

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGIA

*Tesis para optar por grado académico de
Licenciatura en Medicina y Cirugía*

**MORTALIDAD Y CARGA DE LA
ENFERMEDAD POR ENFERMEDAD RENAL
CRÓNICA DEBIDO A DIABETES
MELLITUS TIPO 1 EN COSTA RICA 1990-
2019**

Sustentante

NICOLE MISOSCHNIK SALAZAR

Tutora

Dra Jackeline Solano Ruiz

Marzo, 2022

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
DEDICATORIA.....	9
AGRADECIMIENTO	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.1.2 Delimitación del problema	16
1.1.3 Justificación.....	16
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	18
1.4.1 Alcances de la investigación.....	18
1.4.2 Limitaciones de la investigación	18
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	19

2.1 MORTALIDAD	20
2.2 PREVALENCIA E INCIDENCIA.....	20
2.3 CARGA DE LA ENFERMEDAD	20
2.4 DIABETES MELLITUS TIPO 1	21
2.4.1 Etiología.....	21
2.4.2 Manifestaciones clínicas.....	22
2.4.3 Diagnóstico.....	24
2.4.4 Tratamiento.....	25
2.4.5 Complicaciones	29
2.5 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	30
2.5.1 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1	31
2.5.2 Patogenia de la enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1	34
2.5.3 Manifestaciones clínicas de la enfermedad renal crónica	35
2.5.4 Pruebas complementarias	36
2.5.5 Diagnóstico de la enfermedad renal crónica.....	37
2.5.6 Clasificación de la enfermedad renal crónica.....	38
2.5.7 Complicaciones de la enfermedad renal crónica	41
2.5.8 Tratamiento de la enfermedad renal crónica	41
2.5.9 Criterios de derivación de la enfermedad renal crónica	45
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	46

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	47
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	47
Área de estudio	47
Fuentes de información primaria y secundaria	47
3.3.1 Población	47
3.3.2 Muestra	48
3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión	48
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	48
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	49
3.7 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	53
3.8 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS	53
3.9 ANÁLISIS DE DATOS	53
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	54
CAPITULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	75
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
6.1 CONCLUSIONES	84
6.2 RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N ° 1.	Clasificación de severidad de la cetoacidosis diabética.....	24
Tabla N ° 2.	Criterios diagnósticos de diabetes mellitus.....	25
Tabla N ° 3.	Tipos de insulina.....	26
Tabla N ° 4.	Metas glicémicas.....	27
Tabla N ° 5.	Manifestaciones clínicas de la enfermedad renal crónica.....	35
Tabla N ° 6.	Relación entre las categorías de proteinuria y albuminuria en las diferentes pruebas.....	37
Tabla N ° 7.	Clasificación de la enfermedad renal crónica	39
Tabla N ° 8.	Pronóstico de la enfermedad renal crónica según categorías de filtrado glomerular y albuminuria	40
Tabla N ° 9.	Prevalencia de las complicaciones de la enfermedad renal crónica	41
Tabla N ° 10.	Recomendaciones dietéticas en la enfermedad renal crónica	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N ° 1.	Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.	55
Figura N ° 2.	Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.....	56
Figura N ° 3.	Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.....	57
Figura N ° 4.	Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.....	58
Figura N ° 5.	Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.....	59
Figura N ° 6.	Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.	60
Figura N ° 7.	Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.....	61
Figura N ° 8.	Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.....	62
Figura N ° 9.	Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.....	63
Figura N ° 10.	Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.....	64

Figura N ° 11.	Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.	65
Figura N ° 12.	Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.....	66
Figura N ° 13.	Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.....	67
Figura N ° 14.	Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.....	68
Figura N ° 15.	Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.....	69
Figura N ° 16.	Tasa de años ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.....	70
Figura N ° 17.	Tasa de años ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.....	71
Figura N ° 18.	Tasa de años ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.....	72
Figura N ° 19.	Tasa de años ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.....	73

Figura N ° 20. Tasa de años ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.....74

DEDICATORIA

A mi papá Joram Misoschnik Misoschnik y a mi hermano Ariel Misoschnik Salazar, especialmente por haberme apoyado durante toda mi carrera, ya que sin ellos nada de este sueño hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a mi tutora Dra Jackeline Solano Ruiz por su gran ayuda para realizar este trabajo de investigación, a los médicos del curso de medicina interna por enseñarme ese lado hermoso de la medicina, a todos los docentes que han sido parte de mi formación durante la carrera, también a todos mis familiares y amigos que me apoyaron durante este proceso.

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad crónica de origen autoinmune en la que hay pérdida de la homeostasis de la glucosa, debido a la destrucción de las células beta del páncreas, lo que genera un estado de déficit de insulina. La hiperglicemia crónica conduce a una lesión renal que más tarde se manifiesta por proteinuria de diferentes grados y posteriormente se instaura la enfermedad renal crónica. Dicha enfermedad representa un importante riesgo para la salud pública, debido a la complejidad de su tratamiento y su elevado costo económico, por lo que la prevención se convierte en una prioridad. **Objetivo general:** Determinar la mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019. **Metodología:** para esta investigación se utilizó la base de datos del instituto de métricas y evaluación de salud (IHME) para las tasas de prevalencia, incidencia, mortalidad y los años de vida ajustados por discapacidad; de Costa Rica 1990-2019. **Resultados:** en la investigación se encontró que todas las tasas presentaron una tendencia al ascenso, el sexo masculino presentó las tasas más altas y el grupo etario con las mayores tasas fue el de 70 años y más. **Conclusión:** se encontró que Costa Rica es el país con las tasas más altas de mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad actualmente, adicionalmente, el sexo masculino presentó las tasas más altas, la tasa de mortalidad asciende con la edad. España es el país con las tasas más bajas y Estados Unidos presentó las tasas más altas de prevalencia e incidencia. La principal recomendación es promover un control estricto de la glicemia para evitar la instauración de la enfermedad renal crónica. **Palabras clave:** enfermedad renal crónica, diabetes mellitus tipo 1, mortalidad, años de vida ajustados por discapacidad, prevalencia, incidencia, Costa Rica.

ABSTRACT

Introduction: Type 1 diabetes mellitus is a chronic disease of autoimmune origin in which there is loss of glucose homeostasis, due to the destruction of the beta cells of the pancreas, which generates a state of insulin deficiency. Chronic hyperglycemia leads to kidney injury that later manifests itself by proteinuria of different degrees and subsequently chronic kidney disease is established. This disease represents a significant risk to public health, due to the complexity of its treatment and its high economic cost, so prevention becomes a priority. **General objective:** To determine the mortality and burden of chronic kidney disease due to type 1 diabetes mellitus in Costa Rica 1990-2019. **Methodology:** for this research, the database of the Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME) was used for prevalence, incidence, mortality, and disability-adjusted life years; of Costa Rica 1990-2019. **Results:** in the research it was found that all the rates presented an upward trend, the male sex presented the highest rates and the age group with the highest rates were from 70 years and over. **Conclusion:** it was found that Costa Rica is the country with the highest mortality rates and disability-adjusted life years currently, additionally, the male sex presented the highest rates, the mortality rate rises with age. Spain is the country with the lowest rates and the United States has the highest prevalence and incidence rates. The main recommendation is to promote strict glycemetic control to avoid the establishment of chronic kidney disease. **Keywords:** chronic kidney disease, type 1 diabetes mellitus, mortality, disability-adjusted life years, prevalence, incidence, Costa Rica.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

En el 2000 la población con el diagnóstico de diabetes mellitus se elevó hasta la cifra de 35 millones en América, de los cuales el 54% pertenecía a América Latina y el Caribe. Se proyecta que para el año 2025 esta cifra se duplique. ⁽¹⁾

Desde el 2005 en Chile, la diabetes mellitus tipo 1 tiene atención sanitaria garantizada. Esto incluye el diagnóstico, tratamiento, complicaciones, educación y aspectos nutricionales. En este país también se observó un deterioro en la adherencia al tratamiento al llegar a la adolescencia por la búsqueda de la independencia y en consecuencia un aumento en las complicaciones relacionadas a la diabetes mellitus tipo 1. ⁽²⁾

En un estudio realizado en Asturias a los nacidos entre 2000-2014 con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1, se encontró una prevalencia total de 1.25 por cada 1 000 niños. Además de esto, el 8.2% presentaron alguna enfermedad tiroidea autoinmunes y el 6.8% padecían enfermedad celíaca. ⁽³⁾

La incidencia varía en la diabetes mellitus tipo 1 según país, sexo, edad y etnia; siendo mayor en el hemisferio norte que en el hemisferio sur, debido a esto, un finlandés tiene 400 veces más posibilidades de ser diagnosticado con diabetes mellitus que un chino. También se encontró baja incidencia en mayores de 30 años. ⁽⁴⁾

En Estados Unidos se observó un aumento de la incidencia de diabetes mellitus tipo 1 en la población entre 5-15 años en el periodo 2001-2015. ⁽⁵⁾

En un estudio realizado en el 2010 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) tomando en cuenta a los pacientes con terapia de sustitución renal, se identificó una prevalencia del 48.5% de enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus contra un 19% de prevalencia de a secundaria a hipertensión. ⁽⁶⁾

En los últimos años Perú ha presentado un aumento de los casos de enfermedad renal crónica y en el periodo 2003-2015, se informó que hubo un total de 25 091 muertes por enfermedad renal crónica. En el año 2013 la OMS reconoció el verdadero problema de salud pública que representa la enfermedad renal crónica ^(6,7)

La enfermedad renal crónica presenta un mayor riesgo cardiovascular, debido a esto en el 2013 se observó una relación entre la disminución de la tasa de filtración glomerular y aproximadamente un 4% de las muertes a nivel mundial. Estados Unidos presentó una prevalencia del 13.1%, aunque esta aumenta constantemente. Y la Brazilian Society of Nephrology (BSN) informó que durante el 2017 presentaron 126,583 pacientes en diálisis. ⁽⁸⁾

En España uno de cada siete habitantes, son diagnosticados con enfermedad renal crónica, menos del 1% de la población requiere tratamiento renal sustitutivo, sin embargo, en los que lo requiere, este consume el 5% del presupuesto de los sistemas de salud. ⁽⁹⁾

Estados Unidos la cantidad de pacientes con insuficiencia renal crónica en etapa terminal se triplicó en los últimos 20 años, con una incidencia de 334 por cada 1 000 000 de habitantes. Se proyecta que en el 2030 habrá aproximadamente 2,2 millones de pacientes que requerirán diálisis o trasplante. Lo que es considerado una catástrofe debido a las repercusiones de la enfermedad tanto en salud como en los elevados gastos. ⁽¹⁰⁾

En Costa Rica la diabetes mellitus ha aumentado significativamente, en el año 2012 se presentaron 14,21 casos por cada 100 000 habitantes y para el año 2015 esta cifra cambio a 20,34 por cada 100 000 habitantes, con una relación hombres mujeres 1:3. ⁽¹⁾

La diabetes mellitus ha incrementado su prevalencia rápidamente, alcanzando el 12,8% en el periodo 2007-2017 en Costa Rica, representando una carga importante para el sistema de salud.

(11)

1.1.2 Delimitación del problema

La investigación analizará los datos de la mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica de 1990-2019, se tomarán en cuenta todas las edades de ambos sexos.

1.1.3 Justificación

En las últimas décadas se ha visto un aumento de la prevalencia de diabetes mellitus tipo 1, lo que también ha causado un aumento de las complicaciones relacionadas, como la enfermedad renal crónica; dicha complicación es de suma importancia para la salud pública debido a que cada vez es más común y su tratamiento como la terapia de sustitución renal, tiene un costo elevado.

La importancia de la enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 radica principalmente, en que es una complicación completamente prevenible con un manejo adecuado de la diabetes mellitus tipo 1, tanto con el apego al tratamiento farmacológico como en los cambios en el estilo de vida.

Esta investigación pretende exponer la mortalidad y carga de la enfermedad atribuible a la enfermedad renal crónica por una causa específica, la diabetes mellitus tipo 1, con estos datos

se podrá demostrar la importancia de un tratamiento adecuado para prevenir complicaciones que además de costosas son riesgosas. Y su incremento en el periodo 1990-2019 en Costa Rica.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se presenta la pregunta de investigación:

¿Cuál es la mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Determinar la mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019.

1.3.2 Objetivos específicos

- Estimar la tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario
- Identificar la tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario.
- Analizar la tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario.
- Determinar los años de vida ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

Esta investigación pretende ser una fuente de información que facilite el conocimiento sobre el impacto que tiene el inadecuado control de glicémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y las consecuencias de la enfermedad renal crónica ya instaurada con el objetivo de generar conciencia sobre la importancia de la atención oportuna de las enfermedades crónicas.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

La principal limitación de este trabajo de investigación fue encontrar información de enfermedad renal crónica causada específicamente diabetes mellitus tipo 1, debido a que la mayoría de las fuentes de información únicamente mencionaban enfermedad renal crónica por todas las causas o por diabetes mellitus tipo 2.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MORTALIDAD

Hace referencia a la tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo determinado, en general o por una causa determinada.⁽¹²⁾

2.2 PREVALENCIA E INCIDENCIA

La prevalencia es el número total de personas en un grupo específico que tienen cierta enfermedad, afección o factor de riesgo en un momento específico o durante un período determinado, mientras que la incidencia considera los casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un período determinado.⁽¹³⁾

2.3 CARGA DE LA ENFERMEDAD

La carga de la enfermedad toma en cuenta otros estados que históricamente no habían sido tomados en cuenta como la discapacidad, con anterioridad se estudiaban las enfermedades crónicas desde el punto de vista de mortalidad y morbilidad, pero esto dejaba por fuera los estados no letales de las enfermedades crónicas.⁽¹⁴⁾

La unidad de medida de la carga de la enfermedad corresponde a los AVAD (años de vida ajustados por discapacidad) o DALYs en inglés, se obtienen a partir de las siguientes variables, los años de vida perdidos por muerte prematura, que dependen de la mortalidad y de la esperanza de vida al nacer y la otra variable corresponde a los años de años de vida vividos con discapacidad, que a su vez dependen de la prevalencia de la enfermedad. Su valor numérico se obtiene de la siguiente fórmula:⁽¹⁴⁾

AVAD = años vividos con discapacidad + años perdidos por muerte prematura

La inclusión de los AVAD ha traído diversas ventajas, entre esas, que incorpora la medición de problemas de salud no mortales. Cuantifica la carga de enfermedad y lesiones en unidades que pueden ser usadas para hacer evaluaciones de costo-efectividad de intervenciones en términos de costo por año recuperado. Se debe tomar en cuenta que al tiempo perdido por mortalidad prematura se le aplica un descuento del 3% por lo tanto, un año perdido en el futuro tiene un valor menor a un año perdido en el presente. ⁽¹⁴⁾

2.4 DIABETES MELLITUS TIPO 1

La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad crónica de origen autoinmune en la que hay pérdida de la homeostasis de la glucosa, debido a la destrucción de las células beta del páncreas, lo que genera un estado de déficit de insulina. Corresponde a la segunda enfermedad crónica más frecuente de la infancia y dentro de los trastornos endocrino-metabólicos es la más frecuente en estas edades. ^(15,16)

2.4.1 Etiología

La diabetes mellitus tipo 1 se caracteriza por una deficiencia absoluta de insulina debido a la destrucción de las células beta del páncreas. Se divide en dos tipos, la inmunomediada, en la cual hay destrucción autoinmune de las células beta del páncreas y la idiopática, en la que el páncreas es incapaz de producir insulina. Actualmente no se conoce con exactitud el mecanismo de destrucción. ⁽¹⁷⁾

Se han relacionado factores que podrían desencadenar la reacción autoinmune, dentro de estos se mencionan, la deficiencia de la vitamina D, interacción temprana con las proteínas de la vaca, exposición a ciertos microorganismos (virales y bacterianos), parto por cesárea, obesidad infantil, entre otros. ⁽¹⁷⁾

De igual forma se ha descrito un componente genético relacionado con polimorfismos situados en la insulina, específicamente en el locus CTLA4 y en DR3 y DR4 del complejo mayor de histocompatibilidad, que incluye a los genes que codifican el antígeno leucocitario humano (HLA). Las moléculas de HLA clase II podrían unirse a regiones decisivas de proteínas, como la preproinsulina, presentando antígenos intracelulares a los linfocitos T citotóxicos CD8+. ⁽¹⁸⁾

2.4.2 Manifestaciones clínicas

Los síntomas típicos de la diabetes mellitus tipo 1 incluyen: poliuria, polidipsia, polifagia, astenia, pérdida de peso. Todas estas manifestaciones son causadas por el estado crónico de hiperglicemia. ⁽¹⁷⁾

