

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA

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

**Carga de la enfermedad y mortalidad
atribuida a Enfermedad Renal Crónica por
Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en Costa Rica,
Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019**

TOMÁS ADRIÁN AGUILERA MATA

Tutora

DRA. YAZLÍN ALVARADO RODRÍGUEZ

Diciembre, 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	6
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	7
<i>DEDICATORIA</i>	8
<i>AGRADECIMIENTO</i>	9
<i>RESUMEN</i>	10
<i>SUMARY</i>	12
<i>CAPÍTULO I</i>	14
<i>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</i>	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1.1 Antecedentes del problema	15
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	22
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.3.1 Objetivo general	22
1.3.2 Objetivos específicos	22
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	23
1.4.1 Alcances de la investigación	23
1.4.2 Limitaciones de la investigación	23
<i>CAPÍTULO II</i>	24
<i>MARCO TEÓRICO</i>	24
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO	25

2.1.1 Diabetes Mellitus	25
2.1.2 Enfermedad Renal Crónica	27
2.2 CONTEXTO TEÓRICO	27
2.2.1 Carga de la enfermedad.....	27
2.2.2 Mortalidad	28
2.2.3 Incidencia	28
2.2.4 Años de vida ajustados por discapacidad.....	28
2.3 DIABETES MELLITUS TIPO 1.....	28
2.3.1 Definición.....	28
2.3.2 Patogenia	29
2.3.3 Manifestaciones clínicas	30
2.3.4 Diagnóstico	32
2.3.5 Tratamiento	33
2.4 DIABETES MELLITUS TIPO 2.....	37
2.4.1 Definición.....	37
2.4.2 Fisiopatología.....	37
2.4.3 Manifestaciones clínicas	39
2.4.4 Diagnóstico	40
2.4.5 Tratamiento	40
2.4.6 Complicaciones	46
2.5 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	46
2.5.1 Definición.....	46
2.5.2 Fisiopatología de la CKD.....	47

	4
2.5.3 Fisiopatología y bioquímica de la uremia	47
2.5.4 Estadificación	48
2.5.5 Manifestaciones clínicas	51
2.5.6 Manifestaciones de laboratorio	54
2.5.7 Tratamiento	55
<i>CAPÍTULO III</i>	59
<i>MARCO METODOLÓGICO</i>	59
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	60
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	60
3.3 UNIDADES DE ANALISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	60
3.3.1 Población	60
3.3.2 Muestra	60
3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión	60
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	61
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	62
3.7 PROCEDIMINETOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	65
3.8 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS	65
3.9ÁNALISIS DE DATOS	65
<i>CAPITULO IV</i>	66
<i>PRESENTACION DE RESULTADOS</i>	66

<i>CAPÍTULO V</i>	<i>105</i>
<i>DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</i>	<i>105</i>
<i>CAPÍTULO VI</i>	<i>117</i>
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	<i>117</i>
6.1 <i>CONCLUSIONES</i>	<i>118</i>
6.2 <i>RECOMENDACIONES</i>	<i>121</i>
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	<i>124</i>
<i>Glosario y abreviaturas</i>	<i>133</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dianas confirmadas de autoanticuerpos en diabetes tipo 1	30
Tabla 2 Criterios de la American Diabetes Association para el diagnóstico de la diabetes	32
Tabla 3 Tipos de insulina	34
Tabla 4 Criterios de inclusión y exclusión	60
Tabla 5 Operacionalización de las variables	62
Tabla 6 Incidencia según grupo etario 0 -14 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	73
Tabla 7 Incidencia según grupo etario 15- mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	74
Tabla 8 Incidencia según grupo etario 15 - mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	75
Tabla 9 Mortalidad según grupo etario 15 - mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000- 2019	86
Tabla 10 Mortalidad según grupo etario 15 – mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	87
Tabla 11 Años de vida ajustados por discapacidad, según grupo etario 5-14 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019.....	98
Tabla 12 Años de vida ajustados por discapacidad, según grupo etario 15 – mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019.....	99
Tabla 13 Años de vida ajustados por discapacidad, según grupo etario 15 – mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019...	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Múltiples inyecciones diarias de insulina	36
Figura 2 Complicaciones relacionadas con la diabetes	46
Figura 3 Clasificación del Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO) de la nefropatía crónica (CKD).....	50
Figura 4 Incidencia general, Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019.....	67
Figura 5 Incidencia según sexo, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019.....	69
Figura 6 Incidencia según sexo, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019.....	71
Figura 7 Mortalidad general, Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019.....	79
Figura 8 Mortalidad según sexo, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	81
Figura 9 Mortalidad, según sexo, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	84
Figura 10 Años de vida ajustados por discapacidad general, Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	92
Figura 11 Años de vida ajustados por discapacidad, según sexo, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	94
Figura 12 Años de vida ajustados por discapacidad, según sexo, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019	96

