos mundiales y se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física. (Vargas & Morales, 2019)

De conformidad con el protocolo para el manejo de DM en Nicaragua, consiste en: “La Diabetes Mellitus es un problema de salud pública con tendencia al incremento, así como las complicaciones producto de esta enfermedad.” (Vargas & Morales, 2019)

Según la organización mundial de la salud (OMS) el número de personas con diabetes en el mundo ha aumentado considerablemente; La prevalencia de este mal ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos. La mitad de las muertes atribuible a la Hiperglucemia tiene lugar antes de los 70 años de

edad. Según la proyección de la OMS la diabetes será la séptima causa de muerte en el 2030. (Vargas & Morales, 2019)

En Nicaragua, de cada 10,000 muertes, 3.2 son a causa de diabetes mellitus solo durante el año 2016 murieron 2049 personas por esta enfermedad, que se ha convertido en la tercera causa de defunción en el país. Y va en aumento debido a la falta de educación a los pacientes. El especialista en diabetología Luis Alemán explicó que la falta de atención adecuada y educación a los pacientes con diabetes está provocando que en este país, los enfermos, tengan mayores complicaciones, como la insuficiencia renal crónica, cegueras, y hasta infartos al miocardio. No obstante (Vargas & Morales, 2019)

### **Nefropatía Diabética:**

El término de Nefropatía Diabética se propuso inicialmente para designar las lesiones que podían encontrarse en el riñón del diabético, actualmente se utiliza exclusivamente para señalar las lesiones renales originadas por afección microangiopática o de los pequeños vasos. Se trata por ende de una complicación vascular crónica, exclusiva de la diabetes mellitus, en la que se afecta la microcirculación renal originando una serie de alteraciones funcionales y estructurales principalmente a nivel glomerular. El cuadro clínico se caracteriza por proteinuria persistente, hipertensión arterial y deterioro progresivo de la función renal. (Vargas & Morales, 2019, pág. 19)

### **DIABETES**

La Diabetes como una enfermedad crónica del metabolismo que requiere un seguimiento continuo y constante por las múltiples complicaciones que puede ocasionar, tanto agudas como a largo plazo. Además de requerir un seguimiento exhaustivo del control de la glicemia, requiere una atención biopsicosocial y multidisciplinaria. Al igual que otros países de la región latinoamericana, la diabetes mellitus representa un problema de salud pública para Nicaragua; es una de las enfermedades que más incide en la población en general, debido a que en su presentación intervienen múltiples factores de riesgo, entre ellos la herencia, los hábitos y estilos de vida inadecuados y el medio ambiente. Su presentación puede ser

abrupta o progresiva, afectando a personas de cualquier edad, sexo, raza, religión, condición socio-económica, zona, región o país. (Alfaro, 2019)

Tal enfermedad representa una prevalencia estimada de 9.5% hecho que se relaciona con la prevalencia mundial que estimó la OMS para el año 2014 de 8.5%. Podemos ver que en los últimos años ha aumentado en gran manera. En países con pocos recursos la prevención o el modificar los factores de riesgo en la población y la promoción de estilos de vida saludables controlarían la aparición de la enfermedad hasta en un 25%. La diabetes mellitus es un síndrome de alteraciones metabólicas con hiperglucemia inapropiada, que produce una deficiencia absoluta o relativa de insulina. También es posible que exista un defecto en la acción de la insulina (resistencia a la insulina). (Alfaro, 2019)

Existen varios tipos diferentes de DM debidos a una compleja interacción entre genética y factores ambientales. Dependiendo de la causa de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, decremento del consumo de glucosa o aumento de la producción de ésta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la DM provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos, y supone una pesada carga para el individuo que padece la enfermedad y para el sistema sanitario. En Estados Unidos, la DM es la primera causa de nefropatía en etapa terminal, de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y de ceguera en adultos. También predispone a enfermedades cardiovasculares. Dado que está aumentando su incidencia en todo el mundo, seguirá siendo una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el futuro próximo. (Alfaro, 2019)

La diabetes mellitus tipo 2 antes llamada diabetes no insulino dependiente o diabetes mellitus de la edad madura es el resultado de una deficiencia relativa de insulina, en contraste con la absoluta deficiencia de insulina que exhiben los pacientes con diabetes tipo 1. La diabetes tipo 2 es un trastorno heterogéneo y quizá representa un gran número de distintos daños genéticos y ambientales primarios diferentes que conducen a la relativa deficiencia de insulina; un desequilibrio entre la producción de insulina y los requerimientos de la misma. En términos clínicos, los pacientes con diabetes tipo 2

pueden variar desde aquellos con una grave resistencia a la insulina y mínimos defectos en la secreción de la misma, hasta aquellos con un defecto primario en la liberación de dicha hormona. (Alfaro, 2019, pág. 11)

## **VI. EVOLUCION:**

Desde que: Mogensen, Christiansen, & Vittinghus, 1983, propuso que para llegar a la IRCT, se había determinado el paso por 5 etapas, mismas que retoma ALD (Asociación Latinoamericana de Diabetes., 2016) se ha sostenido que en estas se describen los estadios evolutivos de la enfermedad que serán de referencia en el análisis de los factores de riesgo en la Nefropatía Diabética:

### **Estadio I: que comprende:**

**Hiperfiltración glomerular e hipertrofia renal temprana.** Se presenta al inicio de la diabetes y se caracteriza por un estado de hiperfiltración glomerular determinado por un incremento paralelo en el flujo plasmático renal y crecimiento del riñón. Efecto directo de la hiperglucemia. (Vargas & Morales, 2019)

### **Factores hormonales.**

Existe una serie de factores hormonales que en forma directa o indirecta producen vasodilatación renal. Cuando existe descontrol de la glucemia hay elevación de glucagón y de hormona del crecimiento. (Vargas & Morales, 2019)

### **Factores dietéticos.**

La dieta participa en forma importante en las alteraciones de la función renal del diabético, de ahí que (Martín & Guerrero, 1999) explica que el aumento de los ingresos de hidratos de carbono (HC), puede llevar a elevaciones de glucemia, algo que hay que evitar no sólo por sus efectos directos perjudiciales, sino que la hiperglucemia hace salir el potasio del espacio intracelular al intravascular, produciendo hipierpotasemia. (Vargas & Morales, 2019)

### **Cuerpos cetónicos.**

La presencia de cuerpos cetónicos participa en forma importante en la hiperfiltración. La infusión de ácido acetoacético produce cuerpos cetónicos, aumenta la filtración y el flujo sanguíneo renal y esto es significativamente mayor en los diabéticos que en los sujetos normales. (Vargas & Morales, 2019)

### **Hipertrofia renal.**

La hipertrofia renal es una alteración que se presenta desde los estadios iniciales de la diabetes y se conoce desde hace largo tiempo. La hipertrofia se asocia a la alteración del metabolismo de los carbohidratos evoluciona en dos etapas. **Una inicial que es reversible.** (Vargas & Morales, 2019)

#### **Estadio II: Lesiones glomerulares sin evidencia clínica de la enfermedad.**

La segunda etapa comprende desde el inicio del tratamiento con insulina hasta la aparición de las primeras alteraciones propias de la nefropatía. En este estadio, cuando el descontrol de la glucemia es óptimo, la filtración glomerular disminuye a valores normales y no se desarrolla nefropatía clínica, sin embargo, cuando el control metabólico es pobre, persiste la elevación sostenida de la filtración glomerular y aunque no hay evidencias clínicas de lesión renal, puede presentarse microalbuminuria durante el ejercicio. (Vargas & Morales, 2019)

En pacientes con más de 18 meses de diabetes se puede observar engrosamiento de la membrana basal glomerular y expansión del mesangio; conforme la enfermedad avanza, estos cambios son más aparentes. (Vargas & Morales, 2019)

#### **Estadio III: Nefropatía diabética incipiente.**

El tercer estadio o de nefropatía incipiente, ocurre después de 5 a 15 años del inicio de la diabetes, en esta etapa la filtración glomerular disminuye a valores normales y aparece microalbuminuria persistente. La hipertrofia renal, la hiperfiltración glomerular y los cambios morfológicos específicos se observan en la mayoría de los pacientes diabéticos. Cuando la excreción de albúmina excede de 70 mg / min la filtración empieza a declinar. (Vargas & Morales, 2019)