En muchos casos la primera manifestación clínica es la cetoacidosis diabética, la cual puede ser desencadenada en situaciones como, un proceso infeccioso (infección del tracto urinario y neumonía), una cirugía, en personas que ya han recibido su diagnóstico por omitir una dosis de insulina, accidente cerebrovascular, pancreatitis, abuso de alcohol, infarto agudo de miocardio, algunos fármacos dentro de los que se mencionan los corticosteroides, tiazidas, agentes simpaticomiméticos y los antipsicóticos atípicos. ^(17,19)

Es causada por un déficit de insulina endógena asociada a un factor que genere un aumento de las hormonas de contrarregulación (catecolaminas, glucagón, cortisol y hormona de crecimiento), se desencadena un estado catabólico incrementado, con aumento de la producción hepática y renal de glucosa (mediante glucogenólisis y gluconeogénesis) y la incapacidad de ser utilizada en ausencia de insulina, lo que finaliza en hiperglicemia, hiperosmolaridad y un aumento de la lipólisis y cetogénesis como mecanismo alternativo de obtención de energía, causando finalmente la acumulación los metabolitos ácidos. ⁽²⁰⁾

La cetoacidosis diabética se caracteriza por presentar hiperglicemia, anión gap elevado, acidosis metabólica y cetonemia o cetonuria. Dentro de los parámetros bioquímicos se requiere hiperglicemia >200 mg/dl, pH venoso <7.3 o bicarbonato <15 mEq/L. ⁽²¹⁾

Debido a la hiperglicemia en los días anteriores a la cetoacidosis diabética pueden presentar poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso. En el momento de la cetoacidosis diabética se pueden presentar otros síntomas como náuseas, vómitos, dolor abdominal, alteración del sensorio y signos de focalización neurológica. ⁽²¹⁾

En el examen físico se pueden encontrar signos de deshidratación tales como, disminución de la turgencia de la piel, mucosas secas, taquicardia, hipotensión, oliguria, frialdad distal, llenado capilar > 2 segundos, entre otros de los síntomas se detallan, respiración de Kussmaul, aliento a cetonas, disminución de la presión venosa yugular. ⁽²¹⁾

Ante una cetoacidosis diabética siempre se deben solicitar las siguientes pruebas analíticas; electrolitos, glucosa, creatinina sérica, nitrógeno ureico en sangre, gases arteriales, hemograma, análisis de orina; de las pruebas de gabinete puede ser necesario solicitar una radiografía de tórax. Estos datos permiten clasificar entre leve, moderado y severo. ⁽²¹⁾

Tabla N ° 1. **Clasificación de severidad de la cetoacidosis diabética**

Estadio	Leve	Moderado	Severo
Glucosa plasmática	250 mg/dl	250 mg/dl	250 mg/dl
pH	7.25-7.30	7.00-7.24	<7.00
Bicarbonato	15-18 mEq/L	10-14 mEq/L	<10 mEq/L
Cetonemia o cetonuria	Positivo	Positivo	Positivo
Anión GAP	>10	>12	>12
Alteración del sensorio	Alerta	Alerta o somnoliento	Estupor o coma
Osmolaridad plasmática efectiva	Variable	Variable	Variable

Fuente: ⁽²¹⁾

Además, las personas que padecen diabetes mellitus tipo 1 son más propensas a desarrollar otras patologías autoinmunes como, tiroiditis de Hashimoto, enfermedad de Graves, enfermedad celiaca, miastenia gravis, enfermedad de Addison, vitíligo, hepatitis autoinmune, entre otros. ⁽²²⁾

2.4.3 Diagnóstico

En diagnóstico de diabetes mellitus se pueden utilizar diferentes pruebas de medición de la glucosa entre ellas se mencionan, glicemia en ayunas, en la que se quiere al menos 8 horas si haber ingerido alimentos, curva de tolerancia oral a la glucosa con 75 gramos de glucosa en la que se toma la muestra 2 horas posprandial, la glicemia al azar, esta se puede realizar en

cualquier momento del día y la hemoglobina glicosilada (HbA1c), que igual se puede medir en cualquier momento del día y me permite conocer la cronicidad de la enfermedad. ⁽²²⁾

Tabla N ° 2. **Criterios diagnósticos de diabetes mellitus**

Criterios diagnósticos de diabetes mellitus
Glicemia en ayunas ≥ 126 mg/dl
Curva de tolerancia oral a la glucosa 75g en 2 horas posprandial ≥ 200 mg/dl
HbA1c ≥ 6.5 %
Glicemia al azar ≥ 200 mg/dl con síntomas clásicos de hiperglicemia o una crisis hiperglicémica

Fuente: ⁽²²⁾

El diagnóstico se puede realizar en un paciente que presente síntomas clásicos de hiperglicemia o una crisis hiperglicémica con una glicemia al azar > 200 mg/dl, pero también se puede realizar con dos valores alterados de los otros criterios diagnósticos. ⁽²²⁾

Para diferenciar entre diabetes mellitus tipo 1 y la diabetes mellitus tipo 2, se pueden medir los niveles de péptido C en plasma, solamente habría alteración en la tipo 1, ya que se encontraría una disminución de este. ⁽²²⁾

2.4.4 Tratamiento

El tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 se debe hacer con insulina, se puede utilizar insulina prandial, basal o incluso una infusión SC continua. Se recomiendan análogos de acción rápida para prevenir hipoglicemias y es de suma importancia educar al paciente sobre la aplicación de insulina y la importancia de mantener un horario estricto de comida, para evitar hipoglicemias.

⁽²³⁾

Las insulinas basales son aquellas que cubren los requerimientos de insulina entre las comidas, representan el 50% de la insulina secretada por el páncreas en condiciones no patológicas. Entre ellas se mencionan la NPH, detemir, glargina, biosimilar y degludec, entre otras. Mientras que las insulinas prandiales permiten un mecanismo similar a la secreción de insulina que se da de forma fisiológica posterior a la ingesta de alimentos, algunos ejemplos son, la insulina regular que pertenece a las rápidas y las ultrarrápidas como la aspart, lispro, entre otras. Además, existen combinaciones entre insulinas basales e insulinas prandiales. ⁽²⁴⁾

Tabla N ° 3. **Tipos de insulina**

Insulina			Inicio	Pico máximo	Duración
Prandiales	Ultrarrápidas	Aspart	10-15 min	1-2h	3-5h
		Lispro	10-15 min	1-2h	3-5h
	Rápidas	Regular	30 min	2-4h	6h
Basales	Intermedias	NPH	1-2h	4-8h	12h
	Prolongadas	Glargina	1-2h	Sin pico	20-24h
		Detemir	1-2h	Sin pico	12-18h
		Deludec	1-2h	Sin pico	24-42h
Combinaciones	Prandial + basal	Rápida + NPH	30min	Doble	12h

Fuente: elaboración propia con datos de ⁽²⁴⁾

Se recomienda colocar 50% de insulina basal y el otro 50% de insulina prandial en diabéticos tipo 1. Las dosis usualmente oscilan entre 0.4 - 1.0 U/kg/día, estos requerimientos pueden aumentar en algunas situaciones como, por ejemplo, en el embarazo, pubertad y presencia de alguna patología. ⁽²³⁾

Las insulinas lispro y aspart han demostrado presentar menor riesgo de hipoglicemia en comparación con las otras insulinas y presentar una HbA1c menor, por esta razón son de preferencia en la diabetes mellitus tipo 1. Actualmente también se cuenta con monitores continuos de glucosa, que permiten evitar las hipoglicemias nocturnas en pacientes que utilizan una bomba de infusión debido a que si capta un nivel de glicemia ya preestablecido deja de administrar insulina y evita que el descenso de glucosa continúe. ⁽²³⁾

Se puede realizar un trasplante de páncreas, lo que elimina las complicaciones microvasculares, sin embargo, implica tratamiento inmunosupresor de por vida, por lo que únicamente se realiza en pacientes que necesiten un trasplante renal simultaneo o en pacientes con cetoacidosis diabética e hipoglicemias recurrentes a pesar de un control estricto. ⁽²³⁾

Tabla N ° 4. **Metas glicémicas**

Categoría	HbA1c	Glicemia basal
Adulto sano	6.5-7%	70-110 mg/dl
Adulto complejo (lesión a órgano blanco/comorbilidades) y adulto mayor saludable > 65 años	7.1-7.5%	100-140 mg/dl
Adulto mayor complejo (con lesión a órgano blanco/comorbilidades)	7.5-8%	100-160 mg/dl
Adulto mayor muy complejo (con lesión a órgano blanco/comorbilidades en etapas finales, deterioro cognitivo moderado o severo. Dependencia funcional)	8.1-8.5%	110-190 mg/dl

Fuente: elaboración propia con datos de ⁽²⁵⁾

La cetoacidosis diabética representa una emergencia y debido a esto es fundamental abarcar estos puntos en el tratamiento: rehidratación intravenosa, insulinización precoz, corrección del desequilibrio electrolítico y la identificación y manejo del factor precipitante. ⁽²¹⁾

Para la rehidratación intravenosa se debe administrar 500-1000ml de solución salina al 0.9%, posterior a estos se administra 250-500ml de una solución de mantenimiento, se pueden utilizar solución salina al 0.9% o solución salina al 0.45%, variando según los niveles séricos de sodio. Se deben medir las ingestas y excretas cuidadosamente. Cuando la glucosa esta 200-250 mg/dl se debe agregar dextrosa al 5%, para disminuir el riesgo de hipoglicemia. ⁽²¹⁾

El siguiente paso es la colocación de insulina, esta es de suma importancia para restaurar el metabolismo celular, disminuir la gluconeogénesis hepática, lipólisis y cetogénesis y alcanzar cifras de glicemia de entre 150 – 200 mg/dl. Se puede utilizar insulina IV o SC, siendo la vía IV ideal en casos críticos. Se coloca un bolo IV de insulina a 0.1 U/kg/h y posterior a este, una infusión IV de insulina a 0.1 U/kg/h. Cuando se alcance una glicemia entre 200-250 mg/dl se debe reducir la dosis a la mitad y agregar dextrosa. ⁽²¹⁾

El tratamiento con potasio debe iniciarse cuando este sea < 5.0 mEq/L con la meta de mantener la concentración entre 4-5 mEq/L. para la mayoría de los pacientes es adecuada la administración de 20-40mEq de potasio por cada litro de solución salina, pero se requiere ajuste renal en pacientes que presenten una disminución de la tasa de filtración glomerular. En pacientes con potasio sérico < 3.3 mEq/l la terapia de remplazo debe iniciar con 10-20 mEq/h y la aplicación de insulina debe retrasarse hasta que el potasio este en 3.3mEq/L debido al riesgo elevado de arritmias cardíacas. ⁽²¹⁾

Solamente se recomienda aplicar bicarbonato en aquellos pacientes que presenten un pH ≤ 6.9 debido al riesgo de reducción de la contractilidad cardíaca y de arritmias se recomienda la administración de 50-100mEq de bicarbonato de sodio como una solución isotónica. ⁽²¹⁾

La hipoglicemia representa otra emergencia característica de la diabetes mellitus tipo 1 una vez empezado el tratamiento con insulina, se define como una glicemia < 70 mg/dl en pacientes diabéticos y < 40 mg/dl es una hipoglicemia severa.

Cuando el paciente esta alerta se deben administrar 10-15 g de carbohidratos vía oral, si no hay respuesta se puede administrar de nuevo. Si la hipoglicemia se debe a ejercicio u omisión de una comida se debe duplicar la cantidad de carbohidratos. En pacientes inconscientes se debe administrar 15 g de glucosa IV y repetir hasta obtener respuesta. Otras alternativas incluyen el tratamiento con glucagón o hidrocortisona. ^(21,26)

2.4.5 Complicaciones

La complicación aguda más frecuente es la cetoacidosis diabética y representa la mayor causa de entre niños y adultos jóvenes con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1. Secundario a la cetoacidosis diabética se pueden desencadenar otras complicaciones relacionadas como el edema cerebral, insuficiencia cardíaca, trastornos del potasio, neumotórax y neumomediastino espontáneos y episodios tromboembólicos. Todas estas complicaciones causan un aumento en la mortalidad. ^(19,21)

Otra complicación aguda muy frecuente es la hipoglicemia, su diagnóstico se puede hacer con la tríada de Whipple baja concentración de glucosa en sangre, síntomas de hipoglucemia y mejoría de los síntomas una vez que se alcanzan niveles normales de glicemia. Los síntomas de hipoglucemia se dividen en adrenérgicos: taquicardia, palpitaciones, temblores, sudoración,

palidez y ansiedad, y no adrenérgicos o neuroglucopénicos: hambre, cefalea, debilidad, alteraciones visuales, confusión, letargia, convulsiones e incluso coma. ⁽²⁷⁾

En las complicaciones crónicas cabe mencionar, la neuropatía diabética, retinopatía diabética, pie diabético, nefropatía diabética, mayor riesgo cardiovascular y mayor riesgo de accidentes cerebrovasculares. ⁽²⁸⁾

2.5 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La enfermedad renal crónica se puede definir como un daño renal por más de tres meses, en presencia de anomalías estructurales o funcionales, con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular y su manifestación por medio de anomalías anatomopatológicas y marcadores de daño renal como pruebas de laboratorio o imágenes radiológicas. También se puede definir como una tasa de filtración glomerular < 60 ml/min por 1.73m^2 durante más de tres meses con o sin daño renal. ⁽²⁹⁾

El cálculo del aclaramiento de creatinina nos da una estimación de la tasa de filtración glomerular, se valora como una tasa de filtración glomerular normal en los hombres un valor de 127 ml/min por 1.73m^2 , mientras que en las mujeres ese valor corresponde a 118 ml/min por 1.73m^2 , con una desviación estándar de 20 ml/min por 1.73m^2 . Es de suma importancia conocer que a partir de los 30 años hay un descenso anual de 1 ml/min por $1.73,^2$. ⁽²⁹⁾

Comúnmente se utiliza la fórmula de Cockcroft-Gault para el cálculo del aclaramiento de creatinina, se menciona a continuación:

$$\text{CrCl} = (140/\text{edad}) (\text{peso en kg}) / (\text{creatinina sérica}) \text{ (72)}$$

Si es mujer: $\times 0.85$

2.5.1 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1

La hiperglicemia tiene un importante papel en la aparición de la nefropatía diabética, debido a que está involucrada en cambios hemodinámicos y estructurales en el riñón. La exposición directa a concentraciones elevadas de glucosa de forma permanente causa glicosilación de las proteínas mesangiales, esto lleva a una expansión y lesión mesangial. ⁽³⁰⁾

Además, la hiperglicemia induce vías bioquímicas que son dañinas para el riñón, dentro de este grupo se encuentran los productos de la glicosilación avanzada y especies reactivas de oxígeno, estimulación del factor de crecimiento transformante beta y generación de citocinas proinflamatorias, entre otros mecanismos que se describen a continuación. ⁽³⁰⁾

Productos avanzados de glicosilación: en la diabetes, la hiperglicemia genera glicosilación proteica no enzimática reversible. Estos productos glicosilados pueden reorganizarse en otros cada vez más estables, hasta que se vuelven irreversibles, se denominan productos finales avanzados de glicosilación, se acumulan debido a la hiperglicemia constante. Estos sean relacionados a consecuencias renales. Se descubrieron receptores para los productos avanzados de glicosilación en células endoteliales, mesangiales, tubulares y musculares lisas. ⁽³¹⁾

Cuando se unen con los receptores esto provoca liberación de citoquinas proinflamatorias, factores de transcripción, factores de crecimiento y se observa activación de vías de señalización. Causando en consecuente la producción de especies reactivas de oxígeno, daño endotelial, activación de procesos inflamatorios y, por consecuente, daño microvascular en los riñones. ⁽³¹⁾

Estrés oxidativo: se descubrió que en la nefropatía diabética hay un aumento del estrés oxidativo en todas las estructuras del riñón. Los radicales libres principalmente causan peroxidación en los lípidos de membrana, lo que lleva a una pérdida de integridad y disfunción de las membranas. Además, altera el funcionamiento del glomérulo debido al daño que produce en las células mesangiales y en las células del endotelio glomerular.⁽³¹⁾

Vía de polioles: comienza con la acción de la enzima aldosa reductasa, que transforma irreversiblemente la glucosa en sorbitol, sobre el que luego actúa sorbitol deshidrogenasa para producir fructosa. Normalmente, la hexoquinasa transforma glucosa en glucosa-6-fosfato, pero en condiciones de hiperglicemia esta enzima se satura, por lo que se produce mayor cantidad de sorbitol y hay también un mayor consumo de nicotinamida adenina dinucleótido fosfato por parte de la aldosa reductasa, que también esta alterada en el estrés oxidativo.⁽³¹⁾