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, a mis padres, Elvia Mata Carmona y Diego Aguilera Salazar, mi hermano Diego Aguilera Mata, mis tías Ana Mata Carmona y Aída Mata Carmona, a mi tío Quirico Mata Carmona que no pudo ver el resultado de tanto esfuerzo pero sé que estaría orgulloso, mi primo Juan David Mata, las personas anteriormente mencionadas han sido los pilares en esta carrera, sin ellos nada de este sueño hubiese sido posible.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de estudiar una carrera tan maravillosa, a mis padres, mi hermano, mis tías y tíos, mi sobrina y mi primo por ser los pilares en este largo proceso, por todo el amor y el apoyo a lo largo de la carrera, por no dejarme renunciar a pesar de tantos obstáculos en el camino. A los doctores que realmente mostraron el deseo de enseñarme y compartir su experiencia. En fin, principalmente mi familia por permitirme hacer mi sueño realidad.

RESUMEN

Introducción. La Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 es una patología crónica cuya incidencia y mortalidad ha ido en aumento con el pasar de los años, cabe destacar que como lo respalda la teoría es una enfermedad que permanece asintomática por muchos años y específicamente la tipo 2 se debe principalmente a múltiples factores modificables, en cuanto a la tipo 1 se han evidenciado ciertos factores genéticos. Por lo tanto, el descontrol de esta patología con el pasar de los años se producen múltiples complicaciones, dentro de las que radica la Enfermedad Renal Crónica, por ende es esencial un adecuado conocimiento y tratamiento de estas patologías para una adecuada calidad de vida.

Objetivo general. Determinar la carga de la enfermedad y mortalidad atribuida a enfermedad renal crónica por diabetes mellitus tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019. **Metodología.** La siguiente investigación tiene un enfoque cuantitativo descriptivo, donde se tomaron datos de Global Burden of Disease (GBD), donde se sustrajeron datos relacionados con la incidencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala.

Resultados. Mediante la presente investigación se demostró que las tasas fueron en aumento con el pasar de los años, en cuanto a la Diabetes tipo 1 es mayor la afectación en personas menores de 15 años, por el contrario, para la Diabetes tipo 2 es mayor la afectación posterior a dicha edad, en cuanto al sexo hubo variabilidad en cuanto a la afectación. **Conclusión.** En cuanto a la incidencia es mayor para Diabetes tipo 2, en cuanto al sexo y la Diabetes tipo 1 es mayor en el sexo masculino, para la Diabetes tipo 2 es mayor en el sexo femenino, a excepción de Nicaragua que es mayor para el sexo masculino. Con referencia a la mortalidad es mayor por Diabetes tipo 2, en cuanto al

sexo, tanto para la Diabetes tipo 1 como para la tipo 2 es mayor en el sexo masculino, finalmente es mayor la mortalidad en personas mayores de 70 años. En cuanto a los años ajustados por discapacidad es mayor para Diabetes tipo 2, con relación al sexo tanto para la Diabetes tipo 1 como para la tipo 2 es mayor en el sexo masculino, salvo en México que es para el sexo femenino y finalmente en relación con la edad para la Diabetes tipo 1 es mayor de los 50-69 años y para la tipo 2 es mayor en personas mayores de 70 años.