#### **Estadio IV: Comprende:**



### **Nefropatía diabética clínica.**

En la cuarta etapa aparecen manifestaciones evidentes de nefropatía, hay reducción progresiva de la filtración glomerular, la proteinuria sobrepasa los niveles de microalbuminuria y puede alcanzar niveles nefróticos; además se presenta hipertensión arterial secundaria a la nefropatía. La nefropatía diabética es definida por la presencia de proteinuria clínicamente detectable, con excreciones que exceden de 300 mg /min (500 mg/24 horas). (Vargas & Morales, 2019)

### **Síndrome nefrótico.**

El síndrome nefrótico y numerosas complicaciones son comunes en este estadio. Cuando la proteinuria es detectable clínicamente, la filtración glomerular declina a una velocidad aproximada de 1 ml / min / mes. El 50% de los pacientes llegará a insuficiencia renal crónica terminal en un período aproximado de 7 años después de iniciada la proteinuria, aunque puede retrasarse hasta 10 años con intervenciones terapéuticas efectivas. (Vargas & Morales, 2019)

### **Hipertensión arterial**

La hipertensión arterial generalmente está presente en este estadio y correlaciona positivamente con la disminución de la filtración glomerular. La hipertensión arterial acelera el daño renal por disminución en la efectividad del mecanismo de autorregulación intrarrenal, lo que provoca que la presión sistémica se transmita al capilar glomerular y acentúe la elevación de la presión glomerular y la hiperfiltración presente en los glomérulos remanentes del riñón diabético. (Vargas & Morales, 2019)

### **Estadio V: Insuficiencia renal terminal.**

Por último, en la quinta etapa, la nefropatía del estadio terminal, aparecen manifestaciones de uremia y los pacientes requieren tratamiento substitutivo con diálisis. La insuficiencia renal crónica terminal ocurre en el 30 al 40% de los pacientes con DMID que han pasado por los estadios previos de la nefropatía diabética. Típicamente aparece 20 a 30 años después de iniciada la diabetes. La duración media del estadio IV es de 10 años y se espera que las nuevas investigaciones ofrezcan

nuevas opciones terapéuticas que prolonguen la duración de los estadios tempranos y la progresión a insuficiencia renal terminal. (Vargas & Morales, 2019)

El pronóstico de los pacientes que evolucionan a este estadio es pobre; la supervivencia media es únicamente de 7 meses. Mientras que la supervivencia a 2 años de los que reciben tratamientos substitutivos es de 30 o 40%. (Vargas & Morales, 2019)

Estudios realizados durante las últimas décadas, han revelado que el desarrollo de la nefropatía diabética se inicia en los primeros años, posteriores al inicio de la diabetes existiendo elementos de laboratorio que permitirían la detección de factores de riesgo y su diagnóstico precoz y lo que es de especial interés, posibles tratamientos que permitirían retardar o prevenir el desarrollo de ella. (Vargas & Morales, 2019, pág. 24)

## **VII. Factores de Riesgo**

En las etapas iniciales de la IRC los síntomas y signos clínicos generalmente no son evidentes. La presencia temprana de marcadores de daño renal se detecta mediante la pesquisa activa prioritariamente en las personas con riesgo para desarrollar la enfermedad. La enfermedad puede evolucionar subclínica y hacerse evidente cuando ya ha progresado a la insuficiencia renal crónica. Dentro de estos factores de riesgo se encuentran los no modificables como son grado de función renal, raza, género, edad y factores genéticos y los modificables. Los factores de riesgo de mayor relevancia en la enfermedad renal crónica incluyen la hipertensión arterial y la diabetes mellitus

Entre los factores de riesgo más frecuentes están:

### **a) Hipertensión arterial**

La hipertensión, también conocida como tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos. Cada vez que el corazón late, bombea sangre a los vasos, que llevan la sangre a todas las partes del cuerpo. La tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón. Cuanta más alta es la tensión, más esfuerzo tiene que realizar el corazón para bombear. (Salud, 2015)

Una presión arterial normal es cuando la presión arterial es menor a 120/80 mm Hg la mayoría de las veces en cambio la presión arterial alta (hipertensión) es cuando uno o ambos números de la presión arterial son mayores de 130/80 mm Hg la mayoría de las veces. Si el valor del número superior de su presión arterial es entre 120 y 130 mm Hg y el valor del número inferior es menor a 80 mm Hg, se denomina presión arterial elevada. (Chen, 2020)

### **b) Hiperglucemia**

La hiperglucemia es la característica definitoria de la diabetes es una elevada concentración de glucosa en la sangre. Se produce porque las personas con diabetes tienen dificultades para generar insulina, que es la hormona que produce el cuerpo humano para evitar que los niveles de azúcar en el torrente sanguíneo excedan los valores saludables. En la diabetes tipo 2 se produce porque el organismo de las personas que la sufren genera cierto grado de resistencia a la acción de esta hormona o una producción insuficiente de la misma y por tanto, su acción no es tan eficaz cuando hay una hiperglucemia los valores están elevada, generalmente, cuando está por encima de los 180 a 200 miligramos por decilitro (mg/dl) o de los 10 a 11,1 milimoles por litro (mmol/l) (Federacion española de diabetes , s.f.)

### **c) Obesidad**

La obesidad es una condición íntimamente ligada a la DM y a los estados de prediabetes caracterizados por una situación de resistencia a la insulina. En relación con las alteraciones renales ligadas a la obesidad, se sabe que esta situación se relaciona de forma habitual con una situación de hiperfiltración glomerular, lo que conlleva el desarrollo de proteinuria y lesiones de glomeruloesclerosis. (TERUEL, 2016)

### **d) Proteínas en la dieta**

La ingesta proteica tiene influencia en la función renal, fundamentalmente al aumentar la FG (filtrado glomerular). La infusión de aminoácidos incrementa el FG y deja al riñón en una situación de hiperfiltración en pacientes con ND, favorecen el deterioro renal y la aparición o agravamiento de la albuminuria (TERUEL, 2016)

En el desarrollo de este último estadio **el glomérulo** es una trama capilar de 0.2mm de diámetro situado en el espacio de Bowman y rodeado por una cápsula que se invagina en el sistema tubular. Varios de estos capilares se disponen alrededor del mesangio, que actúa de sostén en el centro de cada lobulillo. Las células mesangiales están separadas del epitelio por la membrana basal. La pared capilar está formada por el endotelio, compuesto por células endoteliales y perforado por ventanas o poros, la membrana basal es una lámina densa, rodeada de dos capas protectoras, cuya misión es actuar de barrera para las proteínas que penetran en el ultra filtrado, y el epitelio, que se une a la membrana basal por medio de los podocitos. El engrosamiento de la membrana basal, se inicia de dos a cinco años de diabetes, y progresa lentamente hasta doblar su grosor. (Vargas & Morales, 2019)

Simultáneamente, el material de la membrana basal se acumula en la zona mesangial, afectando a los espacios vascular y urinario. Además, en la membrana basal se producen depósitos de fibrina y otros agregados que estimularán la formación de matriz mesangial. Además de engrosarse se hace más permeable a proteínas y otras macromoléculas. (Vargas & Morales, 2019, pág. 32)

### **Patrones histológicos**

Glomeruloesclerosis difusa. Se caracteriza por engrosamiento difuso de la pared capilar y del mesangio. Son lesiones que se generalizan a todo el glomérulo y después a todo el riñón.

Glomeruloesclerosis nodular. Es una lesión típica de la nefropatía diabética. El glomérulo puede estar normal o aumentado, y en el centro de los lóbulos periféricos se aprecian nódulos aislados o múltiples. (MINSA, 2011)

### **Diagnóstico**

De acuerdo a (Torres & Castillo, 2002) el diagnóstico de la nefropatía diabética es sencillo, pues esta etapa se caracteriza por la presencia de proteinuria, disminución de

la filtración glomerular y elevación de azoados, generalmente asociados a la hipertensión arterial.