El daño renal se puede explicar por edema producido por la mayor concentración del sorbitol. Existen estudios que demuestran mayor expresión de la aldosa reductasa en pacientes con nefropatía diabética.⁽³¹⁾

Papel de la proteína kinasa C: en los diabéticos, se activan vías de señalización como proteína kinasa C, incrementando la producción de especies reactivas del oxígeno, desencadenando el estrés oxidativo que daña la macro y microcirculación. Esta vía depende de la nicotinamida adenina dinucleótido fosfato oxidasa, y como en los pacientes diabéticos existe una sobreexpresión, genera un daño localizado en el riñón.⁽³¹⁾

La generación de isoformas de la proteína kinasa C y otros factores conducen a la disfunción microvascular y a la progresión de la enfermedad renal crónica. Además, esta involucrada en

otros efectos debido a la sobreexpresión, como la apoptosis y proliferación celular, que contribuyen de manera independiente al daño renal.⁽³¹⁾

Entre los daños que genera esta vía de señalización se encuentran alteraciones que llevan a la aparición de albuminuria, cambios en la tasa de filtrado glomerular, fibrosis del tejido intersticial, producción de especies reactivas del oxígeno y engrosamiento de la membrana basal. Pudiendo generar insuficiencia renal crónica a largo plazo.⁽³¹⁾

Sistema renina angiotensina aldosterona: el sistema renina angiotensina se ve activado por la proteinuria. La angiotensina II promueve la producción de factores quimiotácticos y moléculas de adhesión, la formación de citoquinas fibrogénicas y desregulación en la producción y degradación de matriz extracelular, cambios que causan esclerosis del glomérulo. Actualmente, los tratamientos están dirigidos a bloquear la angiotensina II.⁽³¹⁾

Factores de crecimiento: el factor de crecimiento transformante β es importante en el desarrollo de la nefropatía ya que promueve tejido fibrótico en las células túbulo-intersticiales mediante la acumulación de colágeno, fibronectina y laminina.⁽³¹⁾

El factor de crecimiento de tejido conectivo aumenta su expresión en la hiperglicemia, produce una vasoconstricción de la arteriola eferente renal y especies reactivas del oxígeno. Ambos inducen la producción de matriz extracelular, proliferación celular, supervivencia y adhesión. La mayor expresión de factor de crecimiento de tejido conectivo induce a la activación de factor de crecimiento transformante β , produciendo retroalimentación positiva.⁽³¹⁾

El factor de crecimiento endotelial vascular es fundamental en la producción de nuevos vasos sanguíneos y crecimiento de vasos ya existentes, aumenta su expresión por el factor de

crecimiento transformante β y angiotensina II. Ha sido encontrado en hipertrofia glomerular y renal, también en la hiperfiltración como respuesta a la diabetes.⁽³¹⁾

Citoquinas inflamatorias: actualmente se reconocen a la interleuquina-1, interleuquina-6, interleuquina-8 y el factor de necrosis tumoral como actores del desarrollo de la nefropatía diabética y como potenciadores de las complicaciones en esta enfermedad.⁽³¹⁾

Al factor de necrosis tumoral se le asocia con la retención de sodio e hipertrofia renal y como marcador temprano de la nefropatía diabética; incrementa la respuesta inflamatoria exagerada a nivel del intersticio renal y promoviendo su daño.⁽³¹⁾

La interleuquina-1 está involucrada en las anomalías hemodinámicas intraglomerulares, la síntesis de prostaglandinas por parte de las células mesangiales y acumulación de matriz extracelular en dichas células, lo que lleva a un aumento la presión en el capilar glomerular.⁽³¹⁾

2.5.2 Patogenia de la enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo

1

La nefropatía diabética se presenta primeramente con proteinuria, a medida que disminuye la función renal, la urea y la creatinina se acumulan en la sangre. El engrosamiento de las membranas basales capilares y del mesangio de los glomérulos renales produce grados variables de glomeruloesclerosis e insuficiencia renal. La glomeruloesclerosis difusa es más común que la glomeruloesclerosis intercapilar nodular; ambas causan proteinuria pesada.⁽³²⁾

La nefropatía diabética se clasifica según los hallazgos en la biopsia y la microscopía de luz:

- Clase I: engrosamiento de la membrana basal glomerular aislado.

- Clase II: expansión mesangial sin esclerosis nodular o glomeruloesclerosis global en menos del 50%.
- Clase III, esclerosis nodular: lesiones de Kimmelstiel-Wilson.
- Clase IV: glomeruloesclerosis avanzada, con más del 50% de los glomérulos comprometidos y pruebas clínicas atribuibles a la nefropatía diabética.⁽³¹⁾

2.5.3 Manifestaciones clínicas de la enfermedad renal crónica

Las manifestaciones clínicas en la enfermedad renal crónica son multisistémicas por lo que se presenta una tabla los síntomas que se presentan en cada uno.

Tabla N ° 5. **Manifestaciones clínicas de la enfermedad renal crónica**

Sistema	Manifestaciones
Musculoesquelético	Osteodistrofia renal, debilidad muscular, crecimiento reducido en niños.
Hematológico	Anemia, disfunción plaquetaria.
Electrolitos	Hiperpotasemia, acidosis metabólica, hiponatremia, hiperfosfatemia, hipocalcemia, hiperuricemia, hipermagnesemia.
Neurológico	Encefalopatía, neuropatía periférica, crisis convulsivas.
Cardiopulmonar	Hipertensión, pericarditis, insuficiencia cardíaca congestiva, edema.
Endocrino	Hiperlipidemia, disfunción sexual que incluye infertilidad en mujeres.
Gastrointestinal	Anorexia, náuseas, vómitos, desnutrición calorico-proteica.
Dermatológico	Exantema, prurito.

Fuente: ⁽³³⁾

2.5.4 Pruebas complementarias

Se deben realizar algunos exámenes de laboratorio como: examen general de orina, índice albuminuria/creatinuria, índice proteinuria/creatinuria, nitrógeno ureico, creatinina. Si en el examen de orina aparece hematuria se debe proceder a un sedimento urinario. En caso de encontrar alteraciones en las pruebas anteriores se debe solicitar una orina de 24 horas para evaluar creatinina y proteinuria, además de un ultrasonido. ⁽³⁴⁾

Se puede considerar una radiografía de tórax en los estadios G3 y G4, radiografía simple de abdomen y seriada ósea de manos y cráneo para valorar la progresión del trastorno mineral óseo asociado a enfermedad renal crónica; y se pueden solicitar otras imágenes como protocolo en el trasplante renal. El ultrasonido de riñones y vías urinarias se puede solicitar cuando se sospecha de litiasis y riñones poliquistosis. ⁽³⁴⁾

La biopsia puede ser solicitada por el nefrólogo en pacientes con proteinuria significativa y síndrome nefrótico cuando no se identifica una causa. Debe incluir inmunofluorescencia y tinción rojo Congo para el caso de amiloide. No suele ser necesaria en pacientes con enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1. ⁽³⁴⁾

Tabla N ° 6. **Relación entre las categorías de proteinuria y albuminuria en las diferentes pruebas**

Medida	Normal	o leve aumento	Aumento moderado	Aumento severo
Albuminuria de 24 horas	<30 mg/24 horas		30-300 mg/24 horas	300 mg/24 horas
Proteinuria de 24 horas	<150 mg/24 horas		150-500 mg/24 horas	500 mg/24 horas
Índice albumina / creatinina	<3 mg/mmol		3-30 mg/mmol	30 mg/mmol
	<30 mg/g		30-300 mg/g	300 mg/g
Índice proteína / creatinina	<15 mg/mmol		15-50 mg/mmol	50 mg/mmol
	<150 mg/g		150-500 mg/g	500 mg/g
Tira reactiva por proteínas	Negativo (<30 mg/dl)	o trazas	Trazas +	+ o mas

Fuente: ⁽³⁵⁾

2.5.5 Diagnóstico de la enfermedad renal crónica

El diagnóstico de enfermedad renal crónica en Costa Rica se establece por medio de la aparición de dos factores, la proteinuria o albuminuria en 24 horas y la estimación de la tasa de filtración glomerular.

- Proteinuria >500 mg/24 horas o albuminuria >300mg/24 horas en dos o mas ocasiones, en un periodo igual o mayor a tres meses.
- Estimación de la tasa de filtración glomerular < 60 ml/min por 1.73m².⁽³⁴⁾

También se pueden tomar en cuenta otras alteraciones en los marcadores de daño renal, siempre y cuando estén presentes por más de tres meses como lo son: las alteraciones en el sedimento urinario, alteraciones electrolíticas, alteraciones estructurales histológicas, alteraciones estructurales en prueba de imagen y trasplante renal. (36)

2.5.6 Clasificación de la enfermedad renal crónica

La clasificación de la enfermedad renal crónica se basa en la tasa de filtración glomerular y el grado de albuminuria.

Tabla N ° 7. **Clasificación de la enfermedad renal crónica**

Categorías de la tasa de filtración glomerular		
Categoría	Filtración glomerular	Descripción
G1	>90 ml/min/1.73m ²	Normal o elevado
G2	60-89 ml/min/1.73m ²	Ligeramente disminuido
G3a	45-59 ml/min/1.73m ²	Ligera a moderadamente disminuido
G3b	30-44 ml/min/1.73m ²	Moderada a gravemente disminuido
G4	15-29 ml/min/1.73m ²	Gravemente disminuido
G5	<15 ml/min/1.73m ²	Fallo renal
Categorías de albuminuria		
Categoría	Cociente albumina/creatinina	Descripción
A1	<30 mg/g	Normal a ligeramente elevada
A2	30-300 mg/g	Moderadamente elevada
A3	>300 mg/g	Muy elevada

Fuente: ⁽³⁶⁾

Tabla N ° 8. **Pronóstico de la enfermedad renal crónica según categorías de filtrado glomerular y albuminuria**

Filtrado glomerular			Albuminuria		
Categorías, descripción y rangos			Categorías, descripción y rangos		
ml/min/1.73m ²			A1	A2	A3
			Normal a ligeramente elevada	Moderadamente elevada	Muy elevada
			<30 mg/g	30-300 mg/g	>300 mg/g
G1	Normal o elevado	>90	Bajo riesgo	Riesgo moderado	Riesgo alto
G2	Ligeramente disminuido	60-89	Bajo riesgo	Riesgo moderado	Riesgo alto
G3a	Ligera a moderadamente disminuido	45-59	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
G3b	Moderada a gravemente disminuido	30-44	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
G4	Gravemente disminuido	15-29	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
G5	Fallo renal	<15	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto

Fuente: ⁽³⁷⁾

2.5.7 Complicaciones de la enfermedad renal crónica

Prevalencia de complicaciones en la enfermedad renal crónica según la tasa de filtración glomerular.

Tabla N ° 9. **Prevalencia de las complicaciones de la enfermedad renal crónica**

Complicación	TFG ml/min/1.73m ²				
	>90	60-89	45-59	30-44	<30
Anemia	4.0%	4.7%	12.3%	22.7%	51.5%
Hipertensión arterial	18.3%	41.0%	71.8%	78.3%	82.1%
Deficiencia de vitamina D	14.1%	9.1%	10.7%	10.7%	27.2%
Acidosis metabólica	11.2%	8.4%	9.4%	18.1%	31.5%
Hiperfosfatemia	7.2%	7.4%	9.2%	9.3%	23.0%
Hipoalbuminemia	1.0%	1.3%	2.8%	9.0%	7.5%
Hiperparatiroidismo	5.5%	9.4%	23.0%	44.0%	72.5%

Fuente: ⁽³⁷⁾

2.5.8 Tratamiento de la enfermedad renal crónica

2.5.8.1 Tratamiento no farmacológico

Se recomienda realizar 30 minutos de ejercicio cinco veces a la semana, al igual que mantener un índice de masa corporal entre 20-25 y dejar de fumar. También se recomienda realizar un seguimiento dietético en conjunto con nutrición, sobre todo con el consumo de sodio, fósforo, potasio y proteína. ⁽³⁷⁾

Tabla N ° 10. **Recomendaciones dietéticas en la enfermedad renal crónica**

Restricción de proteínas	de	La reducción del consumo de proteína animal a 0.6-0.8 g/kg/d puede retrasar la progresión de la enfermedad renal crónica. No se recomienda en pacientes con caquexia o concentraciones bajas de albumina en ausencia de síndrome nefrótico.
Restricción de sal y agua	de	El consumo de sodio >3-4 g/d puede ocasionar hipertensión e hipervolemia. El consumo <1 g/d puede causar hipotensión. Es ideal el consumo de 2 g/día de sodio. Restringir el consumo de agua a 2 L/día si hay hipervolemia.
Restricción de potasio	de	Se debe restringir una vez que el paciente tiene TFG <20 ml/min/1.73m ² a 2 g/d o antes si presenta hiperkalemia. Los pacientes además deben tener 2 o más evacuaciones diarias debido a la excreción de potasio por parte del sistema digestivo. Se pueden agregar fármacos fijadores de potasio (ciclosilicato de circonio sódico) para aumentar la eliminación.
Restricción de fósforo	de	Se recomienda una restricción dietética de 800-1000 mg/d. Además, se debe limitarse el consumo de alimentos que contienen altas concentraciones de fósforo, por ejemplo, bebidas de cola, huevos, lácteos, nueces, frijol y carne.

Fuente: ⁽³⁸⁾

2.5.8.2 Tratamiento farmacológico

En los pacientes con anemia se deben evaluar otras causas de anemia, como la deficiencia de hierro. Para el tratamiento se puede utilizar hierro oral o intravenoso, eritropoyetina y transfusiones sanguíneas, aunque estas prefieren evitarse por sus efectos secundarios, tales

como, la anafilaxia. La eritropoyetina esta contraindicada en pacientes con antecedentes actuales o recientes de malignidad. ⁽³⁷⁾

En estadios G3b-G5 se recomienda mantener concentraciones normales de fosforo, en ellos no existe un valor predeterminado de hormona paratiroidea, por lo que, si se eleva con respecto al valor normal, se debe monitorizar también la presencia de hiperfosfatemia, hipocalcemia y la deficiencia de la vitamina D. No se recomienda prescribir rutinariamente suplementos o análogos de vitamina D si no existe un déficit documentado. Además, se debe discontinuar el uso de todos los medicamentos nefrotóxicos. ⁽³⁷⁾

Cuando se presenta un valor de bicarbonato $<22\text{mmol/L}$ se debe administrar un suplemento de bicarbonato vía oral hasta llegar a un valor normal. ⁽³⁷⁾

Los pacientes con enfermedad renal crónica tienen un mayor riesgo cardiovascular, en caso de presentar cardiopatía isquémica, se utiliza el mismo tratamiento como si no tuviera enfermedad renal crónica. ⁽³⁷⁾ En personas con diabetes mellitus que posean un nivel albuminuria/creatinuria $> 30\text{mg/g}$ deben iniciar tratamiento como un IECA o ARA II. ⁽³⁴⁾

Se recomienda la aplicación anual de la vacuna contra la influenza, la vacuna contra el neumococo está indicada en pacientes con enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus y se debe aplicar un refuerzo a los 5 años. Se recomienda la vacuna contra la hepatitis B en todos los adultos con una TFG $<30\text{ml/min}/1.73\text{m}^2$. ⁽³⁷⁾

2.5.8.3 Tratamiento de sustitución renal

Indicaciones para el inicio de diálisis: sobrecarga de volumen resistente a diuréticos, hiperpotasemia, pleuritis o pericarditis, neuropatía periférica, encefalopatía urémica,

desnutrición severa, hemorragia urémica, acidosis metabólica, hipertensión resistente, hiperfosfatemia grave, hipocalcemia grave. ⁽²⁹⁾

Hemodiálisis: requiere un flujo constante de sangre a lo largo de un lado de membrana semipermeable y en el otro lado de la membrana una solución limpiadora, el dializado. La difusión y la convección permiten que el dializado elimine sustancias no deseadas en la sangre, al tiempo que añade componentes necesarios. El acceso de elección en la hemodiálisis es una fistula arteriovenosa, aunque también puede utilizarse un injerto protésico, se debe analizar la creación del acceso antes de iniciar la diálisis. ⁽³⁸⁾

Los catéteres conllevan un riesgo muy elevado de infección hematógena, por lo que son considerados una medida temporal. Las complicaciones son mas frecuentes en los injertos que en las fistulas, entre estos, infección, trombosis o formación de aneurisma. Las infecciones son causadas mayormente por especies de *Staphylococcus*. El tratamiento de hemodiálisis se hace tres veces a la semana por lo general, con una duración de cada sesión de 3-5 horas. ⁽³⁸⁾

Diálisis peritoneal: la membrana peritoneal se convierte en la dializadora, el líquido para la diálisis se introduce en la cavidad peritoneal a través de una sonda; el agua y los solutos se desplazan a través del lecho capilar que se encuentra entre las capas visceral y parietal de la membrana. Una vez logrado el equilibrio se extrae el líquido de diálisis y se agrega uno nuevo. ⁽³⁸⁾

Este método permite una independencia para el paciente y al ser continua permite reducir los síntomas y cambios electrolíticos que se observan en la hemodiálisis y se eliminan mejor algunos electrolitos como el fosfato. Una desventaja frente a la hemodiálisis es que elimina grandes cantidades de albumina, por lo que se debe vigilar estrictamente el estado nutricional.