Palabras clave. Diabetes Mellitus tipo 1, Diabetes Mellitus tipo 2, Enfermedad Renal Crónica, incidencia, mortalidad, años de vida ajustados por discapacidad.

SUMMARY

Introduction. Diabetes Mellitus type 1 and 2 is a chronic pathology whose incidence and mortality has been increasing over the years. It should be noted that, as supported by theory, it is a disease that remains asymptomatic for many years and specifically type 2 is due to mainly due to multiple modifiable factors, with regard to type 1, certain genetic factors have been evident. Therefore, the lack of control of this pathology, over the years, multiple complications occur, among which is Chronic Kidney Disease, therefore adequate knowledge and treatment of these pathologies is essential for an adequate quality of life. **General objective.** Determine the burden of disease and mortality attributed to chronic kidney disease due to diabetes mellitus type 1 and 2 in Costa Rica, Nicaragua, Mexico and Guatemala 2000-2019. **Methodology.** The following research has a descriptive quantitative approach, where data were taken from the Global Burden of Disease (GBD), where data related to incidence, mortality and disability-adjusted life years in Costa Rica, Nicaragua, Mexico and Guatemala were subtracted. **Results.** Through the present investigation, it was shown that the rates were increasing over the years; in terms of type 1 Diabetes, the affectation is greater in people under 15 years of age, on the contrary, for Type 2 Diabetes the affectation is greater. After that age, in terms of sex, there was variability in terms of the affectation. **Conclusion.** Regarding the incidence, it is higher for Type 2 Diabetes, in terms of sex and Type 1 Diabetes is higher in males, for Type 2 Diabetes it is higher in females, with the exception of Nicaragua, which is higher for males. male. With reference to mortality, it is higher for Type 2 Diabetes, in terms of sex, both for Type 1 and Type 2 Diabetes it is higher in males, finally mortality is higher in people over 70 years of age. Regarding disability-adjusted years, it is higher for Type 2 Diabetes, in relation to sex for both Type 1 and Type 2 Diabetes it is higher in males, except in Mexico which is for females and

finally in relation The age for Type 1 Diabetes is greater than 50-69 years and for Type 2 it is greater in people over 70 years of age. **Keywords.** Diabetes Mellitus type 1, Diabetes Mellitus type 2, Chronic Kidney Disease, incidence, mortality, disability-adjusted life years.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

Aldrete-Velasco et al. (2018) afirman:

En el caso de la mortalidad derivada de la enfermedad renal crónica relacionada con cualquier causa (de 50.4% en las mujeres y de 49.6% en los hombres) alcanza su punto máximo con la enfermedad renal crónica secundaria a diabetes mellitus, más letal en las mujeres que en los hombres, con prevalencias de mortalidad respectivas de 53.7 y 46.3%.

Alemán-Vega et al. (2017) realizaron un estudio:

Se incluyó a 24.087 pacientes, edad media de 68,8 años y 56,6% mujeres. El 22% (5.292 pacientes) eran diabéticos, el 27,5% (6.613 pacientes) hipertensos y el 50,6% (12.182 pacientes) estaban diagnosticados de ambas enfermedades. La prevalencia de ERC en la población estudiada fue del 32,27%, siendo el 11,4% debido a la presencia exclusiva de albuminuria. Entre los diabéticos la prevalencia de ERC fue del 16,95%, en los hipertensos del 24,62% y con ambas enfermedades del 31,22%.