Otro aspecto importante para el diagnóstico es la Microalbuminuria. En un intento para encontrar un indicador temprano de nefropatía diabética, se desarrolló un radioinmunoensayo sensible para detectar albúmina en orina en pacientes diabéticos sin franca proteinuria, que predijera la evolución de la nefropatía y su progresión a la insuficiencia renal terminal. La detección de Microalbuminuria (15 a 300 ug /min, o 30-300 mg / día) es en la actualidad uno de los mejores marcadores de nefropatía incipiente. La presencia de proteinuria es un indicador de la gravedad de la lesión renal. (MINSa, 2011)

### **Disminución de la filtración glomerular.**

Una vez que la filtración glomerular disminuye, el deterioro es progresivo hacia estadios terminales y la respuesta a medidas terapéuticas es mala. (MINSa, 2011)

### **Criterios Diagnósticos en la ERC:**

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) (Sociedad Española de Nefrología, 2012) se define por la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante más de 3 meses: (MINSa, 2011)

### **Marcadores de daño renal:**

Albuminuria elevada, Alteraciones en el sedimento urinario, Alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular, Alteraciones estructurales histológicas, Alteraciones estructurales en pruebas de imagen, Trasplante renal. FG disminuido:  $FG < 60\text{ml/min/1.73m}^2$ . (MINSa, 2011)

**La valoración de la función renal mediante el cálculo de la VFG** estimada (llamada VFGe) ha sido un avance, que ha facilitado el manejo de los pacientes y el desarrollo de los estudios clínicos. La VFG se estima mediante fórmulas que consideran la creatinina plasmática y variables demográficas como edad, sexo y raza.<sup>7</sup> Existen diversas fórmulas que derivan de estudios poblacionales, para determinar la TFG; la

fórmula más conocidas es la de Cockcroft-Gault y la del estudio MDRD (“Modification of Diet in Renal Disease”). (MINSa, 2011)

La fórmula de Cockcroft-Gault es la más utilizada y la de más fácil acceso para clasificar a la ERC.

$$\text{Aclaramiento} = \frac{(140 - \text{Edad}) \times \text{Peso (kilogramos)}}{72 \times \text{Creatinina en Plasma (mg/dL)}} .$$

Se multiplica por 0.85 si e mujer.

La fórmula MDRD es más precisa que la de Cockcroft-Gault (MINSa, 2011, pág. 30)

### **VIII. Protocolo de Atención de la Diabetes Mellitus en Nicaragua**

El protocolo de atención de la DM, está establecida en Nicaragua mediante la Normativa 081 de 2011, esta norma legislativa es la que nos permite clasificar etiológica de la Diabetes Mellitus (DM) en tipo 1 y 2, así como los otros tipos específicos de diabetes como son la DM Gestacional, los estados asociados a la DM y estrategias de manejo (Normoglucemia, Hiperglucemia) las interpretaciones de pruebas diagnósticas como son la Glucosa Plasmática en Ayunas (GPA), la Prueba 45 de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) presenta los criterios para el diagnóstico de prediabetes y DM establece el Protocolo de atención para la evaluación y seguimiento del Paciente con DM así como la evaluación inicial describe la evaluación a realizar por el personal médico que incluye la lista de exámenes a solicitar, la evaluación de Complicaciones Crónicas y recomendaciones en casos de: complicaciones oftalmológicas, cardiaco-cerebro vascular y vascular periférica, evaluación de la enfermedad coronaria, evaluación de complicaciones renales, describe las categorías en la excreción urinaria de albúmina, estadios de la nefropatía diabética, evaluación de la Neuropatía, Neuropatía periférica, Neuropatía Diabética, Evaluación y Factores de Riesgo del pie diabético. (MINSa, 2011)

Establece además el protocolo de tratamiento prediabetes y diabetes en adultos en ello establece los acápites que integran la educación sobre la enfermedad, cambios en el Estilo de Vida en Pre-diabetes y Diabetes mellitus Tipo 1 y 2 (Actividad Física, Nutrición) y, por último, establece el tratamiento farmacológico en el paciente ambulatorio con prediabetes y diabetes mellitus Tipo 1 y 2. (MINSA, 2011)

### **IX. Relación de la diabetes Mellitus Tipo II con la ERCT**

Gran parte del incremento observado en la frecuencia de la ERCT se debe a la transición epidemiológica que se experimenta en muchas regiones del mundo, derivada de la adopción de estilos de vida no saludables que han favorecido el incremento de la obesidad y de padecimientos asociados con la misma, como la Diabetes Mellitus y la Hipertensión Arterial Sistemática (HAS).

Actualmente la ERC es considerada como un problema de salud pública global relacionada con DMT II, por sus consecuencias médicas, sociales y económicas para los pacientes, sus familias y los sistemas de salud. El diagnóstico precoz basado en la presencia de proteinuria o una VFGe reducida, puede permitir la intervención primaria para disminuir; el riesgo de la insuficiencia renal progresiva, los eventos cardiovasculares y la mortalidad que se asocian con la ERC.

**Por lo tanto, uno de los objetivos de este estudio es demostrar que la mayoría de los pacientes con DMT2 que cursan con EPR, al tipificarlo según los cambios ecogénicos encontrados a la realización de la ecografía renal, realmente estén en relación con los estadios de la evolución de la ERC según las guías de K/DOQI, Teniendo esta clasificación una utilidad para el radiólogo y sirva como herramienta de complementación diagnóstico para el clínico nefrólogo.**

La mayor parte de los diabéticos, con más de 10 años de evolución de la enfermedad, presentan signos renales que constituyen la expresión de las lesiones anatómicas siempre constantes. En 1936, Kimestiel y Wilson <sup>3</sup> describieron lesiones

anatomopatológicas del riñón en pacientes diabéticos, pero les correspondió a (Fahl y Bell, en 194) demostrar el engrosamiento difuso de la pared de los capilares glomerulares. Desde entonces, la introducción de la insulino terapia y las amplias investigaciones realizadas en el campo de la alteración metabólica han permitido la prolongación de la vida de estos pacientes y, con ello, el desarrollo natural de esta enfermedad, en la cual se destaca una variante de afección glomerular, conocida como nefropatía diabética. Esta es una de las complicaciones más temidas de la diabetes mellitus y causa la insuficiencia renal crónica terminal (IRCT).

**La insuficiencia renal crónica (IRC) deviene la etapa clínica final de las enfermedades renales primarias o secundarias, cuya característica fundamental es el déficit lento, progresivo, difuso, bilateral y casi siempre irreversible de la función renal.**

Raramente aparece antes de los 10 años del inicio de la diabetes mellitus, aunque en algunos casos puede presentarse antes de ese tiempo e, incluso, suceder lo contrario y detectarse microalbuminuria ocasionalmente en pacientes con más de 12 años de evolución de la enfermedad. El daño renal se manifiesta clínicamente, en su fase temprana, por proteinuria y, una vez presente esta, su evolución clínica es progresivo.

La relación entre ERC y enfermedad vascular es patente y creciente a medida que progresa el deterioro de la función renal, hasta el punto de que la mortalidad cardiovascular de los pacientes en diálisis es 500 veces superior a la de la población con función renal normal.

La diabetes es una causa importante de ERC dado el aumento en el número de pacientes con diabetes mellitus tipo II y obesidad a nivel mundial. La tardanza en el diagnóstico y el manejo inadecuado de los pacientes con diabetes mellitus y ERC pueden contribuir a la progresión de la enfermedad. Es importante tener en cuenta que la obesidad es un factor de riesgo para proteinuria y que los riñones de personas



obesas muestran cambios histológicos similares a los observados en enfermedad renal diabética.

Con el transcurso de los años, la afección daña lentamente el delicado sistema de filtración de los riñones. El tratamiento temprano puede prevenir o retrasar la evolución de la enfermedad y reducir la posibilidad de complicaciones.

## **X. Síntomas**

En las primeras etapas de la nefropatía diabética, es posible que no notes ningún signo o síntoma. En etapas posteriores, los signos y síntomas incluyen lo siguiente:

- Empeoramiento del control de la presión arterial
- Proteína en la orina
- Hinchazón de pies, tobillos, manos u ojos
- Aumento de la necesidad de orinar
- Menor necesidad de insulina o medicamentos para la diabetes
- Confusión o dificultad para concentrarse
- Falta de aliento
- Pérdida de apetito
- Náuseas y vómitos
- Picazón constante
- Fatiga

(mayoclinic, s.f.)

## XI. Complicaciones

Las complicaciones de la nefropatía diabética pueden aparecer progresivamente durante meses o años. Pueden incluir:

- Retención de líquidos, que podría provocar hinchazón en los brazos y las piernas, presión arterial alta o líquido en los pulmones (edema pulmonar)
- Aumento en los niveles de potasio en la sangre (hiperpotasemia)
- Enfermedad cardíaca y vascular (enfermedad cardiovascular), que posiblemente desencadene un accidente cerebrovascular
- Daño a los vasos sanguíneos de la retina (retinopatía diabética)
- Anemia
- Llagas en los pies, disfunción eréctil, diarrea y otros problemas relacionados con nervios y vasos sanguíneos dañados
- Complicaciones del embarazo que implican riesgos para la madre y el feto en desarrollo
- Daño irreversible en los riñones (enfermedad renal terminal), que eventualmente requiere diálisis o un trasplante renal para sobrevivir (mayoclinic, s.f.)