La complicación más frecuente es la peritonitis, causada mas frecuentemente por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* y otras bacterias gramnegativas. ⁽³⁸⁾

2.5.9 Criterios de derivación de la enfermedad renal crónica

- Todo paciente en estadio 4 y 5 debe ser referido a nefrología.
- Todo paciente mayor de 65 años debe ser valorado en conjunto con geriatría.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó un enfoque cuantitativo debido a que se pretende investigar y recopilar datos numéricos con respecto a la mortalidad, carga de la enfermedad, prevalencia e incidencia de la enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019. Los datos se obtuvieron del Global Burden of Disease (GBD).

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación consiste en un estudio descriptivo ya que únicamente pretende describir la mortalidad, carga de la enfermedad, prevalencia e incidencia de la enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019.

3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

Área de estudio

Costa Rica en el periodo 1990-2019

Fuentes de información primaria y secundaria

Primaria: se utilizaron las bases de datos del Global Burden of Disease (GBD), artículos de revistas médicas, libros, entre otros.

Secundaria: no se utilizaron fuentes información secundarias.

3.3.1 Población

Población de Costa Rica que desarrollo enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en el periodo 1990-2019

3.3.2 Muestra

No se aplica debido al tipo de investigación.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión: ambos sexos, todas las edades, diagnóstico de enfermedad renal crónica debido a diabetes tipo 1, costarricenses, en el periodo 1990-2019.

Criterios de exclusión: no cuenta con criterios de exclusión.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se utilizarán bases de datos del Global Burden of Disease (GBD), artículos de revistas médicas, libros, entre otros.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación será tipo no experimental, debido a que solo se pretende observar la patología sin ningún tipo de intervención. Y será longitudinal ya que comprenderá el periodo 1990-2019.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar la tasa de la incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario.	Incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1	La incidencia indica el número de casos nuevos de la enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado.	Número total de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes tipo 1 1990-2019	El número de casos nuevos en un momento determinado entre la población expuesta al riesgo.	Tasa de incidencia	Tasa de incidencia Global Burden of Disease (GBD)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Estimar la tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario.	Prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1	La prevalencia indica el número de casos existentes de la enfermedad.	Número total de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes tipo 1 1990-2019	Número de casos existentes en un momento determinado entre la población expuesta al riesgo.	Tasa de prevalencia	Tasa de prevalencia Global Burden of Disease (GBD)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Analizar la tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario.	Mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1	Número de defunciones en una población específica	Número total de defunciones por una causa específica que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron a la muerte en una población en 1990-2019	Número de defunciones en un tiempo determinado entre la población total promedio durante ese periodo.	Tasa de mortalidad	Tasa de mortalidad Global Burden of Disease (GBD)

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Determinar los años de vida ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019 según sexo y grupo etario.	Años de vida ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1	Número de años perdidos debido a enfermedad, discapacidad o muerte prematura	Número total de años perdidos debido a enfermedad, discapacidad o muerte prematura por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1	Años de vida ajustados por discapacidad.	Años vividos con discapacidad Años perdidos por muerte prematura	AVAD APMP Global Burden of Disease (GBD)

3.7 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección se consultarán diferentes bases de datos como el Global Burden of Disease (GBD), artículos de revistas médicas, libros, entre otros.

3.8 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Se proporcionarán los datos por medio de documentos en Excel con la información obtenida de las bases de datos mencionadas anteriormente.

3.9 ANÁLISIS DE DATOS

Para analizar los datos se utilizarán las fórmulas de la tasa de mortalidad, tasa de prevalencia, tasa de incidencia y para calcular la carga de la enfermedad se utilizarán los años de vida ajustados por discapacidad.

Tasa de mortalidad = número de defunciones en un periodo determinado/población total promedio durante ese periodo $\times 10^n$

Tasa de prevalencia = número de casos existentes en un momento determinado/población expuesta al riesgo $\times 10^n$

Tasa de incidencia = número de casos nuevos en un momento determinado/población expuesta al riesgo $\times 10^n$

AVAD = años vividos con discapacidad + años perdidos por muerte prematura

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

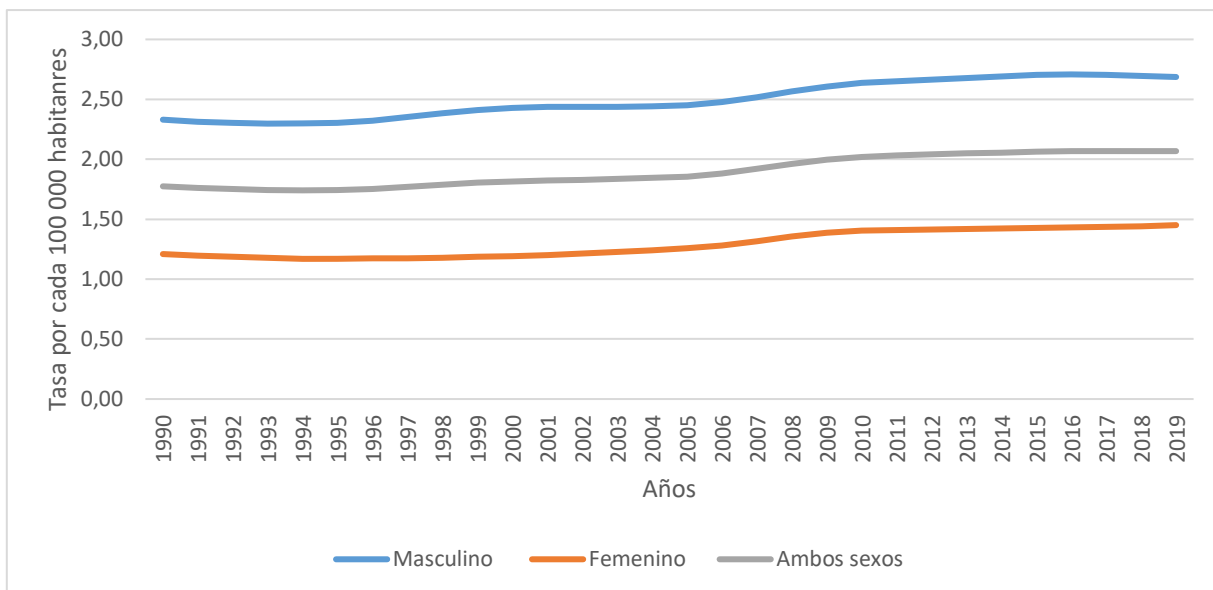


Figura N ° 1. Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edades estandarizadas para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presenta las tasas más altas, presentando la mayor elevación en el año 2017 con 2.71 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso ocurrió en el periodo 1992-1994 en el se presentaron 2.30 casos por cada 100 000 habitantes. En el sexo femenino se presentó la mayor elevación en el año 2019 con 1.45 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso fue en el periodo 1994-1996 con 1.17 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se mantuvo constante durante todo el periodo con un ligero ascenso.

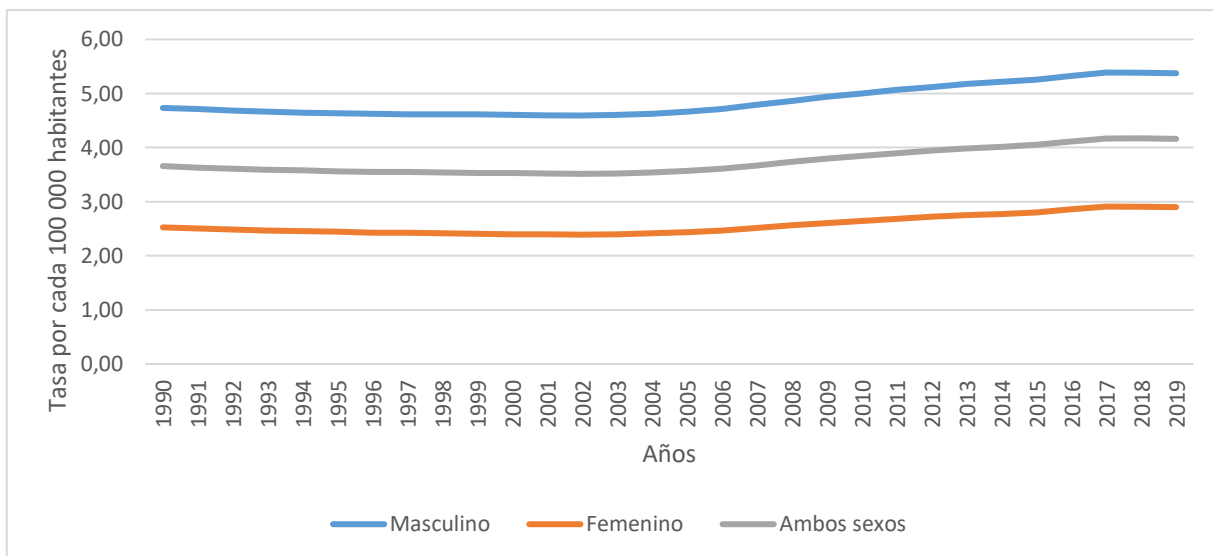


Figura N ° 2. Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 0-14 años para el periodo 1990-2019. Durante todo el periodo el sexo masculino presento las mayores tasas de prevalencia, la mayor elevación se presentó en los años 2017 y 2018 con 5.39 casos por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso fue en año 2002 con 4.59 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento las menores tasas de prevalencia, con la mayor elevación en el año 2018 con 2.91 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso en el año 2002 con 2.39 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presentó un crecimiento a partir del año 2005.

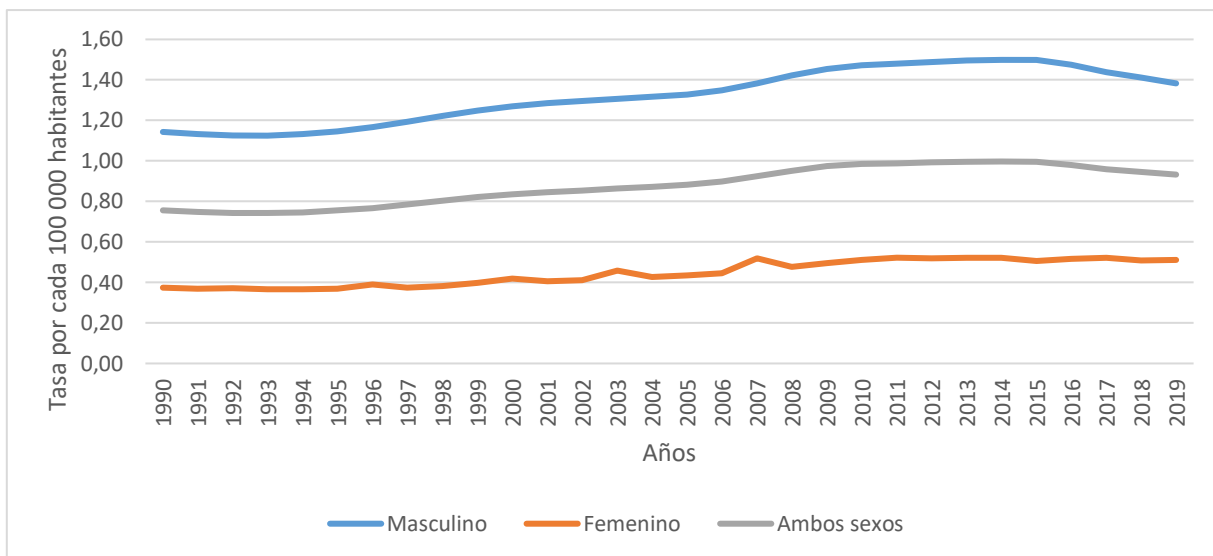


Figura N ° 3. Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 15-49 años para el periodo 1990-2019. Durante todo el periodo el sexo masculino presento las tasas más altas, presento su mayor elevación en los años 2014 y 2015 con 1.50 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso se dio en el periodo 1991-1994 con 1.13 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en el periodo 2011-2017 con 0.52 por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso en el periodo 1990-1995 con 0.37 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se observa un crecimiento leve con un descenso a partir del año 2016.

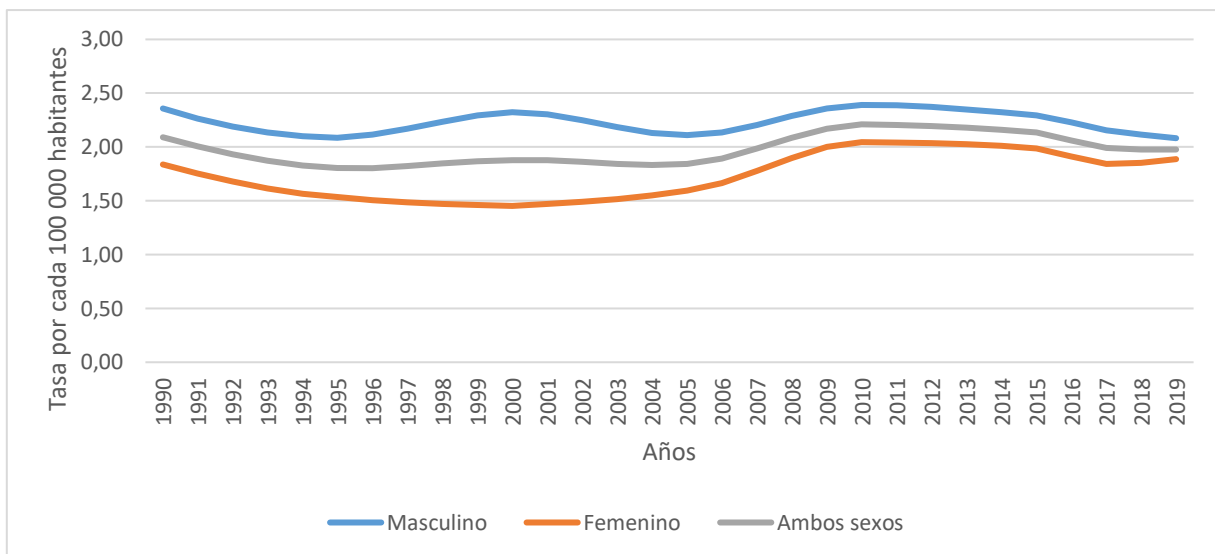


Figura N ° 4. Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 50-69 años para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el periodo 2010-2011 con 2.39 casos por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso fue en el año 1995 con 2.09 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en el año 2010 con 2.05 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso en el año 2000 con 1.45 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presentó un descenso hasta el año 1995, se mantuvo constante hasta el año 2006, en el que se observa un crecimiento hasta el 2013, en el que vuelve a descender hasta finalizar el periodo.

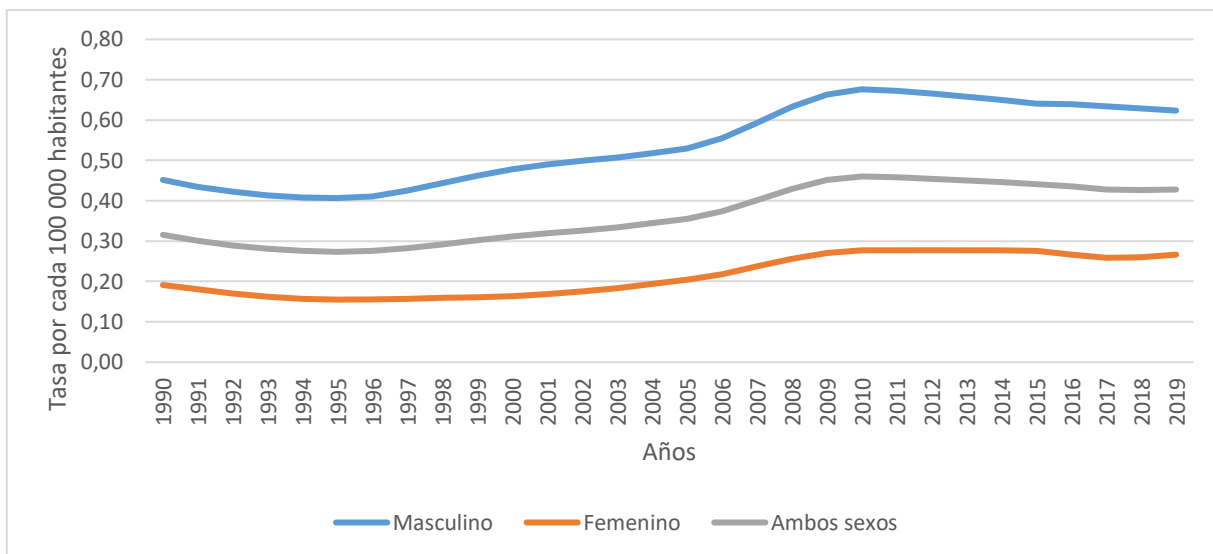


Figura N ° 5. Tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de incidencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 70 años y más para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2010 con 0.68 casos por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en el periodo 1993-1996 con 0.41 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en el periodo 2010-2015 con 0.28 casos por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en el periodo 1993-2000 con 0.16 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos hubo un descenso hasta el año 1995, posterior a este presenta un crecimiento hasta el año 2010 y luego se mantiene constante hasta el final del periodo.