Pastrana et al. (2020) refieren:

En un estudio de España en 2017 en los pacientes con DM, la prevalencia de ERC fue del 16.9%. El presente estudio mostró que el 35.0% de los casos tuvo un grado de daño renal según KDIGO 2,002. Así como otro estudio realizado en México en 2015 mostró que el 53.0% de los casos que tenían DM2 y daño renal fueron del género femenino, tendencia que contrasta a la encontrada en esta investigación, en el cual el 23.2% fueron mujeres con DM2 y algún grado de daño renal. (pag.344)

Pastrana et al. (2020) concluye:

Se encontró que el 35.3% de pacientes diabéticos con algún grado de daño renal presentaron datos compatibles con RD en su evaluación oftalmológica y el 51.4% presentaron otras patologías distintas a ND como glaucoma o cataratas, este resultado se ve afectado por el hecho que 62.5% de los pacientes no tuvieron evaluación por el servicio de oftalmología.

Pastrana et al. (2020) determinan:

Es un hecho bien demostrado que la detección de la nefropatía en estadios precoces de la DM2 retrasa la progresión de la insuficiencia renal, disminuye la morbi-mortalidad cardiovascular, mejora la supervivencia de los pacientes cuando entran en programas de diálisis y reduce los costos socio-sanitarios. Además, por una entidad que en sus primeros momentos cursa de manera asintomática, los autores consideran que se hace necesario realizar en todos los pacientes el screening para la nefropatía diabética a partir de su diagnóstico, con el objetivo de detectar a tiempo estas complicaciones y retardar la instauración de sus complicaciones.

Castañeda Espinosa et al. (2020) mencionan:

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología, para el año 2015 se estimaba una prevalencia de ERC del 10 % en la población general. En un estudio realizado en Nueva Zelanda con el 93,5 % de la población total del país, se encontró una prevalencia de enfermedad renal del 12,8 % en la población general y de este porcentaje, el 82,5 % presentaba ERC según la ecuación CKD-EPI, en el presente estudio, con una población con riesgo cardiovascular alto dado por la DM, se evidencia una prevalencia de ERC por encima de estas estimaciones.

Prado et al. (2020) explican:

Al evaluar la correlación entre diabetes mellitus e insuficiencia renal, puede observarse la determinante incidencia de la glucosa en la micro vasculatura glomerular del riñón y por ende en toda su estructura, afectando entre otras cosas, la tasa de filtración glomerular para posteriormente permitir el paso de albúmina, lo cual constituye uno de los principales marcadores de la insuficiencia renal, con graves consecuencias para el paciente.

Reyna-Sevilla et al. (2021) comentan:

En 2015, la mayor incidencia de padecimientos renales se registró en estados localizados desde el occidente hasta el oriente del país, como Jalisco, Aguascalientes, Estado de México, CDMX, Tlaxcala y Veracruz. Mientras que un análisis más reciente identificó que el Estado de México, Tlaxcala, Veracruz, Chiapas, entre otros, registraron una tasa de mortalidad por enfermedad renal superior al promedio nacional, cuya tendencia fue observada en el periodo 1990-2017 y los valores oscilaron entre 66.1 y 168.2 defunciones por 100 mil habitantes; si se compara esta última tasa registrada en Veracruz, representa un valor 3 veces mayor que el reportado a nivel mundial en 2017 (58.1 defunciones por 100 mil habitantes).

Reyna-Sevilla et al. (2021) concluyen:

Radican principalmente en dos sentidos: por un lado, es posible fortalecer las unidades médicas de primer nivel respecto a la organización de los servicios de consulta externa, y por otro, mejorar la distribución eficiente de los recursos materiales, humanos y de infraestructura orientados no solo a atender las necesidades y la demanda actual de población derechohabiente, sino también potencial, como lo establece el Programa Institucional del IMSS; en un contexto nacional donde la incidencia y mortalidad por enfermedades renales podría aumentar como consecuencia de la prevalencia de DM e HTA.

López-Leal et al. (2017) analizaron:

Un estudio de 488 pacientes con DM2, con edad promedio de 55 ± 11 años, 65% fueron mujeres, más de la mitad tenían un nivel de escolaridad de primaria o menor y el 46% realizaba actividades del hogar. El tiempo mediana de evolución de la DM2 fue 6 años. La prevalencia de nefropatía en general fue del 32%: 19% correspondió a NT (7% ERC estadio 1 y 12% ERC estadio 2) y el 13% a NE (12% ERC estadio 3 y 1% ERC estadio 4). El restante 68% tuvo FRN. No hubo pacientes con ERC estadio 5.