## XII. Prevención.

Para reducir el riesgo de sufrir enfermedad renal diabética:

- **Trata tu diabetes.** Con un tratamiento efectivo de la diabetes, puedes prevenir o retrasar la enfermedad renal diabética. (mayoclinic, s.f.)
- **Controla la presión arterial alta u otras enfermedades.** Si tienes presión arterial alta u otras afecciones que incrementan tu riesgo de enfermedad renal, trabaja con tu médico para controlarlas. Pregúntale al médico acerca de pruebas para buscar signos de daño renal. (mayoclinic, s.f.)

- **Sigue las instrucciones de los medicamentos de venta libre.** Cuando uses analgésicos de venta libre como aspirina e ibuprofeno (Advil, Motrin IB, otros), sigue las instrucciones en el paquete. Tomar estos tipos de analgésicos pueden causarles daño renal a las personas con enfermedad renal diabética. (mayoclinic, s.f.)
- **Mantén un peso saludable.** Si tienes un peso saludable, dedícate a mantenerlo con actividad física la mayoría de los días de la semana. Si necesitas perder peso, habla con tu médico sobre estrategias para bajar de peso, como aumentar la actividad física diaria y reducir las calorías. (mayoclinic, s.f.)
- **No fumes.** Fumar cigarrillos puede dañar tus riñones y empeorar el daño renal existente. Si eres fumador, habla con tu médico acerca de las estrategias para dejar de fumar. Los grupos de apoyo, el asesoramiento y los medicamentos pueden ayudarte a dejar de fumar. (mayoclinic, s.f.)

### **XIII. Pruebas específicas para el diagnóstico de la insuficiencia renal**

De acuerdo con la KDOQI (Kidney Disease Outcome Quality Initiative 2002), la insuficiencia renal se clasifica según el índice de filtración glomerular en mL/min/1.73 m<sup>2</sup> de superficie corporal, en estadios 1 ( $\geq 90$ , normal o aumentado) y 2 (60-89, ligera disminución), ambos con daño renal; y los estadios 3 (30-59: disminución moderada), 4 (15-29: disminución severa) y 5 (<15: insuficiencia renal terminal, insuficiencia renal establecida, pacientes que requieren diálisis o trasplante), con manifestaciones o no de daño renal.

Las pruebas incluyen el análisis de orina con examen del sedimento urinario, y determinaciones en sangre de electrolitos, nitrógeno ureico, albumina, creatinina, fosfatos, calcio y hemograma completo. A veces se necesitan pruebas serológicas específicas para determinar la causa. La distinción entre la lesión renal aguda y la enfermedad renal crónica es más fácil si existen antecedentes de concentraciones elevadas de creatinina o un análisis de orina anormal (Malkina, 2018)

### **13.1 Pruebas de función renal.**

Analítica de orina

En la IRC puede existir según etiología y grado de daño renal:

- Poliuria-oliguria.
- Isostenuria.
- Proteinuria variable.
- Sedimento variable.

Valores normales:

- Sedimento
  - Hasta 4-5 hematíes por campo.
  - Hasta 5 leucocitos por campo.
  - Menos de 3 cilindros hialinos por campo y ausencia de otro tipo de cilindros.
- Densidad entre 1.003-1.030.
- Osmolaridad urinaria 50-1.000 mOsm/Kl, dependiendo ambas de la ingesta de líquido.
- Proteinuria negativa. (cols, s.f.)

#### **Nitrógeno ureico en la sangre (BUN)**

El análisis de nitrógeno ureico en la sangre (BUN, por sus siglas en inglés) mide la cantidad de nitrógeno en la sangre que proviene de la urea que es un producto de desecho. La urea se produce en el hígado y se elimina del organismo en la orina. Si sus riñones no pueden eliminar la urea de la sangre con normalidad, su nivel de BUN se eleva. La deshidratación también puede elevar su nivel de BUN. (Healthwise, 2020)

Una prueba de BUN se puede hacer con un análisis de creatinina en la sangre. El nivel de creatinina en la sangre también le dice lo bien que están funcionando sus riñones. Un alto nivel de creatinina puede significar que sus riñones no están funcionando correctamente. Las pruebas de BUN y de creatinina se pueden utilizar juntas para encontrar la relación proporcional entre el BUN y la creatinina. (Healthwise, 2020)

### **Albúmina sérica:**

La albúmina es la proteína más abundante del plasma sanguíneo, es decir, lo que quedaría de la sangre cuando quitamos todas las células (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas). Se produce en el hígado y tiene muchas funciones, como transportar distintas sustancias por todo el organismo (hormonas, vitaminas, medicamentos, enzimas e iones como el calcio), controla la salida y entrada de líquido de los vasos sanguíneos, es un buen indicador de nuestro estado global de nutrición.

Se consideran valores normales, entre 3,5 y 5,0 gramos por decilitro. Cuando los niveles son bajos, suelen aparecer edemas. Un nivel bajo de albúmina en su sangre puede deberse a que no consume suficiente proteínas en su dieta, que su hígado no la forma correctamente o que sus riñones tienen una enfermedad que favorece su pérdida por orina en grandes cantidades. (Rioja Salud, s.f.)

### **Urea plasmática**

Metabolito de las proteínas. Constituye el 50% de los solutos de la orina, y se trata del producto final más abundante del metabolismo proteico. Sus valores de referencia son de 10-40 mg/dl. En ocasiones se expresa por el nitrógeno ureico en sangre (BUN) cuyos valores normales son de 5-20 mg/dl. Aproximadamente la mitad de la molécula de urea es nitrógeno, por lo que la conversión se efectúa dividiendo por dos la cifra de urea. (J. OLIVARES, 2001)

### **Creatinina y Aclaramiento de creatinina**

Producto del metabolismo muscular. Sus niveles dependen de la masa muscular, se mantiene en niveles estables con una variabilidad menor al 10% diario. Sus valores de referencia son menores de 1,2 mg/dl. Se precisa de una reducción del 20-30% del (FG) para que se traduzca en un aumento de la creatinina sérica. (J. OLIVARES, 2001)

El aclaramiento de creatinina se considera como el mejor detector precoz, tanto de un fallo renal progresivo lento, como de una alteración glomerular en un individuo sano, siempre que esté bien recogida la orina. (J. OLIVARES, 2001, pág. 24)

## **Anemia**

La anemia es característica de la enfermedad renal crónica moderada a avanzada (estadio  $\geq 3$ ). La anemia en la enfermedad renal crónica es normocrómica y normocítica, con un hematocrito de 20 a 30% (35 a 40% en pacientes con poliquistosis renal). Suele estar causada por una deficiencia en la producción de eritropoyetina debida a la reducción de la masa renal funcional. (Malkina, 2018)

## **Proteínas y aminoácidos**

Las proteínas séricas se encuentran dentro de valores normales hasta que se establece el último estadio o síndrome urémico. Referente a los aminoácidos, sus alteraciones aparecen con aclaramientos de creatinina inferiores a 25 ml/min, observando aumento de algunos aminoácidos no esenciales y de aminoácidos esenciales. Aparecen a partir del tercer estadio y se manifiestan de forma variable una vez que se inicia la diálisis. (cols, s.f.)