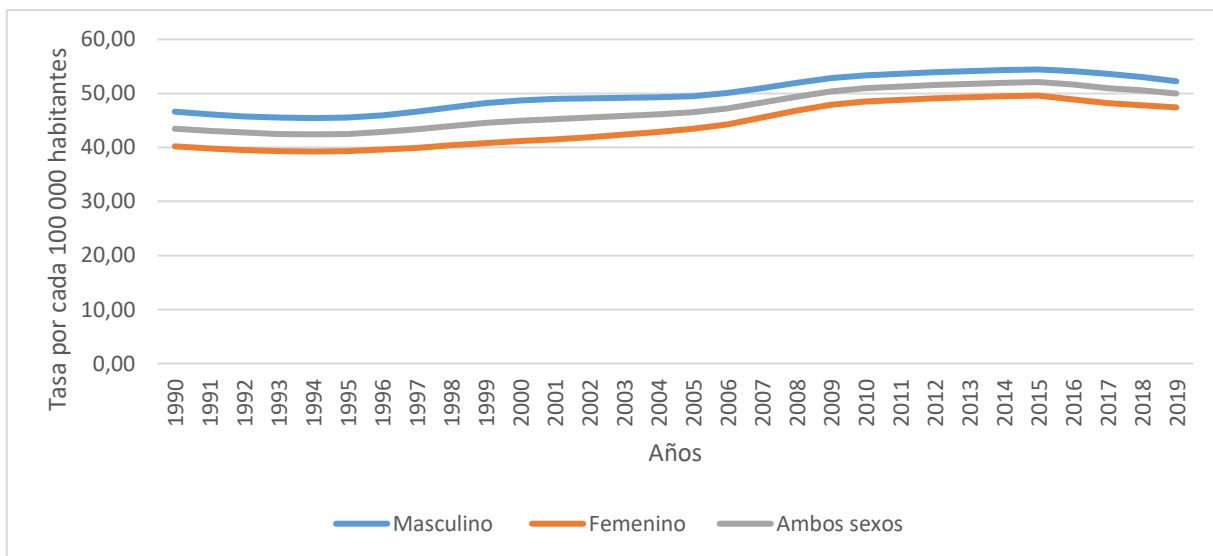


Figura N ° 6. Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica en edades estandarizadas para el periodo 1990-2019. En el sexo masculino, estos presentan las mayores tasas de prevalencia durante el periodo, con la mayor elevación en el 2015 con 54.43 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso fue en el año 1993 con 45.43 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presenta el mayor descenso en el año 1994 con una tasa 39.25 casos por cada 100 000 habitantes y su mayor elevación también fue en el año 2015 con una tasa de 49.60 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se logra observar una tendencia a la elevación a partir del año 1996 y un leve descenso a partir del año 2017.

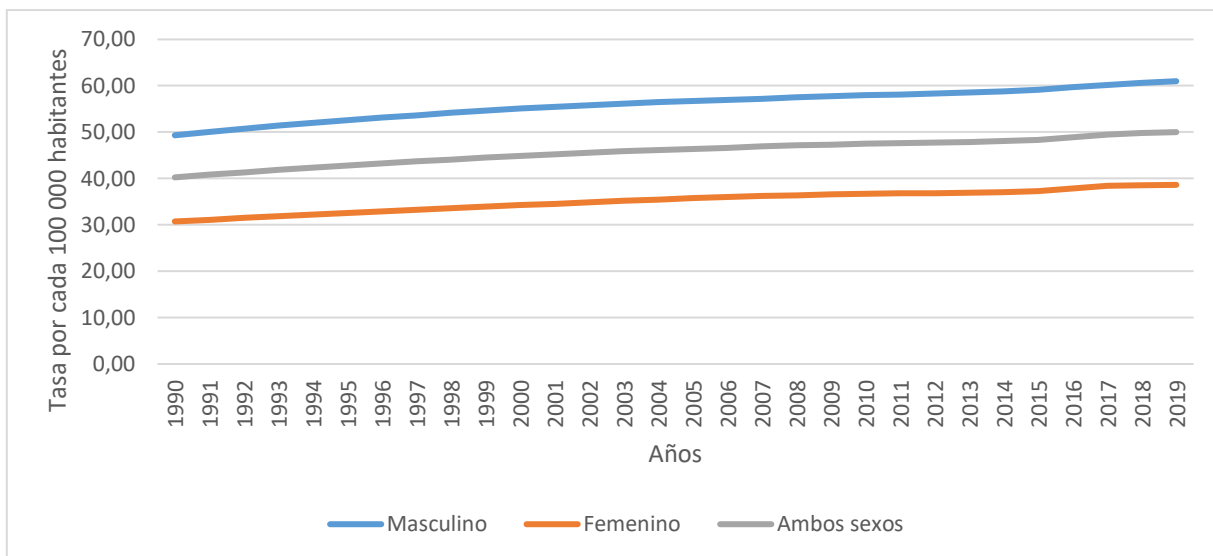


Figura N ° 7. Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 0-14 años para el periodo 1990-2019. Durante todo el periodo el sexo masculino presento las mayores tasas de prevalencia, la mayor elevación se presentó en el año 2019 con 60.98 casos por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso fue en año 1990 con 49.32 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento las menores tasas de prevalencia, con la mayor elevación en el año 2019 con 38.63 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso en el año 1990 con 30.74 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presento un crecimiento durante todo el periodo.

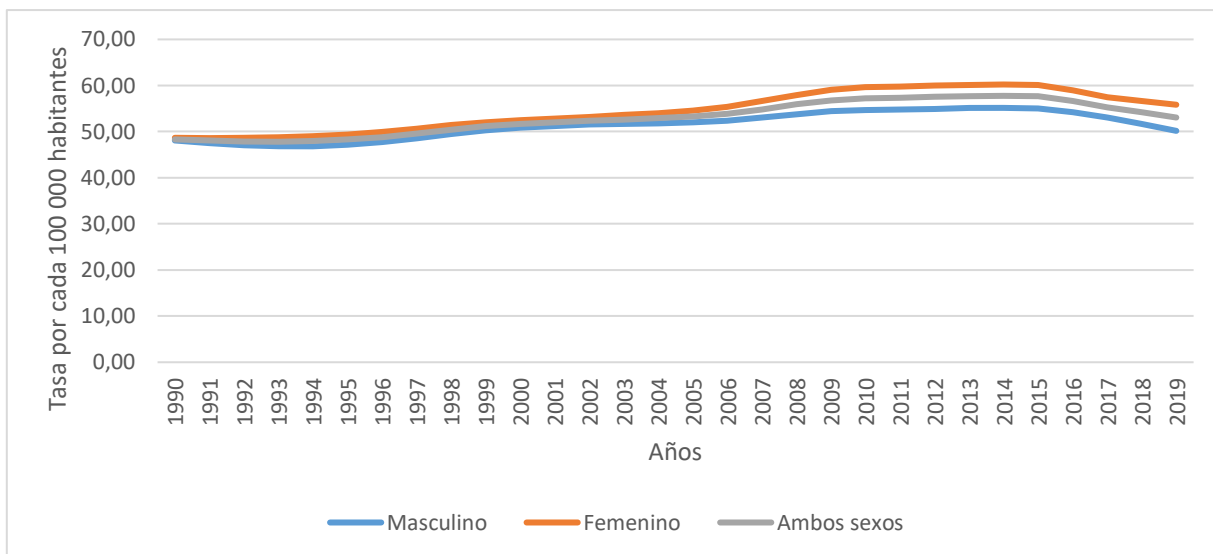


Figura N ° 8. Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 15-49 años para el periodo 1990-2019. Durante todo el periodo el sexo femenino presento tasas ligeramente más altas, presentando su mayor elevación en el año 2014 con 60.22 casos por cada 100 habitantes y el mayor descenso en el año 1991 con 48.59 casos por cada 100 000 habitantes. En el sexo masculino la mayor elevación se dio en el año 2015 con 55.15 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presentó una ligera tendencia al aumento hasta el año 2016 donde empezó a descender.

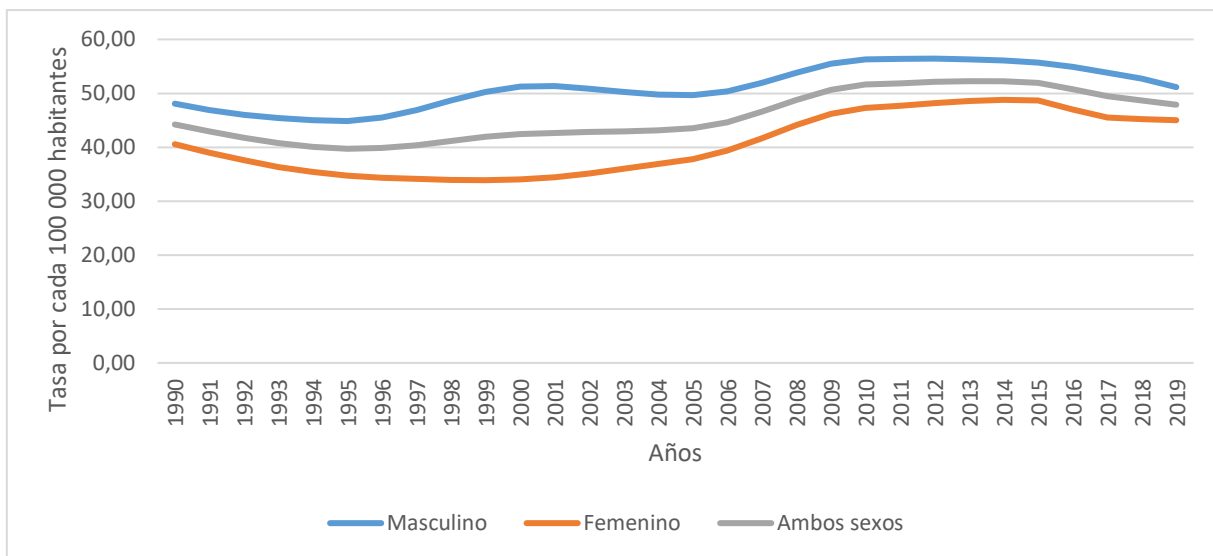


Figura N ° 9. Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 50-69 años para el periodo 1990-2019. Durante todo el periodo el sexo masculino presento tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2012 con 56.44 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso fue en el año 1995 con 44.85 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en el año 2014 con 48.79 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso en el año 1999 con 33.89 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se puede observar un descenso hasta el año 1997, posterior a este hay un ascenso hasta el año 2010, se mantiene constante hasta el año 2015, en el que empieza a descender nuevamente.

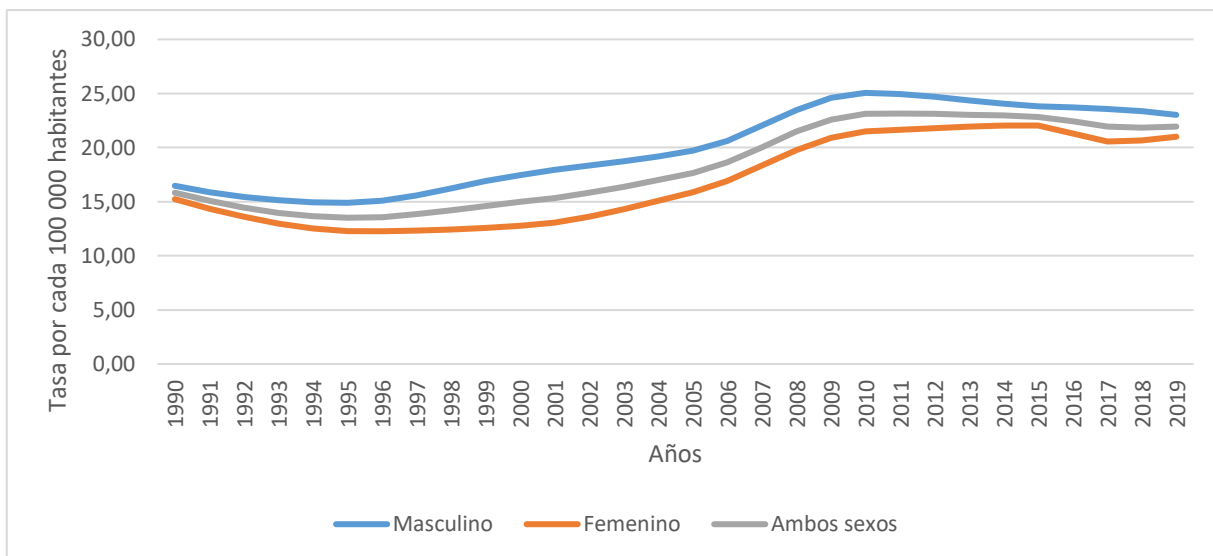


Figura N • 10. Tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de prevalencia por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 70 años y más para el periodo 1990-2019. Durante todo el periodo el sexo masculino presenta las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2010 con 25.06 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso fue en el año 1995 con 14.90 casos por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en el año 2014 con 22.04 casos por cada 100 000 habitantes y el mayor descenso fue en el año 1996 con 12.27 casos por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos hubo un descenso hasta el año 1997, posterior a este hubo un ascenso que se mantuvo hasta el 2010, luego se presentó constante con variaciones muy ligeras.

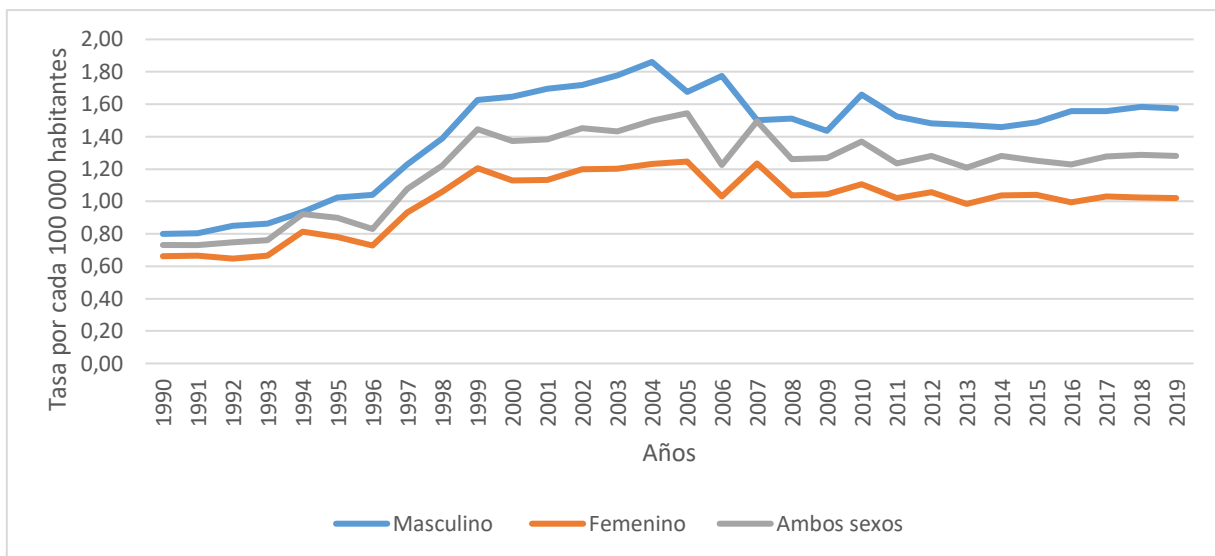


Figura N ° 11. Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edades estandarizadas para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2004 con 1.86 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en el periodo 1990-1991 con 0.80 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2005 con 1.25 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso ocurrió en 1992 con 0.65 muertes por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presenta una tendencia al crecimiento hasta el 2007 con algunas fluctuaciones como en el 1996 y en 2006 en los que hubo un descenso, a partir de 2008 desciende y se mantiene constante con leves fluctuaciones hasta el final del periodo.