Valarezo (2019) indica:

La incidencia de la Nefropatía Diabética en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo II del piso de Medicina Interna/nefrología del Hospital De Especialidades Guayaquil, durante el periodo 2017 al 2018 fue del 12,2%. Es decir, de cada 245 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II, 30 pacientes presentarán algún tipo de Nefropatía. La Nefropatía Diabética fue más frecuente en las pacientes mujeres con 19 casos (60%), seguida de los Hombres con 11 casos (29%), estos corresponden al 12.2 % de los casos reportados secundarios a la Diabetes mellitus tipo II.

Lopera (2016) refiere:

En dos años, la tasa de incidencia fue casi duplicada, de tal manera que en el 2015 fue de 12,3 por cada 100 000 habitantes. La tasa de mortalidad ajustada de pacientes con ERC en el 2013 fue de 26,9 por 100 000 habitantes. En el 2015 la tasa de mortalidad alcanzó el 35,6 por cada 100 000 habitantes.

Cubero Alpízar et al., (2017) informan:

La prevalencia de la enfermedad pasó de 0,18% en el 2012 a 0,19% para el 2015, afectando más a los estratos productivos a partir de los 40 años. En cuanto a la incidencia de esta enfermedad en el territorio costarricense, se encuentra una fluctuación, ya que en el 2012 la tasa fue de

184,96, en 2013 fue de 197,68, en el 2014 fue de 183,17 y finalmente en el 2015 fue de 189,81 (tasa calculada por cada 100 000 habitantes).

Cubero Alpizar et al., (2017) analizan:

Al uso de la consulta externa al ser un estimado no permite tener certeza del dato con poco movimiento para los cuatro años, llama la atención como el aumento en el diagnóstico y en los internamientos no se ve reflejado en estos datos. Contrario a lo que sucede en la consulta externa de México donde "El número promedio de consultas para el control de diabetes es mayor a lo recomendado en las guías de práctica clínica".

Cubero Alpizar et al., (2017) informan:

La actividad física se convierte en una muy buena herramienta, para disminuir el embate de la enfermedad, pero también para prevenirla en esta línea se propone que es imprescindible que el tratamiento de la diabetes mellitus sea complejo y multidisciplinario, e incluya medidas farmacológicas y no farmacológicas que garanticen el mejor control glucémico posible.

Cubero Alpizar et al., (2017) proponen:

Las modificaciones de estilo de vida y la metformina son la piedra angular del tratamiento inicial de la diabetes tipo 2, hay un abanico creciente de agentes farmacológicos segunda y tercera línea para esta condición. Sin embargo, el no seguimiento del tratamiento y el rechazo de diabético a los cambios en el estilo de vida acarrea parte de la carga en la atención por complicaciones que se presentó anteriormente es por esto que la participación del profesional de enfermería y la atención multidisciplinaria tienen un papel tan importante en la atención.

Herrera et al., (2015) mencionan:

En cuanto a la prevalencia de la DM en el contexto americano, reportó una razón de prevalencia de la DM ajustada por edad y género en Perú de 0,4, la que resultó menor en promedio a la encontrada en los otros países estudiados, así, ésta fue de 1,12 en Argentina, 1,1 en Chile, 0,9

en Colombia, 1,4 en Costa Rica, 2,89 en Puerto Rico, 1,25 en República Dominicana y 0,98 en Venezuela.

Carranza & Paredes (2017) afirman:

En Costa Rica, se reportó una prevalencia de del 33,6% en pacientes con DM. En estudios realizados en Latinoamérica se evidenció prevalencias del 40%, 56% y 67% en Brasil, Argentina y Paraguay, respectivamente^{7, 29, 30}. En Europa, se encontró prevalencias del 40,8% en Albania 22% y entre 16,1 a 27,9% en España.