## **Lípidos**

De todas estas alteraciones son los valores elevados de Triglicéridos los más marcados advirtiéndose una prevalencia de Hipertrigliceridemia de un 30- 70% apareciendo con aclaramientos de creatinina de alrededor de 50 ml/min. Estas alteraciones lipídicas constituyen de hecho un factor de riesgo cardiovascular muy importante en estos pacientes. (J. OLIVARES, 2001, pág. 24)

## **Calcio y fosfato**

Pueden producirse anomalías en el calcio, los fosfatos, la hormona paratiroidea (PTH) y el metabolismo de la vitamina D, así como osteodistrofia renal. La disminución de la producción renal de calcitriol (1,25(OH) 2D, la hormona activa de la vitamina D) contribuye a la hipocalcemia. La reducción de la excreción renal de fosfatos produce hiperfosfatemia. Es común el hiperparatiroidismo secundario, y puede desarrollarse en la insuficiencia renal antes que se desarrollen anomalías en el calcio o los fosfatos. Por

este motivo, se ha recomendado controlar la PTH en pacientes con enfermedad renal crónica moderada, incluso antes de la aparición de hiperfosfatemia. (Malkina, 2018)

### **PH y bicarbonato**

La acidosis metabólica moderada (contenido plasmático de bicarbonato de 15 a 20 mmol/L) es característica. La acidosis provoca pérdida de masa muscular debido al catabolismo de las proteínas, la pérdida de hueso debido a la amortiguación del ácido, y la progresión acelerada de la enfermedad renal. (Malkina, 2018)

### **Sodio y agua**

A pesar de la disminución de la TFG, el equilibrio de sodio y agua está mantenido por el aumento de la fracción de excreción urinaria de sodio y la respuesta normal a la sed. Así, la concentración de sodio en el plasma es típicamente normal, y la hipervolemia es infrecuente a menos que la ingesta dietaria de sodio o agua sea muy restringida o excesiva. Puede producirse insuficiencia cardíaca por la sobrecarga de sodio y agua, en especial en pacientes con disminución de la reserva cardíaca. (Malkina, 2018)

### **Presión arterial**

Presencia de hipertensión, una causa importante de enfermedad renal La hipertensión arterial puede indicar riesgo elevado de ERC y requiere pruebas de diagnóstico posteriores

### **Pruebas de imagen.**

En la ecografía: los riñones están generalmente disminuidos de tamaño (a menudo el eje longitudinal <10 cm). Existen excepciones (riñones agrandados a pesar de la IRC), como es el caso de la amiloidosis, nefropatía diabética, enfermedades renales quísticas y nefropatía por VIH. Los estudios con contraste (p. ej. TC) se deben realizar solamente en caso de necesidad absoluta, teniendo en cuenta el alto riesgo de nefropatía por contraste. (cols, s.f.)

## **Equilibrio ácido-base**

Cuando el filtrado glomerular se sitúa alrededor de 20 ml/min se produce una retención de ácidos y una disminución de reabsorción de bicarbonato con la consiguiente acidosis metabólica mixta. A medida que se desarrolla la insuficiencia renal, se va produciendo un descenso progresivo del CO<sub>2</sub> total que es mayor durante las fases tempranas. Valores normales de CO<sub>2</sub> total entre 25 y 31 mEq/l. (cols, s.f.)

El riñón pierde su capacidad para mantener la homeostasis del equilibrio ácido base fundamentalmente por la excreción reducida del amonio y por el manejo intrarrenal inadecuado del bicarbonato. (cols, s.f.)

## **13.2 Otras pruebas de imagen**

### **Radiografía simple de abdomen**

Visualización del tamaño renal aproximado, calcificaciones y alteraciones groseras del contorno renal (cols, s.f.)

### **Urografía intravenosa**

Se efectúa mediante inyección IV de contraste iodado que es concentrado y eliminado por los riñones. Utilidad: Evaluación de tamaño, situación y forma de los riñones y de la vía excretora. Da una idea de la función renal. Existe riesgo para la función renal con el contraste. (cols, s.f.)

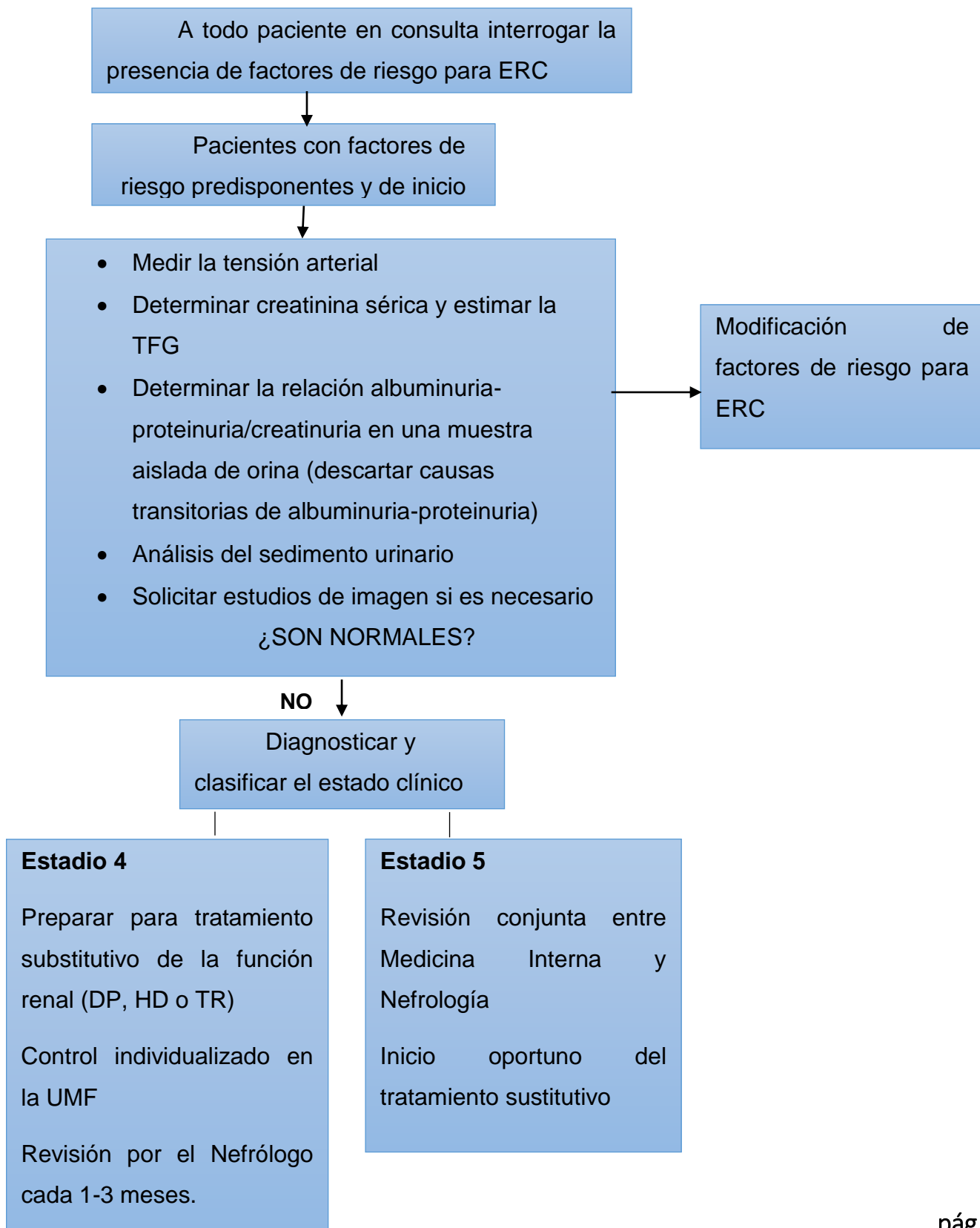
### **Biopsia Renal**

Puede ser una exploración útil siempre que se realice antes de que el paciente se encuentre en IRC terminal en la cual la histología no es significativa. Solo está justificado realizarla cuando se estime que el diagnóstico puede influir en el tratamiento a realizar. Sospecha de enfermedades en las que está justificada la biopsia renal: Nefritis, LES y otras sistémicas, HTA, por fármacos, masas renales, insuficiencia renal aguda de causa dudosa, mieloma, GN progresivas. Hoy día debe realizarse bajo control ecográfico (cols, s.f.)