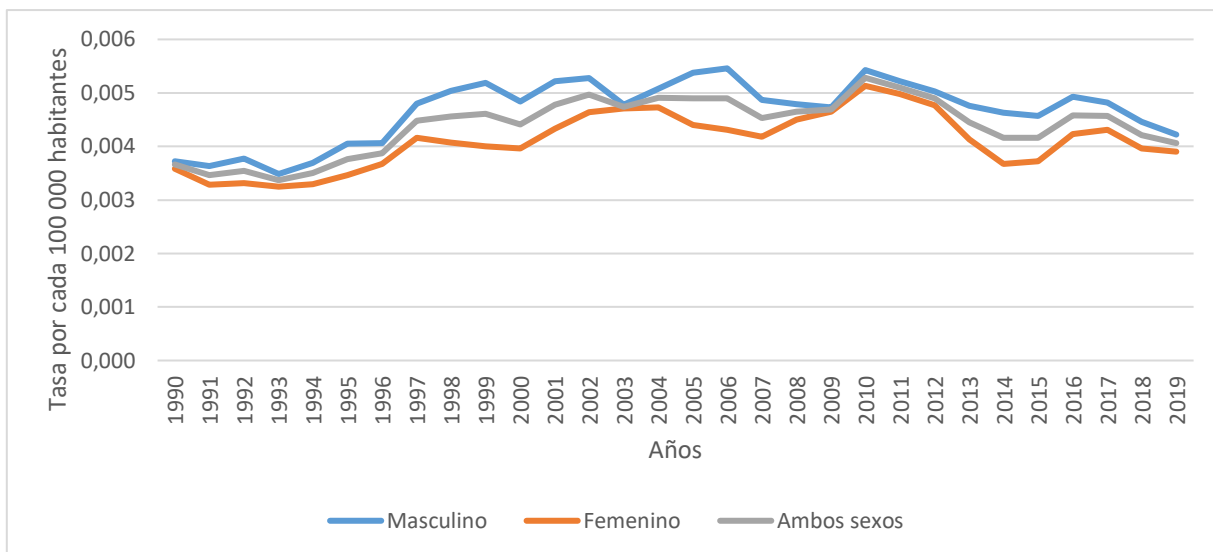


Figura N ° 12. Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 0-14 años para el periodo 1990-2019. Es el grupo etario con las tasas de mortalidad más bajas. El sexo masculino presento tasas ligeramente más altas, presentando durante casi todo el periodo un rango de 0.004 y 0.005 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1993 con 0.003 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento un comportamiento similar al sexo masculino fluctuando entre 0.004 y 0.005 muertes por cada 100 000 habitantes en la mayor parte del periodo y su mayor descenso ocurrió en el periodo 1991-1995 con 0.003 muertes por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se mantuvo constante con leves variaciones.

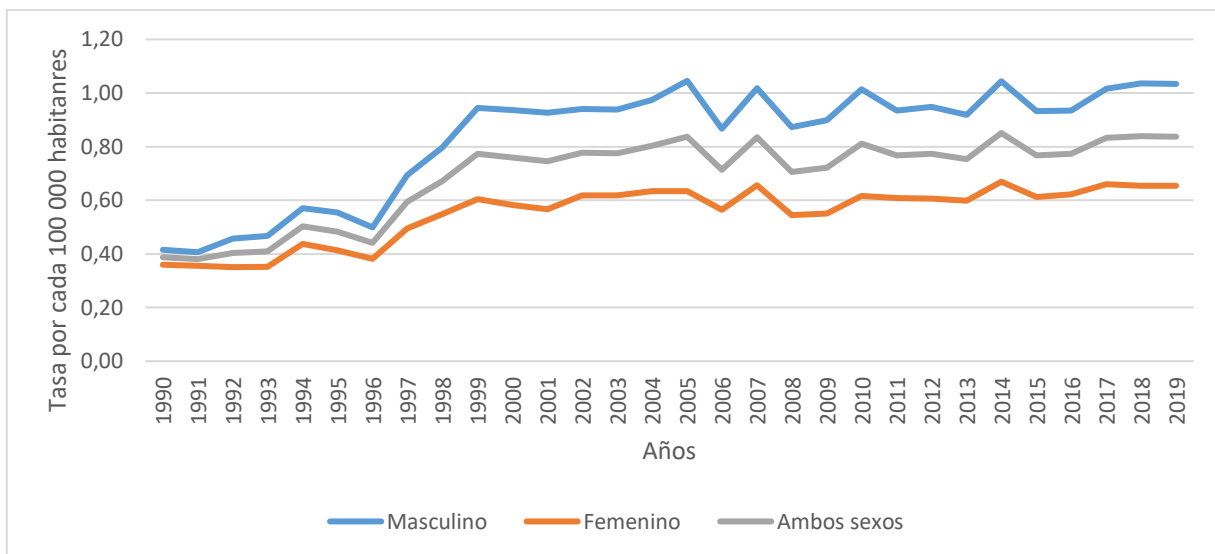


Figura N ° 13. Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 15-49 años para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2005 con 1.05 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1991 con 0.41 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2014 con 0.67 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en el periodo 1992-1993 con 0.35 muertes por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presentó un crecimiento hasta 1999 con un leve descenso en 1996, posteriormente se mantiene constante con leves fluctuaciones como una caída en el 2006 y una elevación en 2007.

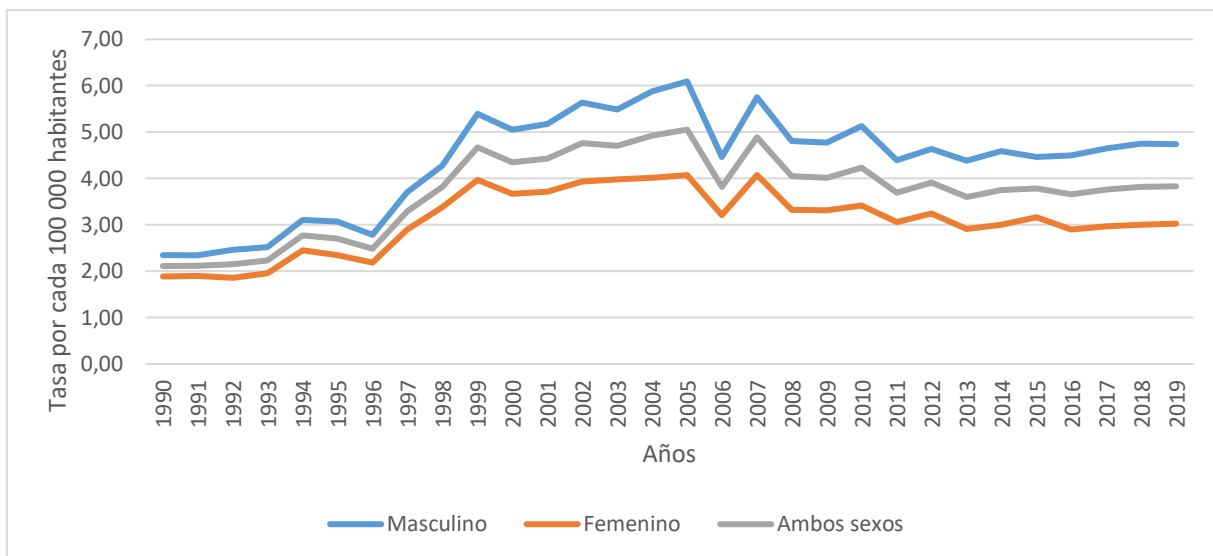


Figura N ° 14. Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 50-69 años para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2005 con 6.09 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1991 con 2.34 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2007 con 4.08 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1992 con 1.86 muertes por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presentó un crecimiento hasta 2007 con dos caídas en 1996 y en 2006, posteriormente sufre un leve descenso y se mantiene constante con leves variaciones.

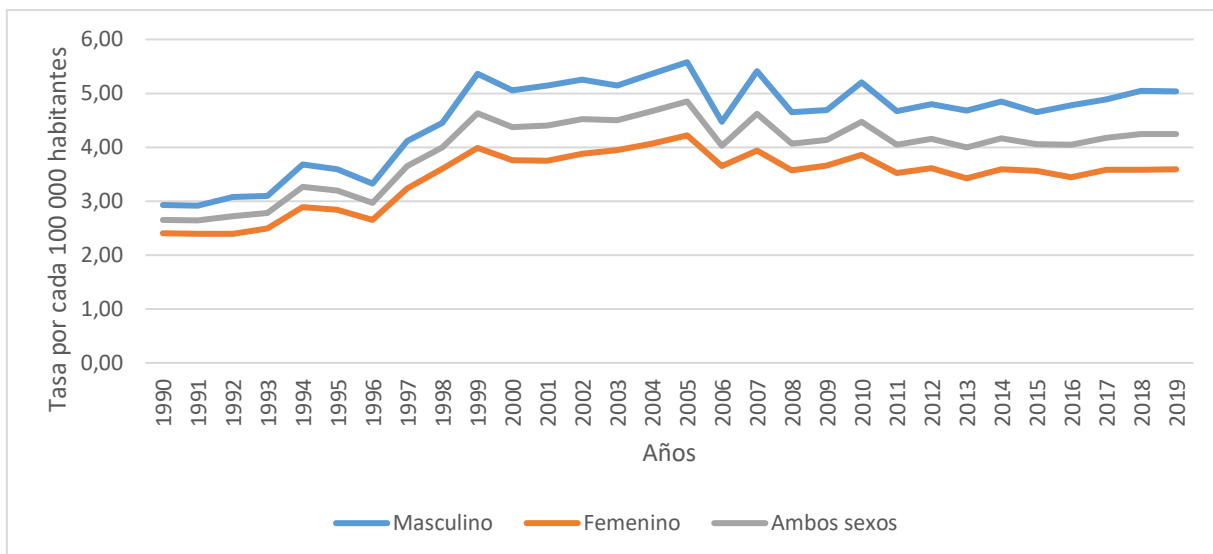


Figura N ° 15. Tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 70 años y más para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2005 con 5.58 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1991 con 2.92 muertes por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2005 con 4.22 muertes por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en el periodo 1991-1992 con 2.39 muertes por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presentó un crecimiento hasta el año 2007 con dos caídas en 1996 y en 2006, posteriormente se mantiene constante con algunas fluctuaciones, como una leve elevación en el 2010.

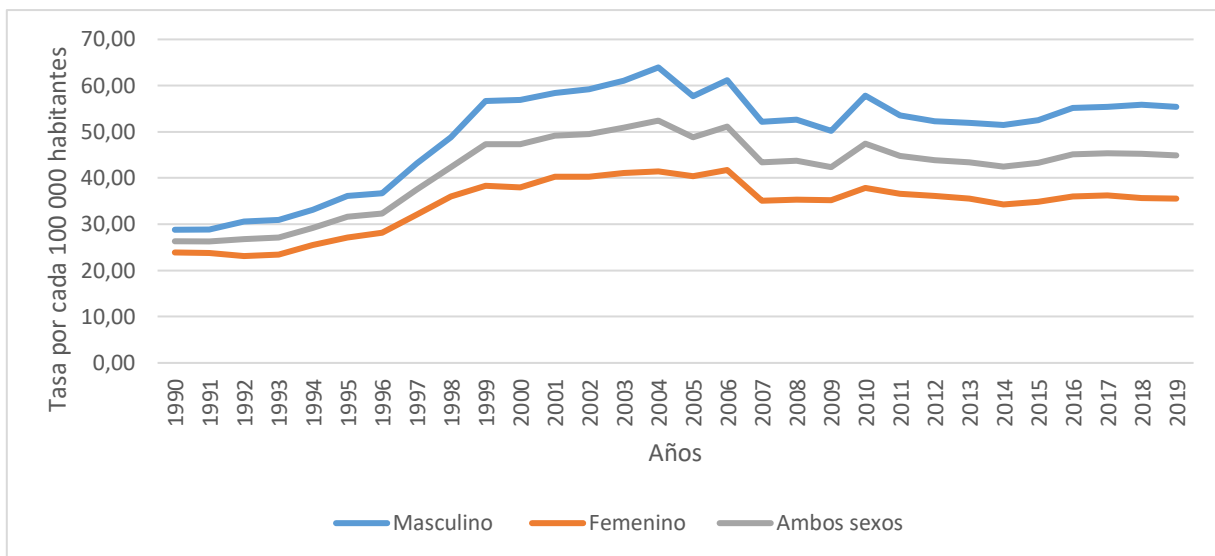


Figura N ° 16. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edades estandarizadas.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de años ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edades estandarizadas para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2004 con 63.94 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1990 con 28.81 años por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2006 con 41.74 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1992 con 23.12 años por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presenta un crecimiento hasta el año 2004, posteriormente fluctúa y sufre una caída en el periodo 2007-2009, asciende en 2010, un año después desciende y se mantiene constante hasta el final del periodo.

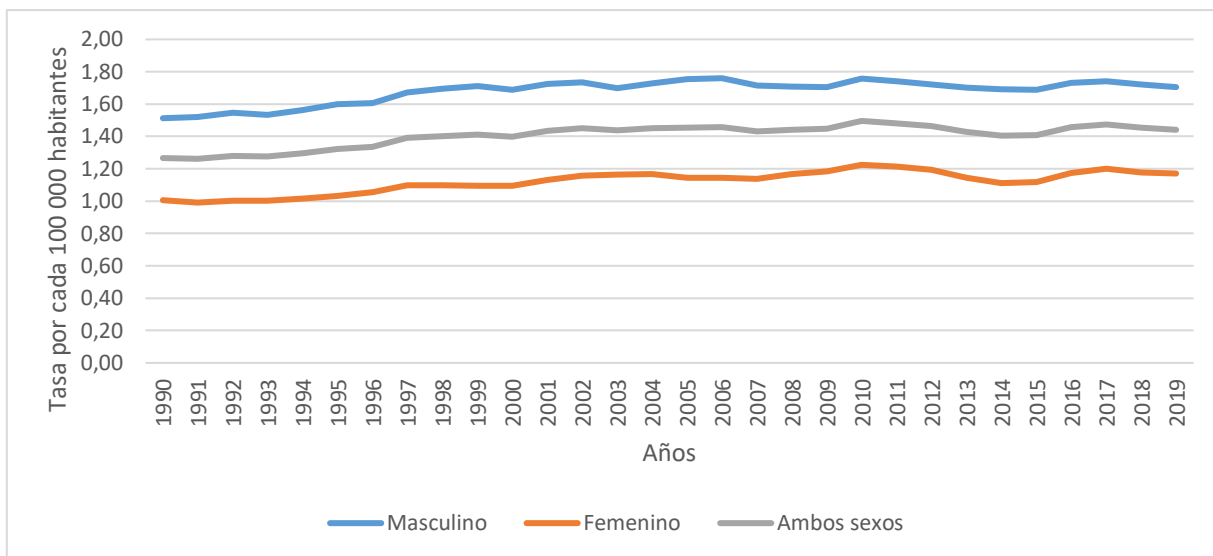


Figura N ° 17. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 0-14 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de años ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 0-14 años para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en los años 2006 y 2010 con 1.76 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1990 con 1.51 años por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2010 con 1.22 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1991 con 0.99 años por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presenta un crecimiento hasta el 2002, posteriormente se mantiene constante con leves fluctuaciones.