Carranza & Paredes (2017) evidenciaron:

A partir de cinco años de enfermedad se incrementaba el riesgo de presentar ND y a partir de los 15 años este riesgo casi se cuadruplicaba. Mostraron que los pacientes luego de 15 años del diagnóstico de DM2 presentaban albuminuria en un 38% e insuficiencia renal en un 29%. Por otro lado, en un estudio realizado en Argentina registraron que el 68,8% de la población con ND presentaban un tiempo de diagnóstico de DM2 mayor o igual de ocho años.

Carranza & Paredes (2017) concluyen:

Existe una alta prevalencia de ND y por lo tanto de ERC en la población estudiada, por lo cual, debemos mejorar la detección temprana de esta complicación en pacientes con DM2 para iniciar un manejo oportuno e integral con el apoyo del servicio de nefrología; buscando así evitar que la enfermedad progrese a un estadio 5.

Obando & Peinado (2017) explican:

Se determinó la prevalencia de la nefropatía diabética y de sus factores asociados con un análisis de regresión logística, cuyos resultados demostraron alta prevalencia de hipertensión arterial (53.2%), obesidad (78.5%), y dislipidemia (41.5%). El 61% había iniciado su DM antes de los 60 años y tenía como promedio 8 años de evolución. La prevalencia de sus complicaciones fueron altas: retinopatía (19.6%), neuropatía (30.6%) y nefropatía (33.6%): microproteinuria

(24,8%), macroproteinuria (7%), síndrome nefrótico (1.4%) e insuficiencia renal crónica (7,1%), sin diferencia estadística por sexo.

Gonzalez (2019) identifica:

Los cuatro años siguientes al 2010 muestran un comportamiento de las tasas hacia un ligero descenso, elevándose nuevamente en el 2014 y deteniéndose en el 2016. Finalmente, en el 2017 se presenta una tasa de 7,28 muertes por cada 100 000 hombres. El 2010 cuyo valor alcanza su punto máximo del periodo, este es de 5,69 muertes por cada 100,000 mujeres, para así finalizar con 5,31 en el 2017.

1.1.1 Delimitación del problema

La presente investigación analizará los datos relacionados con la mortalidad y carga de la enfermedad atribuibles a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019. Del mismo modo se sustentará los mecanismos fisiopatológicos, tratamientos médicos y complicaciones que son atribuibles a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2.

1.1.2 Justificación

La Enfermedad Renal Crónica asociada tanto a Diabetes Mellitus tipo 1 y 2, se ha convertido con el pasar de los años en una de las causas de más incidencia, prevalencia y mortalidad en la población costarricense. Es de suma relevancia identificar por qué se ha convertido en una de las patologías que con mayor frecuencia afecta la población, con el fin de prevenir padecer de dichas patologías o bien, lograr un control adecuado.

Es un tema con el cual se puede brindar información tanto con el fin de prevención, como de información, para identificar lo relevante de estas patologías, buscando de este modo prevenir

la enfermedad en aquellas personas sanas, como tratar de la manera más adecuada los pacientes enfermos de Diabetes Mellitus.

Estas patologías con el pasar de los años se han convertido en citas diarias en los centros hospitalarios, por lo que tiene relevancia identificar la relación existente entre la Insuficiencia Renal Crónica y la Diabetes tipo 1 y 2, así como los datos epidemiológicos con el fin de evaluar y así poder llevar un control de estas enfermedades.

Es de sumo valor conocer del tema, para poder diagnosticar a los pacientes lo más temprano posible, con el fin de evitar las complicaciones que conlleva, siempre buscando ante todo el bienestar del paciente.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El siguiente documento sustentará:

¿Cuál es la carga de la enfermedad y mortalidad atribuida a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Determinar la carga de la enfermedad y mortalidad atribuida a enfermedad renal crónica por diabetes mellitus tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la incidencia de enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000- 2019 según sexo y grupo etario.
- Comparar la mortalidad atribuida a enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019 según sexo y grupo etario.