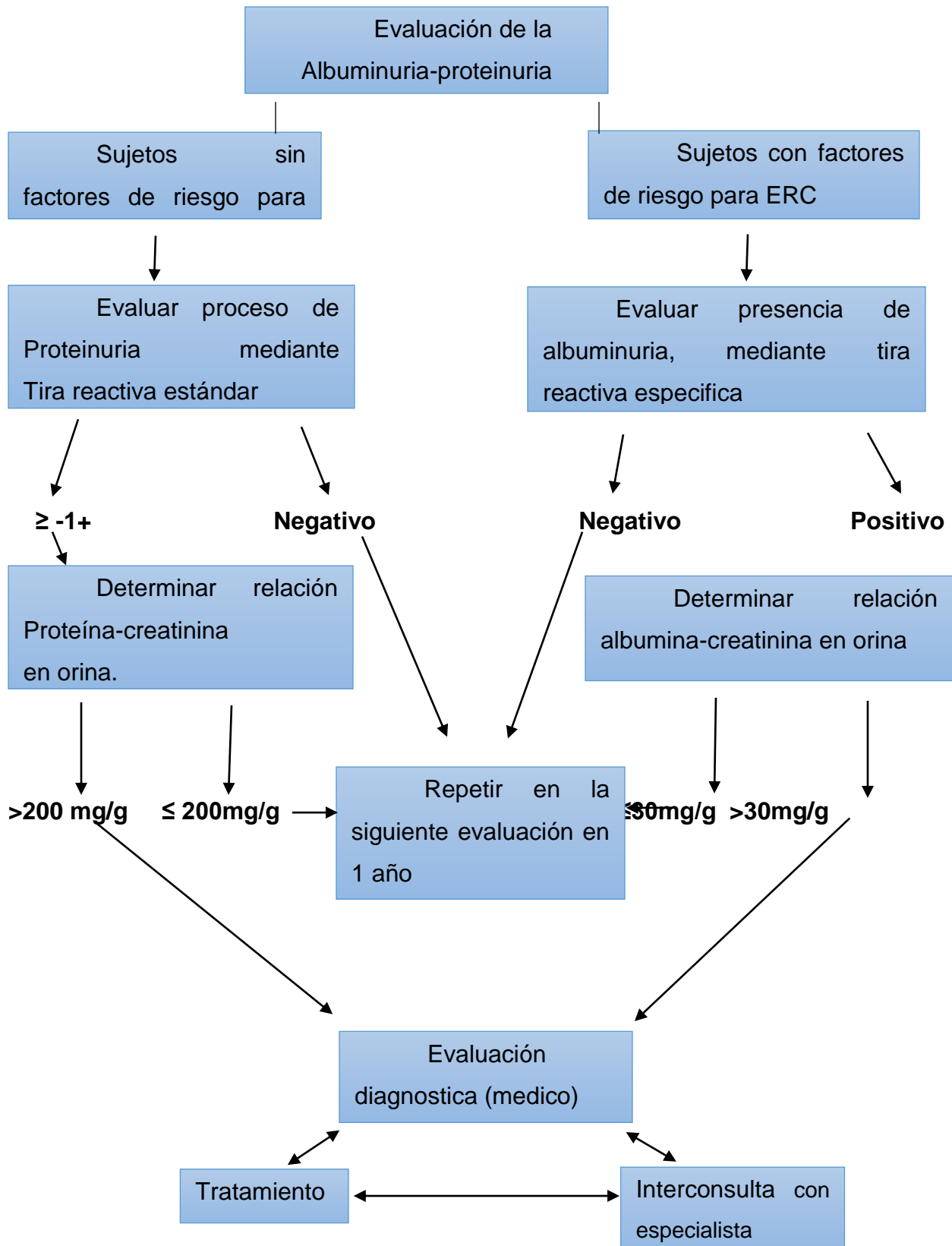


## XIV. Algoritmos

### Esquema de Diagnóstico y Seguimiento de la Enfermedad Renal Crónica

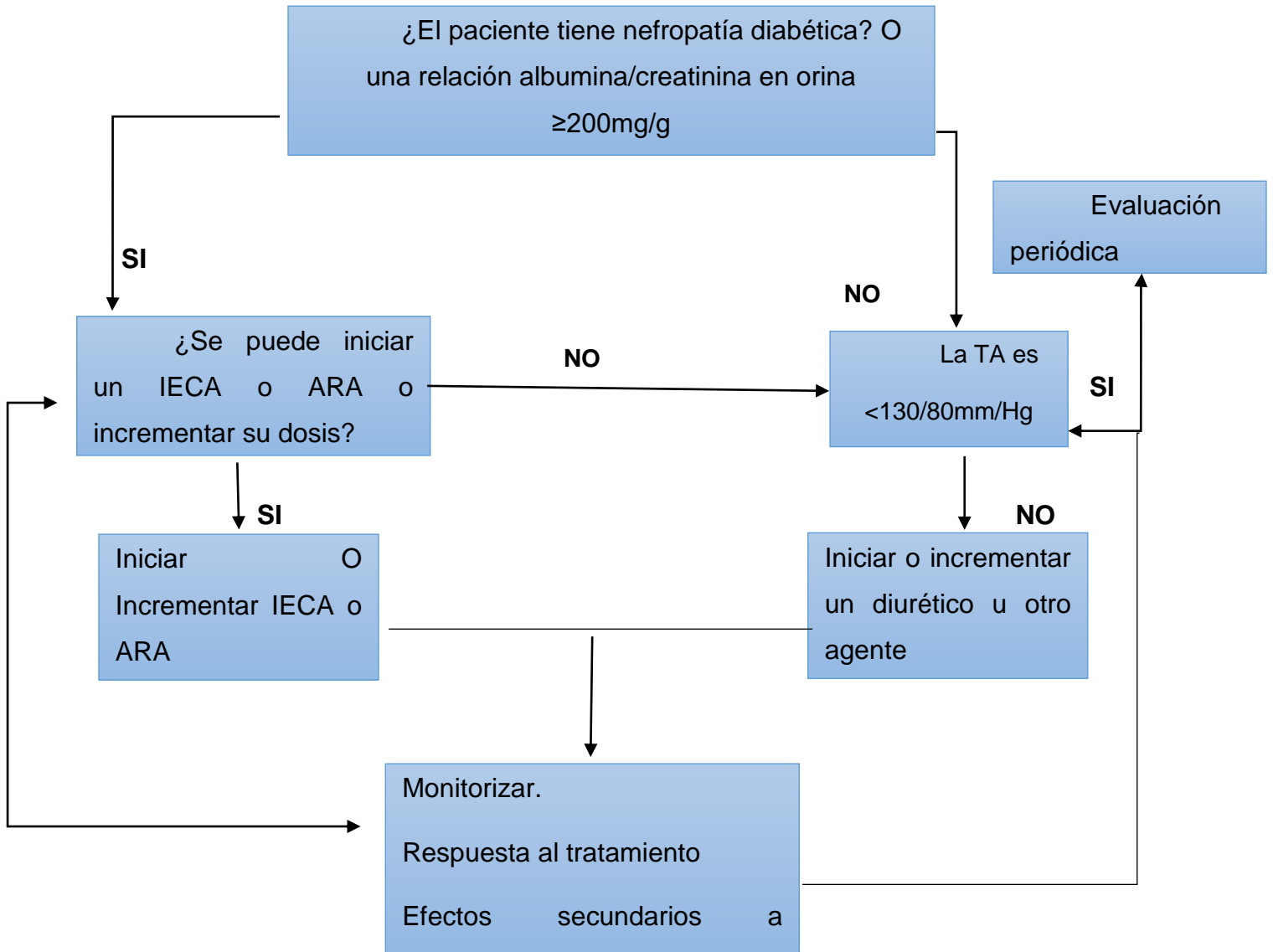


## Evaluación de la Albuminuria-proteinuria



(<http://www.cenetec.salud.gob.mx>, s.f.)

## Evaluación y manejo del paciente con hipertensión arterial y enfermedad renal crónica



(<http://www.cenetec.salud.gob.mx>, s.f.)

## **XV. METODOLOGÍA**

### **Tipo de estudio**

Se realizó un estudio de tipo documental el cual está basado en la consulta de documentos, literatura y artículos sobre el tema se recolecto información actualizada, relevante y de interés sobre Insuficiencia renal crónica terminal asociada a diabetes mellitus tipo II.

### **Área de estudio**

El área de estudio es Química Sanguina, siendo esta el área donde se realizan las pruebas específicas para detectar dichas enfermedades las cuales son diabetes e Insuficiencia renal crónica terminal.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

La información se recolecto mediante un sistema de almacenamiento de información actualizada como lo es el internet en el cual se obtuvieron información mediante documentos, artículos y literatura actualizada.

### **Procesamiento de la información y análisis**

El procesamiento y el análisis de la información recolectada fueron acorde a cada uno de los objetivos propuestos. Se utilizó el programa Microsoft Office 2010 para el levantado de texto y Microsoft Power Point 2010 para la presentación final del trabajo.

### **Consideraciones éticas**

Dada la Naturaleza y fines propuestos en este trabajo, he tenido la responsabilidad de citar cuidadosamente los trabajos realizados por los diferentes autores de los que he tomado su información, así como los puntos de vistas de las personas entrevistadas en el entendido de lo que implica en nuestro país vulnerar los derechos de autor. Por lo que puedo decir que he respetado en este trabajo los principios éticos.