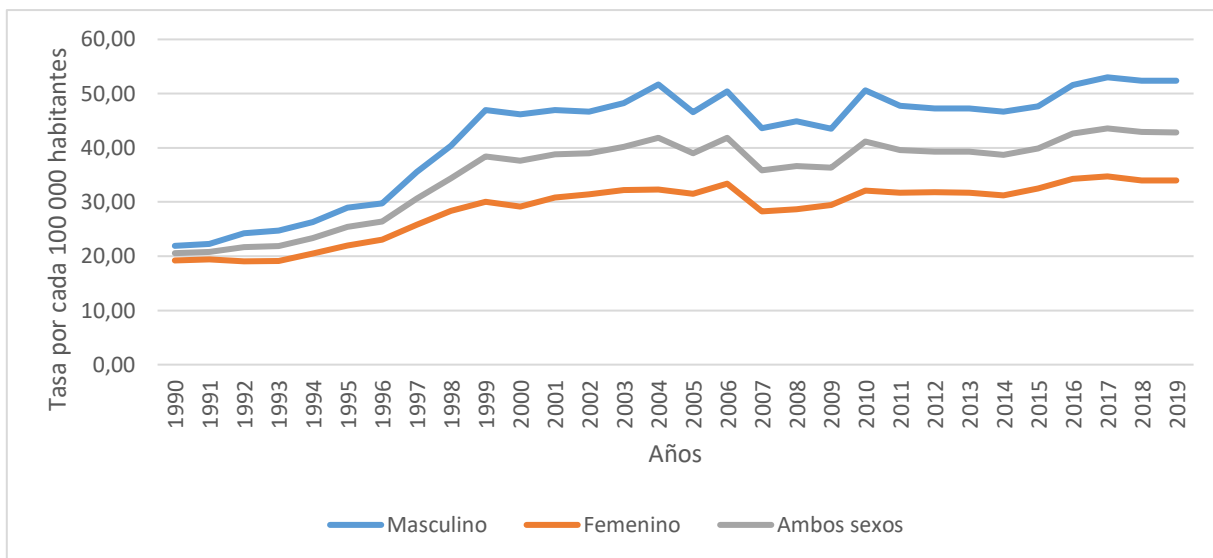


Figura N ° 18. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 15-49 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de años ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 15-49 años para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2017 con 53.00 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1990 con 21.91 años por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2017 con 34.73 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso 1992 con 19.05 años por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presenta un crecimiento durante todo el periodo, con algunas fluctuaciones como una caída en 2005 y en el periodo 2007-2009, posteriormente se mantuvo constante hasta el periodo 2015-2017 en el que aumento de nuevo y se mantuvo constante hasta el final del periodo.

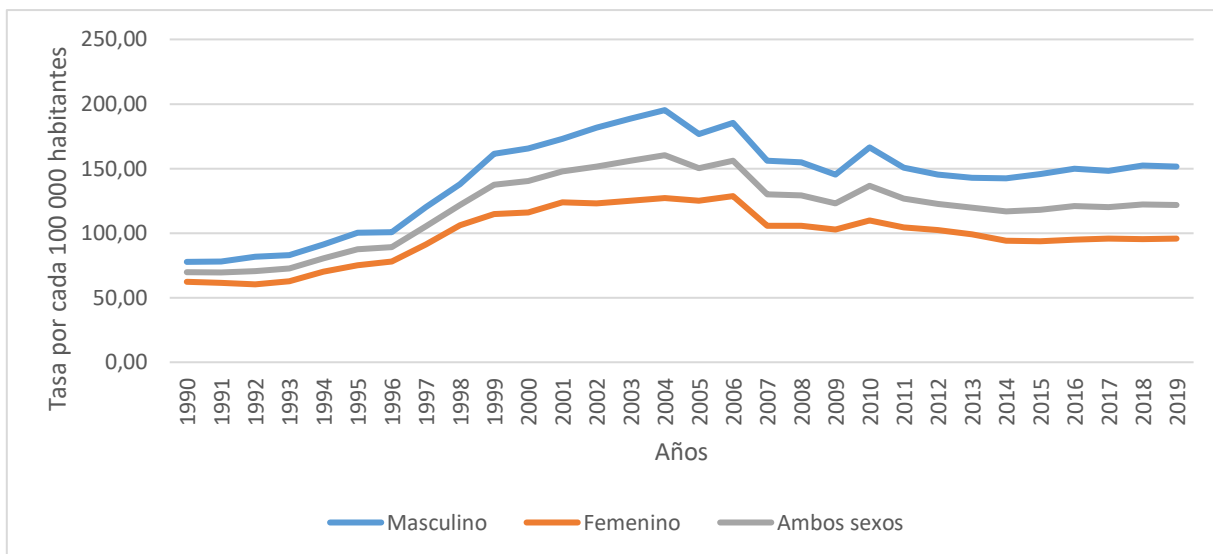


Figura N ° 19. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 50-69 años.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de años ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 50-69 años para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2004 con 195.23 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1990 con 77.73 años por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2006 con 128.63 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1990 con 61.11 años por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presentó un marcado crecimiento hasta el 2004, posteriormente fluctúa con tendencia al descenso hasta el 2016, a partir de este se mantiene constante.

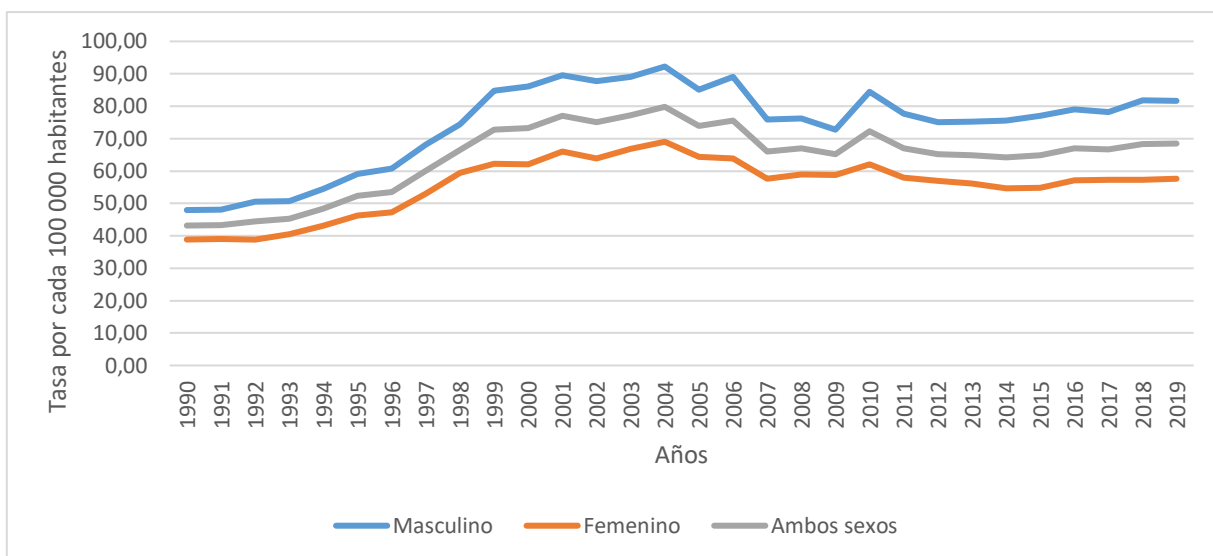


Figura N ° 20. Tasa de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en hombres, mujeres y ambos sexos en Costa Rica 1990-2019, edad 70 años y más.

Fuente: elaboración propia con datos tomados del IHME.⁽³⁹⁾

En la figura se observa la tasa de años ajustados por discapacidad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica, edad 70 años y más para el periodo 1990-2019. El sexo masculino presento las tasas más altas, presentando su mayor elevación en el año 2004 con 92.24 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1990 con 47.95 años por cada 100 000 habitantes. El sexo femenino presento su mayor elevación en 2004 con 69.04 años por cada 100 000 habitantes y su mayor descenso en 1990 y 1992 con 38.83 años por cada 100 000 habitantes. En ambos sexos se presenta un marcado crecimiento hasta el 2004, posteriormente desciende, para únicamente ascender en el 2010 y se mantiene constante a partir del 2011 hasta el final del periodo.

CAPITULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Esta investigación se orienta en conocer las tasas de prevalencia, incidencia, mortalidad y carga de la enfermedad de la enfermedad renal crónica por diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica en el periodo 1990-2019. Con el fin de ampliar la investigación se hizo una comparación de los datos obtenidos en Costa Rica con otros países de diferentes regiones del mundo, para lograr una vista objetiva de los resultados de los distintos tipos de manejo y sistemas de salud en dichos países. Los países seleccionados son Colombia, Estados Unidos, España e Israel.

Estados Unidos es el país con las tasas de incidencia más altas durante todo el periodo, se mantuvo constante la primera mitad del periodo, posteriormente presentó inicio un leve descenso, Costa Rica es el segundo país con las tasas más altas, presenta tendencia al ascenso. España es el país con las tasas más bajas durante todo el periodo. Colombia presentó un ascenso durante todo el estudio. Israel presentó un marcado ascenso en la primera mitad del periodo, para posteriormente descender. ⁽³⁹⁾

El país con las mayores tasas de prevalencia durante todo el periodo es Estados Unidos, este se mantiene constante, mientras que Colombia es el país con las menores tasas, con una tendencia al ascenso de forma leve. Costa Rica presenta el segundo lugar en las tasas más bajas, tiene un comportamiento similar a Colombia, ascendiendo levemente. España presentó tasas constantes durante la primera década, posteriormente presentó un importante ascenso en los casos. Israel presentó una elevación muy importante en el periodo 1996-2010. ⁽³⁹⁾

Israel es el país con las mayores tasas de mortalidad inició con un marcado ascenso que se mantuvo hasta el año 2011, posteriormente presenta un descenso marcado. Costa Rica es el segundo país con más muertes. Colombia presenta una tendencia al descenso con leves fluctuaciones. Estados Unidos y España presentan las tasas más bajas. Estados Unidos con una tendencia al ascenso y España más bien presenta una tendencia al descenso. ⁽³⁹⁾

Israel y Costa Rica presentan las tasas más altas de AVAD. Colombia presento una tendencia al descenso la primera mitad del periodo, para posteriormente mantenerse constante. Estados Unidos y España inician con tasas similares, posteriormente Estados Unidos presenta una tendencia al ascenso y España por el contrario presenta una tendencia al descenso. ⁽³⁹⁾

Debido a la naturaleza compleja y costosa de la atención de la enfermedad renal, su provisión está estrechamente relacionada con las políticas públicas y la situación financiera de cada país. Por ejemplo, el producto interno bruto se correlaciona con una menor proporción de diálisis a trasplante, lo que sugiere mayores tasas de trasplante de riñón en las naciones financieramente más solventes. ⁽⁴⁰⁾

En algunos países de altos ingresos, la atención médica universal es proporcionada por el gobierno. En otros países, como los Estados Unidos, la atención de la enfermedad renal crónica terminal se financia con fondos públicos para los ciudadanos; sin embargo, el tratamiento ideal de la enfermedad renal crónica y sus factores de riesgo pueden no ser accesibles para las personas que carecen de seguro de salud, y la atención regular a los inmigrantes indocumentados con enfermedad renal no está cubierta. ⁽⁴⁰⁾

En los países de ingresos bajos y medios-bajos, ni la atención de la enfermedad renal crónica terminal o no terminal pueden ser financiadas con fondos públicos, y los esfuerzos de prevención menudo son limitados. ⁽⁴⁰⁾

En este estudio España es el país con las tasas más bajas de incidencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad; aunque presenta una prevalencia intermedia en comparación con los demás países. Lo que nos habla del excelente manejo que ha tenido de la enfermedad, debido a que, aunque tenga una prevalencia no tan baja, si logro un bajo nivel los casos nuevos

(incidencia), además de presentar la tasa de mortalidad mas baja, lo que quiere decir que a pesar de la cantidad de personas que lo padecen son muy pocos los que no logran sobrevivir y también son pocos los que quedan con secuelas no mortales, representados por los AVAD.

En un estudio realizado en España en el periodo 2007-2018 mostro que de los pacientes con enfermedad renal crónica tratados con terapia de sustitución renal, la mayor mortalidad la presentaron los pacientes que recibieron hemodiálisis 15% por año del total de los pacientes que reciben terapia de sustitución renal, en contraste con la menor tasa en los que recibieron trasplante renal únicamente 3% de muertes por año. En Cataluña la principal causa de muerte fue la enfermedad cardiovascular y en segundo lugar las infecciones. ⁽⁴¹⁾

En España el servicio de salud es gratuito y universal, está regulado por los impuestos y las prestaciones son controladas por el gobierno. Caso contrario a Estados Unidos que depende de seguros privados. Si los ciudadanos no pueden costear un seguro tienen que recurrir a los sistemas sociales, orientados a la población sin recursos y a veteranos de guerra, aunque son de una calidad muy inferior a los de pago. ⁽⁴²⁾

Estados Unidos presenta las tasas más altas de prevalencia e incidencia, pero las segundas más bajas en mortalidad y AVAD, sin embargo, con tendencia al aumento durante todo el periodo, esto se puede interpretar como una deficiente atención preventiva por la aumentada prevalencia e incidencia y una adecuada atención una vez ya establecida la enfermedad, aunque con un deterioro a lo largo del periodo.

La mayoría de los servicios de diálisis se brindan a través de instalaciones de diálisis para pacientes ambulatorios, privadas, con fines de lucro e independientes. Medicare es un programa nacional de seguro social que brinda cobertura de seguro médico para adultos mayores de 65

años. Medicare se ha convertido en el pagador predominante de los servicios de diálisis desde la promulgación de la Ley de derechos de Medicare de 1972, cuando la cobertura se amplió para cubrir incluso a los adultos más jóvenes y a las personas con discapacidades. El gasto por persona por año fue mucho más bajo para los pacientes que recibieron trasplantes en comparación con aquellos en diálisis. ⁽⁴³⁾

Las principales causas de hospitalización en pacientes en terapia de sustitución renal son los eventos cardiovasculares y las infecciones. Se documentó que el 80% de los pacientes incidentes iniciaron hemodiálisis mediante un catéter venoso central, un tipo de acceso con mayor riesgo de infección y muerte, en comparación con la fistula arteriovenosa el método de elección para la hemodiálisis. ⁽⁴³⁾

Israel presenta interesantes resultados, si bien su prevalencia es la segunda más alta y su incidencia es intermedia, pero de tener las tasas de mortalidad y AVAD más altas de los cinco países, a reducirlas abruptamente incluso a la mitad.

Además, Israel es uno de los países con mayor cantidad de pacientes en terapia de sustitución renal con diabetes mellitus. La mitad (50,3%) de la hemodiálisis es proporcionada por hospitales sin fines de lucro y la mitad (49,7%) por redes de diálisis privadas basadas en la comunidad con fines de lucro. ⁽⁴⁴⁾

De acuerdo con la “ley de enfermedades graves”, todo habitante israelí con insuficiencia renal terminal es elegible para terapia de sustitución renal y medicamentos gratuitos. Para los pacientes trasplantados, los medicamentos contra el rechazo son gratuitos de por vida. ⁽⁴⁴⁾

Desde 1995, Israel posee un Seguro Nacional de Salud que proporciona un paquete de beneficios a todos los ciudadanos y residentes permanentes de Israel, actualizado cada año. El paquete de

beneficios incluye una amplia lista de servicios, como atención ambulatoria y para pacientes hospitalizados, atención preventiva y de emergencia, exámenes de diagnóstico y medicamentos.

(44)

En comparación con otros países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Israel ha tenido un bajo gasto en salud en la última década, sin embargo, los resultados de salud han mejorado; colocando a Israel, según el informe del índice de eficiencia en salud de Bloomberg, en el décimo lugar a nivel mundial. España está en el primer y los Estados Unidos en el lugar 35.⁽⁴⁴⁾

Colombia presento la menor tasa de prevalencia, sin embargo, su incidencia ha ido en aumento a lo largo del periodo, en contraste con una disminución de la mortalidad y AVAD, aunque siempre manteniéndose en valores intermedios en comparación con los demás países estudiados.

En Colombia, en el año 2008, la enfermedad renal crónica estadio 5 con necesidad de terapia de sustitución fue establecida como enfermedad de alto costo. A partir de ese momento, la gestión del riesgo se instauró como una de las prioridades para asegurar no solo el equilibrio del sistema de salud, sino como estrategia para optimizar la atención y mejorar la calidad de vida de las personas.⁽⁴⁵⁾

En un estudio se encontró que Colombia aún es deficiente en la realización de pruebas de detección temprana, en muchas ocasiones, se comienza a actuar sobre los pacientes cuando se encuentran en estadios avanzados. Esto sugiere la necesidad de aplicar estrategias de prevención primaria y prevención secundaria en la población en riesgo y también en la población identificada en estadios tempranos con el fin de evitar la progresión de la enfermedad renal.⁽⁴⁵⁾

En Colombia el sistema de salud funciona por un sistema de cotizaciones, en el que los trabajadores dependientes cotizan el 12,5% de su salario base, el mismo no debe ser menor al salario mínimo, del 12,5%, el 8,5% le corresponde al empleador y el 4% al empleado. En el caso de los cotizadores independientes y los pensionados, estos son responsables del total de las contribuciones.⁽⁴⁶⁾

Costa Rica presenta la segunda prevalencia más baja, sin embargo, presenta las segundas tasas más altas de incidencia, mortalidad y AVAD durante la mayor parte del periodo, a pesar de esto al final del periodo mantiene las tasas más altas de mortalidad y AVAD. Esto se puede interpretar como un inadecuado manejo de los pacientes con enfermedad renal crónica y deficiencias en las estrategias preventivas debido a la alta incidencia.