- Identificar los años de vida ajustados por discapacidad atribuidos a enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019 según sexo y grupo etario.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

La presente investigación tiene como finalidad brindar información epidemiológica del comportamiento de la diabetes tanto tipo 1 como 2 asociada a enfermedad renal crónica y de este modo generar consciencia de lograr inicialmente prevenir la enfermedad y en dado caso lograr un óptimo tratamiento para de este modo garantizar una calidad de vida.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

La principal limitación radica en la falta de fuentes de información estadística, por ende la investigación se tuvo que limitar a solo utilizar la plataforma de Global Burden of Disease.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

2.1.1 Diabetes Mellitus

Víctor Rubio (2020) indica:

La palabra “diabetes” es un término acuñado por primera vez en el siglo II d.C. por el médico griego Areteo de Capadocia y significa, en el griego clásico, sifón, haciendo referencia a la exagerada emisión de orina o poliruria, secundaria al efecto osmótico de la glucosa a nivel urinario. Por otro lado, la palabra “mellitus”, que significa “sabor miel”, fue descrita por primera vez por el médico inglés Thomas Willis, gracias a las catas que hacía de la orina de sus pacientes (1621-1675), aunque estas descripciones en su sabor ya habían sido descritas en la antigüedad por los griegos clásicos, los egipcios, los chinos, los indios y los persas.

Víctor Rubio (2020) menciona:

Paracelso (1491-1541) describió que la orina de los pacientes con diabétes contenía una sustancia de color blanco que quedaba como residuo al evaporar la orina, creyendo que se trataba de sal, por lo que pensó que se trataba de una enfermedad causada por la deposición de ésta sobre los riñones, causando poliuria y sed.

“El doctor Tomas Syderham (1624-1689), especuló que la diabetes era una enfermedad sistémica de la sangre que aparecía por una digestión defectuosa que hacía que parte del alimento tuviera que ser excretado en la orina“ (Víctor Rubio, 2020).

Víctor Rubio (2020) afirma:

El médico inglés Mathew Dobson (1725-1784) hizo por primera vez estudios en grupos de pacientes e informó que estos pacientes tenían azúcar en la sangre y en la orina y describió los síntomas de la diabetes. Además, en 1775 identificó la presencia de glucosa en la orina.

“En 1910, sir Edward Albert Sharpey-Schafer teorizó que la diabetes resultaba de la falta de insulina, término acuñado por él y que viene del latín *ínsula*, que significa “isla” y hace referencia a los islotes de Langerhans en el páncreas “ (Víctor Rubio, 2020).

Víctor Rubio (2020) comenta:

La insulina fue descubierta en el verano de 1921 por Sir Frederick Grant Banting, como consecuencia de una serie de experimentos realizados en la cátedra del profesor John MacLeod, profesor de fisiología de la Universidad de Toronto. Charles Best, estudiante de química, fue el encargado de aislar la presunta proteína y en solamente nueve semanas Banting y Best ligaron los conductos pancreáticos de varios perros y lograron un extracto de páncreas libre de tripsina. “En enero de 1922, el paciente Leonard Thompson del Hospital General de Toronto, se convirtió en la primera persona a recibir una inyección de insulina para tratar la diabetes. Thompson vivió otros 13 años antes de morir a la edad de 27 años” (Víctor Rubio, 2020).

Víctor Rubio (2020) indica:

En 1936, el científico Sir Harold Percival Himsworth publicó un relato de un ensayo que había llevado a cabo en el University College Hospital en pacientes con diabetes, en los resultados de este estudio pudo distinguir a la diabetes en dos tipos principales.

Víctor Rubio (2020) menciona:

El primer ensayo clínico se llevó a cabo en 17 voluntarios en julio de 1980 en el Guy’s Hospital de Londres y la comercialización se llevó a cabo por Elli Lilly en consorcio con el propio Boyer y Genetech en 1982 con el nombre comercial de Humulin. Así, en 1982 la primera insulina humana biosintética, fue aprobada para comercializarse en varios países.