## Entrevista

<b>Médico Nefrólogo</b>	<b>Lic.Bioanalista</b>	<b>Opinión:</b>
<b>clínico</b> <b>¿Qué me puede contar sobre la insuficiencia renal crónica o IRC? ¿Cree es un problema en Nicaragua?</b>		Ambos profesionales coinciden en considerarlo un problema de salud pública, basado en estadísticas de número de exámenes que se realizan a una alta cantidad de pacientes que presentan estos padecimientos.
<b>¿Tiene conocimiento de la existencia de otros exámenes que se requieran para determinar DM tipo 2 e IRC?</b>		Tanto el Bioanalista como el médico especializado coinciden en que además de las pruebas de laboratorio, se requiere de otras especialidades para un mejor diagnósticos, tales como imagenología: Placa de Tórax, electrocardiograma, ultrasonido.
<b>¿En qué condiciones clínicas se presentan los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, cuando acuden a solicitar asistencia medica?</b>		Existe relación en las opiniones del médico y el laboratorista, al obtener los resultados de laboratorio, se determina que presentan altos niveles o alteraciones de: Creatinina, potasio, BUN, estado anémico, o alteraciones de glucosa.
<b>¿Cómo incide el diagnostico que realiza el laboratorista en la decisión del médico especialista?</b>		La incidencia es positiva debido a que el medico diagnostica acertadamente una vez llegado a su conocimiento los resultados,

<p><b>¿Cómo valora la información médico paciente sobre IRCT? ¿Por qué?</b></p>	<p>pudiendo determinar que otros exámenes requiere, para la determinación de otras enfermedades, como por ejemplo no ser IRC pero si una infección en las vías urinarias.</p> <p>Es limitado, por el factor tiempo, la información se le brinda al familiar del paciente, los Px no conocen los síntomas de la IRC. Los laboratoristas conocen hacia donde se dirige el diagnostico, pero no están autorizados a brindar esta información, aunque el px muchas veces se dirige a ellos preguntándole acerca del significado de sus resultados.</p>
---	--

## **XVI. Relación entrevista doctor y Bioanalista**

En ciencia médica, la especialidad del Bioanalista Clínico, es determinante en el ejercicio del profesional de la medicina, puesto que estos no podrían determinar un padecimiento, ni su tratamiento, si no tiene un contundente resultado del laboratorio clínico, el que muchas veces, requiere de diagnósticos confirmativos del laboratorista, de tal manera que puedo decir que la relación entre ambos es estrecha y fundamental. Esta relación toma mayor importancia, cuando el Bioanalista Clínico, posee una especialización, que provee al médico de diagnósticos más profundos para la prevención, detección o erradicación de padecimientos a tiempos, que puedan salvar vidas o mejorar la calidad de vida del paciente.

No obstante, lo anterior, ambos profesionales de la salud son concluyentes al expresar la importancia que el paciente le da a su enfermedad, el empoderamiento y concientización que requieren para sobrellevarla, es decir de una responsabilidad estricta, desde los hábitos alimenticios, monitoreo de su tratamiento y la forma en que cada vez el paciente se presenta ante el médico.,

Los entrevistados brindaron datos creíbles tomando como punto de partida la experiencia y el tiempo de laborar cada uno en su unidad asistencial, así como la especialización que poseen; esto impide la comisión de errores. Existe el fortalecimiento de que se retroalimentan, médicos tratantes solicitan su opinión según el caso, al laboratorista, o comparten sus experiencias en la materia.

## **XVII. Conclusiones**

Al Identificar los factores que con llevan a adquirir una insuficiencia renal crónica en persona con diabetes mellitus tipo II, se logro puntualizar, que intervienen inicialmente los patrones socioculturales de cada paciente con este padecimiento, quienes al desarrollarlos, le brindan poca importancia o no existe creencia que tales hábitos pueden ocasionar enfermedad de Diabetes con repercusiones graves e IRCT. Aunado a que al momento en que el paciente decide acudir a recibir asistencia médica, no todos tienen el conocimiento de esta enfermedad, el estado en el que se encuentran y consecuencia de padecer una IRCT. Sobra decir que no todos los diagnosticados con IRCT están consciente del estricto seguimiento de las prescripciones médicas para sobrellevar esta enfermedad deviniendo prontamente en su fallecimiento

En el momento de indagar sobre la relación de diabetes mellitus tipo II con insuficiencia renal crónica en etapa terminal logro establecer que su relación está íntimamente relacionada, puesto que el progresivo desarrollo de una diabetes mal atendida, tanto en asistencia médica, cumplimiento de tratamiento, como en alimentación, provocan una IRCT.

Depende de las pruebas de laboratorio ordenadas por el médico tratante para lograr con atino el diagnostico no solo de la diabetes mellitus tipo II sino de la insuficiencia renal crónica terminal. Las mismas no se limitan solamente a los exámenes generales de Orina, sino también a estudios más especializados en sangre.

Cuando se trata de explicar los algoritmos utilizados para el diagnóstico y control de la insuficiencia renal crónica terminal asociada a diabetes mellitus tipo II, se demuestra que para llegar a establecerlos, se requiere de una estructuración paso a paso, en la que se va monitoreando desde su determinación, tratamiento reacción, signos y síntomas, y un monitoreo constante para establecer el estado de salud del paciente y su momento final.



## XVIII. Referencias

- Alfaro, B. W. (26 de enero de 2019). *porcentaje de cumplimiento del protocolo de atención para la evaluación y seguimiento del paciente con diabetes mellitus tipo 2 [ versión PDF ]*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7393/1/242627.pdf>
- Ben Tinker, D. S. (2 de Agosto de 2018). <https://cnnespanol.cnn.com/2018/08/02/inmigrantes-indocumentados-que-necesitan-dialisis-se-juegan-la-vida-todas-las-semanas-en-el-sistema-de-salud-de-ee-uu/>.
- CÁCERES, Y. (26 de Enero de 2015). Obtenido de <https://historico.elsalvador.com/historico/144912/cada-vez-llegan-mas-pacientes-con-dano-renal.html>.
- canaldiabetes. (17 de enero de 2019 ). <https://canaldiabetes.com/enfermedad-renal/>.
- Chen, M. A. (27 de 1 de 2020). Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000468.htm#:~:text=Una%20presi%C3%B3n%20arterial%20normal%20es,la%20mayor%C3%ADa%20de%20las%20veces.>
- cols, J. M. (s.f.). *Revistanefrologia*. Obtenido de <https://www.revistanefrologia.com/es-guia-clinica-insuficiencia-renal-atencion-articulo-X0211699501027284>
- Eduard García-Cruza, M. V.-R.-S. (Mayo de 2010). *nefrologia*. Obtenido de <https://revistanefrologia.com/es-comentarios-colocacion-cateter-dialisis-peritoneal-por-laparoscopia-descripcion-resultados-una-tecnica-articulo-X0211699510035924>.
- empendium. (s.f.). *Enfermedad renal crónica (ERC)*. Obtenido de <https://empendium.com/manualmibe/chapter/B34.II.14.2>.

Federacion española de diabetes . (s.f.). Obtenido de

<https://fedesp.es/diabetes/complicaciones/hiperglucemia/>

Gando, N. (9 de Agosto de 2014). <https://es.slideshare.net/nathaliegando/ecografia-renal-37837230>.

Healthwise, E. p. (15 de abril de 2020). Obtenido de

<https://espanol.kaiserpermanente.org/es/health-wellness/health-encyclopedia/he.prueba-de-nitr%C3%B3geno-ureico-en-la-sangre-bun-acerca-de-esta-prueba.abk2293>

<http://www.cenetec.salud.gob.mx>. (s.f.). Obtenido de Prevencion, Diagnostico y Tratamiento de la enfermedad Renal Cronica Temprana .

J. OLIVARES, A. L. (2001). *Nefrologia*. Obtenido de Guía clínica de la insuficiencia renal en atención primaria: <https://www.revistanefrologia.com/es-guia-clinica-insuficiencia-renal-atencion-articulo-X0211699501027284>

Malkina, A. (Octubre de 2018). *Manual MSD version para profesionales* . Obtenido de Enfermedad renal crónica: <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-urogenitales/enfermedad-renal-cr%C3%B3nica/enfermedad-renal-cr%C3%B3nica>

mayoclinic. (s.f.). *mayoclinic org*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/diabetic-nephropathy/symptoms-causes/syc-20354556#:~:text=La%20nefropat%C3%ADa%20diab%C3%A9tica%20es%20una%20complicaci%C3%B3n%20com%C3%BAn%20de%20la%20diabetes,renal%20y%20presi%C3%B3n%20arterial%20alt>

MINSA. (Noviembre de 2011). PROTOCOLO DE ATENCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS.