En Costa Rica existe una importante deficiencia de nefrólogos, en el 2016 se estimó que Costa Rica debería contar con 75 nefrólogos debido a su población en ese año, sin embargo, solo contaba con 22, de estos el 77% atiende en hospitales centrales de la Caja Costarricense de Seguro Social, lo que se ve reflejado en una débil atención fuera de la gran área metropolitana.⁽⁴⁷⁾

La Caja Costarricense de Seguro Social invierte cada año aproximadamente \$22 millones de dólares en tratar a 351 pacientes que requieren diálisis peritoneal o hemodiálisis. Un año de tratamiento con diálisis peritoneal tiene un costo anual aproximadamente de \$10 000 dólares, mientras que la hemodiálisis tiene un costo anual de \$100 000 dólares. Lo que la convierte en una enfermedad con un costo muy elevado.⁽⁴⁸⁾

El sistema de salud público está a cargo de la Caja Costarricense de Seguro Social, funciona con sistema de cotización para los asalariados con un porcentaje obtenido del patrono y del trabajador. Todos los menores de edad y mujeres embarazadas que no estén protegidos por el

beneficio familiar, los pensionados del régimen no contributivo y los indigentes identificados están asegurados a cargo del Estado. ⁽⁴⁹⁾

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Con base en la investigación realizada en Costa Rica se logra concluir que los hombres presentan las tasas más altas en prevalencia, incidencia, mortalidad y AVAD. La prevalencia presenta una tendencia creciente durante todo el periodo al igual que la incidencia.
- La mortalidad presento una tendencia al ascenso, se encontró que las tasas de mortalidad son directamente proporcionales a la edad, lo que quiere decir que las tasas más altas se encuentran en las poblaciones de mayor edad, incluso hasta cinco veces más altas que las de los más jóvenes. Esto permite concluir que la edad es un factor de gran importancia en la mortalidad, probablemente debido a que la enfermedad renal crónica por diabetes mellitus tipo 1 requiere mucho tiempo para instaurarse.
- Los AVAD presentaron un ascenso igualmente, sin embargo, su grupo con mayores tasas fue el de 50-69 años, este fenómeno podría explicarse por medio de la mortalidad, ya que los mismos representan aquellas perdidas de salud no mortales y el grupo con más mortalidad es el de 70 años y más, lo que explica porque este tiene una menor tasa.
- En la comparación de Costa Rica con Colombia, Estados Unidos, España e Israel se encontró que España cuenta con el mejor manejo de la enfermedad renal crónica, con un sistema de salud universal, mientras que Estados Unidos presento las tasas más altas de prevalencia, incidencia y una baja pero creciente mortalidad y AVAD, lo que deja al descubierto los fallos del sistema de salud en la detección temprana y adecuado tratamiento. Adicionalmente se encontró que Costa Rica actualmente presenta las tasas más altas de mortalidad y AVAD, lo que convierte en una necesidad hacer un cambio en el manejo de la enfermedad renal crónica.

6.2 RECOMENDACIONES

- Mantener un control estricto de las glicemias en pacientes con diabetes mellitus tipo 1.
- Fomentar un estilo de vida saludable en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 para facilitar su control glicémico.
- Adquirir más tipos de insulinas como las combinadas que permiten un adecuado control de la glicemia con menor cantidad de aplicaciones diarias y su vez mejorar el apego.
- Realizar pruebas de función renal periódicamente en pacientes con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1, incluyendo el nivel de proteínas en orina.
- Adicionar al tratamiento un IECA o ARA II en personas con diabetes mellitus que posean un nivel albuminuria/creatinuria $> 30\text{mg/g}$, para retrasar la progresión de la enfermedad renal crónica.
- Educar al paciente con el diagnóstico de enfermedad renal crónica y/o al encargado legal sobre la importancia de seguir las indicaciones nutricionales y el tratamiento para evitar la progresión a estadios más avanzados.
- Descentralizar la atención especializada en nefrología para lograr acceso a las todas regiones del país.
- Formar más especialistas en nefrología para cubrir la población actual de Costa Rica.
- Incentivar el uso de técnicas de terapia de sustitución renal con evidencia de menor mortalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cubero Alpízar C, Rojas Valenciano LP, Cubero Alpízar C, Rojas Valenciano LP. Comportamiento de la diabetes mellitus en Costa Rica. *Horiz Sanit.* diciembre de 2017;16(3):211-20.
2. Henríquez-Tejo R, Cartes-Velásquez R, Henríquez-Tejo R, Cartes-Velásquez R. Impacto psicosocial de la diabetes mellitus tipo 1 en niños, adolescentes y sus familias. Revisión de la literatura. *Rev Chil Pediatr.* junio de 2018;89(3):391-8.
3. Osorio Álvarez S, Riestra Rodríguez M del R, López Sánchez R, Alonso Pérez F, Oltra Rodríguez E. Prevalencia y datos asistenciales de la diabetes mellitus tipo 1 en menores de 15 años en Asturias. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 1 de marzo de 2019;66(3):188-94.
4. Arnold Domínguez Y, Licea Puig ME, Hernández Rodríguez J. Algunos apuntes sobre la Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 1. *Rev Cuba Salud Pública.* septiembre de 2018;44:e1127.
5. DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. *Lancet Lond Engl.* 16 de junio de 2018;391(10138):2449-62.
6. Aldrete-Velasco JA, Chiquete E, Rodríguez-García JA, Rincón-Pedrero R, Correa-Rotter R, García-Peña R, et al. Mortalidad por enfermedad renal crónica y su relación con la diabetes en México. *Med Interna México.* agosto de 2018;34(4):536-50.
7. Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Mortalidad por enfermedad renal crónica en el Perú: tendencias nacionales 2003-2015. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* septiembre de 2018;35:409-15.
8. Ammirati AL. Chronic Kidney Disease. *Rev Assoc Médica Bras.* 13 de enero de 2020;66:s03-9.
9. Gorostidi M, Sánchez-Martínez M, Ruilope LM, Graciani A, de la Cruz JJ, Santamaría R, et al. Prevalencia de enfermedad renal crónica en España: impacto de la acumulación de factores de riesgo cardiovascular. *Nefrología.* 1 de noviembre de 2018;38(6):606-15.
10. Torres Rondón G, Bandera Ramos Y, Ge Martínez PY, Amaro Guerra I. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica en pacientes del municipio de II Frente. *MEDISAN.* marzo de 2017;21(3):265-72.
11. Jimenez-Montero JG. 1616-P: Mortality Rates due to Diabetes Mellitus in Costa Rica, 2007-2017. *Diabetes [Internet].* 1 de junio de 2019 [citado 28 de junio de 2021];68(Supplement 1). Disponible en: https://diabetes.diabetesjournals.org/content/68/Supplement_1/1616-P
12. ASALE R-, RAE. mortalidad | Diccionario de la lengua española [Internet]. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 9 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/mortalidad>

13. Definición de prevalencia - Diccionario de cáncer del NCI - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2011 [citado 9 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/prevalencia>
14. Evans-Meza R. Carga Global de la Enfermedad: breve revisión de los aspectos más importantes. *Rev Hispanoam Cienc Salud*. 2015;1(2):107-16.
15. Álvarez Casaño M, Alonso Montejó M del M, Leiva Gea I, Jiménez Hinojosa JM, Santos Mata MÁ, Macías F, et al. Estudio de calidad de vida y adherencia al tratamiento en pacientes de 2 a 16 años con diabetes mellitus tipo 1 en Andalucía. *An Pediatría*. 1 de febrero de 2021;94(2):75-81.
16. Rivadeneira PS, Sereno JE, Caicedo MA. Nuevas Estrategias de Control Glucémico en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1. En: *Revista Iberoamericana de Automática e Informática* [Internet]. Universitat Politècnica de València; 2019 [citado 4 de agosto de 2021]. p. 238-48. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/118913>
17. Lagos Padilla KA, Barrientos Guevara SA. CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 1, TEGUCIGALPA-HONDURAS. *Rev Científica Cienc Médica*. 2019;22(1):29-35.
18. Palmezano-Díaz JM, Figueroa-Pineda CL, Rodríguez R, Plazas-Rey L, Corredor-Guzmán K, Pradilla-Suárez LP, et al. Características clínicas y sociodemográficas de pacientes con diabetes tipo 1 en un Hospital Universitario de Colombia. *Med Interna México*. febrero de 2018;34(1):46-56.
19. Miguel Martín Guerra J, Martín Asenjo M, Tellería Gómez P, Iglesias Pérez C. Cetoacidosis diabética como guía diagnóstica: Caso clínico. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 1 de julio de 2019;30(4):323-5.
20. Del Pozo P, Aránguiz D, Córdova G, Scheu C, Valle P, Cerda J, et al. Perfil clínico de niños con cetoacidosis diabética en una Unidad de Paciente Crítico. *Rev Chil Pediatría*. agosto de 2018;89(4):491-8.
21. Céspedes MCB, Yardany RM, Ruiz MÁ, Masmela KM, Parada YA, Peña CA, et al. Complicaciones Agudas de la Diabetes Mellitus, Visión Práctica para el Médico en Urgencias: Cetoacidosis Diabética, Estado Hiperosmolar e Hipoglucemia. *Rev Cuarzo*. 30 de diciembre de 2018;24(2):27-43.
22. Association AD. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care*. 1 de enero de 2021;44(Supplement 1):S15-33.
23. Association AD. 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care*. 1 de enero de 2021;44(Supplement 1):S111-24.

24. Artola Mendez S, Mata Cases M. Consenso para la insulinizacion en diabetes mellitus tipo 2 de la RedGDPS [Internet]. 2017 [citado 9 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/consenso-insulinizacion-dm2-redgdps/>
25. León-Sierra LP, Jiménez-Rodríguez C, Coronado-Tovar JJ, Rodríguez-Malagón N, Pinilla-Roa AE. Evaluación y seguimiento de pacientes ambulatorios con diabetes mellitus tipo 2 mediante control metabólico individualizado y variables antropométricas. *Rev Colomb Cardiol*. 1 de julio de 2019;26(4):236-43.
26. American Diabetes Association. 6. Glycemic Targets: *Standards of Medical Care in Diabetes—2021*. *Diabetes Care*. enero de 2021;44(Supplement 1):S73-84.
27. Gutiérrez Medina S, Aragon Valera C, Dominguez Fernandez R, Garcia Sanchez L, Manrique Franco K, Rovira Loscos A. Hipoglucemia facticia. *Endocrinol Nutr*. 1 de marzo de 2013;60(3):147-9.
28. Complications | ADA [Internet]. [citado 8 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.diabetes.org/diabetes/complications>
29. Schrier RW. Manual de nefrología (8a. ed.) [Internet]. 2015 [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://elibro.net.uh.remotexs.xyz/es/ereader/bibliouh/125318>
30. Vijayan A, Cheng S. Manual Washington de Especialidades Clínicas: nefrología (3a. ed.) [Internet]. 2015 [citado 15 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://elibro.net.uh.remotexs.xyz/es/lc/bibliouh/titulos/94663?prev=as>
31. Meza Letelier CE, Ojeda CA, Ruiz Provoste JJ, Frugone Zaror CJ. Fisiopatología de la nefropatía diabética: una revisión de la literatura. *Medwave* [Internet]. 2017; Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Revisiones/RevisionClinica/6839>
32. Umesh M. Hormonas pancreáticas y diabetes mellitus | Greenspan. *Endocrinología básica y clínica*, 10e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet]. 2018 [citado 15 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://accessmedicina.mhmedical.com.uh.remotexs.xyz/content.aspx?bookid=2745§ionid=232232796#1167519914>
33. Rennke HG, Denker BM. FISIOPATOLOGIA RENAL: fundamentos 5ed. 1 de enero de 2020 [citado 11 de agosto de 2021]; Disponible en: <http://cienciasbasicas.lwwhealthlibrary.com.uh.remotexs.xyz/content.aspx?sectionid=243740161&bookid=2903>
34. PROTOCOLO ATENCIÓN de la Persona con Enfermedad Renal Crónica en la Red de Servicios de Salud de la CCSS [Internet]. [citado 16 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/serviciosdesalud/protocolorenal.pdf>
35. Cheung AK, Chang TI, Cushman WC, Furth SL, Hou FF, Ix JH, et al. KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Blood Pressure in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*. marzo de 2021;99(3):S1-87.

36. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández-Fresnedo G, Galcerán JM, Goicoechea M, et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología. 1 de mayo de 2014;34(3):302-16.
37. CKD Evaluation and Management – KDIGO [Internet]. 2012 [citado 16 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://kdigo.org/guidelines/ckd-evaluation-and-management/>
38. Maxine A Papadakis, Stephen J. McPhee, Michael W. Rabow. Diagnóstico clínico y tratamiento 2021 | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet]. 2021 [citado 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://accessmedicina.mhmedical.com/uh/remotexts.xyz/book.aspx?bookID=3002#253657454>
39. GBD Compare | IHME Viz Hub [Internet]. [citado 30 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
40. Crews DC, Bello AK, Saadi G. Carga, acceso y disparidades en enfermedad renal. Nefrología. 1 de enero de 2020;40(1):4-11.
41. Roca-Tey R, Ibeas J, Alvarez JES. Global Dialysis Perspective: Spain. Kidney360. 25 de febrero de 2021;2(2):344-9.
42. Bismarck vs Beveridge, el cara a cara de los sistemas sanitarios en la Unión Europea [Internet]. [citado 27 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.plantadoce.com/entorno/bismarck-vs-beveridge-el-cara-a-cara-de-los-sistemas-sanitarios-en-la-union-europea.html>
43. Han Y, Saran R. Global Dialysis Perspective: United States. Kidney360. 29 de octubre de 2020;1(10):1137-42.
44. Haviv YS, Golan E. Global Dialysis Perspective: Israel. Kidney360. 27 de febrero de 2020;1(2):119-22.
45. Acuña L, Sánchez P, Soler LA. Enfermedad renal en Colombia: prioridad para la gestión de riesgo. Rev Panam Salud Publica. 2016;(4700):7.
46. Camero Nader LM, Lagos Santamaría A, Triana Parga R, Brun Vergara M, Cabrera Romero O. FUENTES DE FINANCIACIÓN Y USOS DE LOS RECURSOS DEL SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD – SGSSS [Internet]. Ministerio de salud y protección social; 2016. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/FS/fuentes-y-usos-de-recursos-del-sgsss.pdf>
47. Alvarado MAC. DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN NEFROLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. :39.
48. Avalos A. 27.000 ticos tienen muy enfermos sus riñones [Internet]. La Nación. 2019 [citado 28 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.nacion.com/el-pais/salud/27000-ticos-tienen-muy-enfermos-sus-rinones/RAD3R53GKVCBOD2NESUHRNOGA/story/>

49. Sáenz M del R, Acosta M, Muiser J, Bermúdez JL. Sistema de salud de Costa Rica. Salud Pública México. 2011;53:s156-67.

ANEXOS

San José, 16 de diciembre del 2021


Dirección de Registro
Universidad Hispanoamericana
Presente

La estudiante **NICOLE MISOSCHNIK SALAZAR**, cédula de identidad número **207850292**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“Mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo I en Costa Rica 1990-2019.”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	20%
	TOTAL	100%	100%

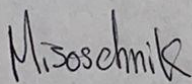
Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura. Atentamente,


Dra. Jackeline Solano Ruiz
Céd. 113920991
Cód. 15755

DECLARACIÓN JURADA

Yo Nicole Misoschnik Salazar , cédula de identidad número 207850292, en condición de egresado de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de Licenciatura titulado “Mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019” es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el 16 de diciembre de 2021.



Nicole Misoschnik Salazar

CARTA DEL LECTOR

San José, 19 de enero de 2022

Departamento de Servicios estudiantiles
Universidad Hispanoamericana
Presente

Estimados señores:

La estudiante **NICOLE MISOSCHNIK SALAZAR**, cédula de identidad número **207850292**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: "**MORTALIDAD Y CARGA DE LA ENFERMEDAD POR ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA DEBIDO A DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN COSTA RICA 1990-2019**". E cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones esenciales correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con los requisitos para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

JOSHUA
SANTANA
SEGURA
(FIRMA)

Firmado
digitalmente por
JOSHUA SANTANA
SEGURA (FIRMA)
Fecha: 2022.01.19
07:05:20 -06'00'

Dr. Joshua Santana Segura
Céd. 1-1587-0832
Cód. 16080

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN**

San José, 12 de marzo de 2022

Señores:
Universidad
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Nicole Misoschnik Salazar con número de identificación 207850292 autor (a) del trabajo de graduación titulado *Mortalidad y carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica debido a diabetes mellitus tipo 1 en Costa Rica 1990-2019*, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía; si autorizo a la Biblioteca de la Universidad Hispanoamericana para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Misoschnik 207850292
Firma y Cédula de Identidad