*Normativa – 081*. Obtenido de [https://clasesylibros.files.wordpress.com/2012/07/n\\_081-am-565-2011\\_diabetes\\_mellitus.pdf](https://clasesylibros.files.wordpress.com/2012/07/n_081-am-565-2011_diabetes_mellitus.pdf)

*Rioja Salud*. (s.f.). Obtenido de <https://www.riojasalud.es/ciudadanos/catalogo-multimedia/nefrologia/interpretando-los-analisis-del-rinon>

*riojasalud*. (s.f.). Obtenido de <https://www.riojasalud.es/ciudadanos/catalogo-multimedia/nefrologia/interpretando-los-analisis-del-rinon>

Salud, O. M. (Septiembre de 2015). *OMS*. Obtenido de <https://www.who.int/features/qa/82/es/>

TERUEL, J. L. (15 de 02 de 2016). Obtenido de <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-factores-progresion-enfermedad-renal-cronica-105>

Valverde, R. ( 7 de Julio de 2018). <https://vozdeguanacaste.com/medico-de-dialisis-en-nicoya-sobre-pacientes-con-enfermedad-renal-no-hay-muchas-opciones-para-que-ellos-puedan-tener-un-empleo/>.

Vargas, F., & Morales, J. (junio de 2019). *Nefropatía Diabética desde Contextos Multiculturales en pacientes [ version PDF ]*. Obtenido de [http://repositorio.uraccan.edu.ni/730/1/Monograf%C3%ADa%20medicina%20de%20Fabian%20y%20Jakelyn%20Nephropatia\\_Diabetica.pdf](http://repositorio.uraccan.edu.ni/730/1/Monograf%C3%ADa%20medicina%20de%20Fabian%20y%20Jakelyn%20Nephropatia_Diabetica.pdf)

**XIX. Anexos**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN – MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO**

**FAREM – CARAZO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD**

**CARRERA BIOANÁLISIS CLÍNICO**

**ENTREVISTA**

**TEMA:** Insuficiencia renal crónica terminal asociada a diabetes mellitus tipo2 **DIRIGIDA**

**A:** Médico Nefrólogo

**FECHA:** \_\_\_\_\_.

**Introducción:** Como estudiante de la carrera de Bioanálisis clínicos, pretendo establecer con esta entrevista, los principales factores de riesgo que inciden en la población Nicaragüense, considerados pacientes de IRCT asociada a Diabetes Mellitus II, así como el ritmo de aumento en relación a otras enfermedades, consecuentemente, determinar las principales pruebas clínicas que permitan el diagnóstico del padecimiento y su prescripción médica por parte del facultativo

**DATOS GENERALES:**

**1¿Por favor, dígame su nombre y apellidos, Especialidad y el cargo que ocupa aquí?**

**INSUFICIENCIA RENAL CRONICA:**

**2¿Qué me puede contar sobre la Insuficiencia Renal Crónica o IRC? ¿Cree que es un problema en Nicaragua?**

**3¿Cómo describiría a la población afectada? [Explorar: ¿hombres comparados con mujeres? ¿Jóvenes versus mayores?**

**4¿Cuáles son los síntomas y signos que presentan estos pacientes con IRC?**

**5¿Qué medicamentos prescribe para tratar la IRC?**

**6¿Qué exámenes o pruebas distintas a las pruebas de laboratorio, ordena que se realice al paciente, para diagnosticar la IRC?**

**7¿Cuáles cree que son las causas de IRC en Nicaragua?**

**8¿Ha escuchado hablar sobre una enfermedad llamada chistata? ¿En qué consiste?**

**9¿Usted diagnostica infección en las vías urinarias? ¿Cómo trata usted las infecciones de las Vías Urinarias?**

**10¿Qué otros problemas de salud usted observa con frecuencia en su práctica médica que puedan estar relacionadas con la IRC?**

**Condiciones de atención a pacientes:**

**11¿En qué condiciones clínicas, se presentan los pacientes con diabetes melito tipo II, cuando acuden a solicita asistencia médica?**

**12¿Podría describir la reacción del paciente al comunicarle el diagnostico de diabetes mellitus tipo II. Y cuando se trata de IRCT?**

**13¿Cómo valora la información medico paciente sobre IRCT? ¿Por qué?**

**14¿En qué momento se considera que un paciente de DM tipo II pasa a estar su enfermedad asociada a IRCT?**

**15¿Existe otro tratamiento cuando el paciente es diagnosticado con IRCT? o ¿Cuánto tiempo de probabilidad de vida le resta después de diagnosticado con el padecimiento?**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN – MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO**

**FAREM – CARAZO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD**

**CARRERA BIOANÁLISIS CLÍNICO**

**ENTREVISTA**

**TEMA:** Insuficiencia renal crónica terminal asociada a diabetes mellitus tipo2 **DIRIGIDA**

**A:** Licenciado en bioanálisis clínico **FECHA:** \_\_\_\_\_.

**Introducción:** En mi carácter de estudiante de la carrera de Bioanálisis clínicos, con esta entrevista, me propongo especificar las pruebas de laboratorio utilizadas para el diagnóstico de insuficiencia renal crónica, asociada a Diabetes Mellitus II, consecuentemente, determinar las principales pruebas clínicas que permitan al médico especialista el diagnóstico del padecimiento y su prescripción médica.

**DATOS GENERALES:**

**1¿Podría proporcionar su nombre y apellidos, Especialidad y el cargo que ocupa aquí?**

**2¿Cómo sabe usted, que la muestra que le remiten para su respectiva prueba es para DM tipo II o IRCT.**



**3¿Usted tiene conocimiento cuáles son los exámenes que deben de practicarse para determinar diabetes?**

**4¿En relación a la IRCT puede decirnos que examen se realiza?**

**5¿Cuáles son los exámenes más comunes que se solicitan al laboratorio y con qué frecuencia diaria?**

**6¿Una vez realizado estos exámenes, se confirman o no?**

**7¿Cuántas veces ha tenido error en los resultados?**

**8. ¿Conoce cuál es la edad y sexo para los que mayormente se solicitan exámenes de DM e IRCT?**

**9¿Tiene usted conocimiento de cuál es el beneficio del monitoreo glucémico?**

**10¿Cómo incide el diagnostico que realiza el laboratorista en la decisión del médico especialista?**

**11¿Una vez obtenido los resultados, y usted ya conoce por su experiencia que se está ante una enfermedad de Diabetes mellitus tipo II o IRCT, cual es la reacción del paciente?**

**12¿Cuánto tiempo se demora en hacer las pruebas que anteriormente refirió para Diabetes e IRCT?**

**13¿Tiene conocimiento de la existencia de otros exámenes que se requieran para determinar DM tipo II e IRCT?**

**14¿Existe un protocolo o norma de aplicación específica para los diagnósticos clínicos de DM tipo II e IRCT?**

**15¿Como valora la comunicación medico laboratorista?**

## LA ENFERMEDAD RENAL EN LA DIABETES TIPO 2



(canaldiabetes, 2019 )

### Colocación de catéter de diálisis peritoneal



(Eduard García-Cruza, 2010)

**Paciente con insuficiencia renal crónica terminal siendo supervisado realizándose  
diálisis peritoneal ambulatoria**



(CÁCERES, 2015)

**Paciente con insuficiencia renal crónica terminal Realizando limpieza de línea de  
catéter**

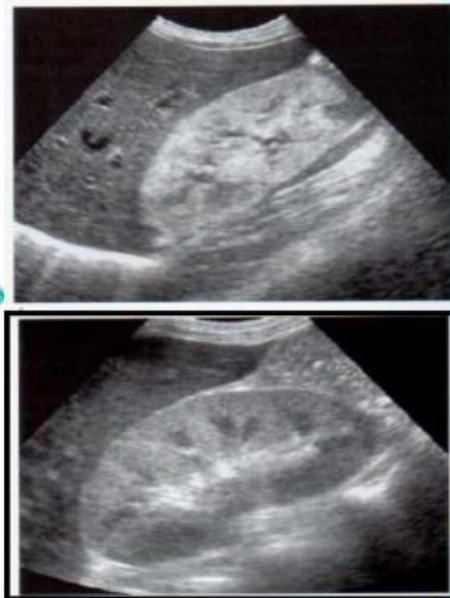


(Valverde, 2018)

## Ecografía Renal

### INSUFICIENCIA RENAL AGUDA

En la ecografía el riñon se lo encuentra aumentado de tamaño, alteración en su ecogenicidad cortical (hiperecogenico). Y también puede presentar pérdida de la diferenciación cortico medular.



(Gando, 2014)

### Paciente con insuficiencia renal crónica terminal



(Ben Tinker, 2018)