2.1.2 Enfermedad Renal Crónica

Luis Hernando Avendaño (2012) comenta:

Las primeras referencias al riñón y su patología se remontan al antiguo Egipto (1500 a.C.), pero fue Hipócrates de Cos (Grecia) (460-370 a.C.) el primero en conocer y describir diversos cambios macroscópicos sutiles de la orina, que reflejaban determinadas enfermedades específicas en diferentes órganos, fundamentalmente del riñón.

Luis Hernando Avendaño (2012) afirma:

Es preciso recordar que en la segunda mitad del siglo XVII, tres italianos -Marcello Malpighi (1628-1694), Lorenzo Bellini (1643-1704) y Giovanni Baptista Morgagni (1681-1771) - aportaron el conocimiento histológico fundamental para comprender el funcionamiento renal. De esta manera, entró en la historia el término glomerulus. a finales del siglo XVIII, se habían descrito ya los tres síndromes principales de la enfermedad renal: el síndrome nefrótico (Theodore Zwinger en Basilea, 1722), la nefritis aguda y la enfermedad renal crónica, que entrarían juntas en la historia de la mano de Richard Bright.

Luis Hernando Avendaño (2012) indica:

A principios del siglo XIX, el médico Richard Bright, de Bristol (Inglaterra) (1789-1858), fue el primero en relacionar la presencia simultánea de albuminuria, la hinchazón del cuerpo (hidropesía) y la lesión del parénquima renal, identificando así un nuevo tipo de enfermedad, que relacionaba signos clínicos con alteraciones químicas de la orina y cambios estructurales de los riñones.

2.2 CONTEXTO TEÓRICO

2.2.1 Carga de la enfermedad

Héctor Gómez Dántes (s. f.) confirma:

La carga de la enfermedad nos permite estimar las pérdidas en salud a través de la comprobación (completa y precisa) de todas las causas de muerte: de aquellas que nos conducen a la muerte de manera prematura (evitables), de las que provocan discapacidad (no letales), de atribuibles a diferentes factores de riesgo (prevenibles) y de las enfermedades que nos hacen perder años de vida saludables muy valiosos en cualquier etapa de nuestra vida.

2.2.2 Mortalidad

“Estudia la frecuencia del número de defunciones ocurridas en una población, área geográfica y período determinado“ (Instituto Nacional de Estadística, s. f.).

2.2.3 Incidencia

“Es el número de nuevos casos en un período de tiempo en una población específica, dividida por la población en riesgo” (Sanchez, 2015).

2.2.4 Años de vida ajustados por discapacidad

“Son un indicador sintético de salud utilizado para medir la carga de enfermedad a nivel poblacional, que proporciona información conjunta de las consecuencias mortales y no mortales de las enfermedades, lesiones y factores de riesgo“ (Nérea Fernández et al., 2015).

“Este indicador, que se interpreta como el número de años de vida sana perdidos, se ha utilizado tanto para describir la situación epidemiológica en distintos países o regiones como para estimar el impacto poblacional de diferentes intervenciones” (Nérea Fernández et al., 2015).

2.3 DIABETES MELLITUS TIPO 1

2.3.1 Definición

Larry Jameson et al. (2018) lo definen:

Desarrollo de una respuesta autoinmunitaria contra las células beta productoras de insulina, lo que ocasiona una deficiencia completa o casi total de insulina.

2.3.2 Patogenia

“Es consecuencia de múltiples interacciones en cuanto a factores genéticos, ambientales e inmunológicos que resultan en la destrucción de las células beta del páncreas y posterior en la deficiencia de la insulina” (Larry Jameson et al, 2018).

Irl B. Hirsch et al. (2023) informan:

Los polimorfismos de múltiples genes influyen en el riesgo de diabetes tipo 1A (incluidos HLA-DQalpha, HLA-DQbeta, HLA-DR, preproinsulina, el gen PTPN22, CTLA-4, helicasa inducida por interferón, receptor IL2 (CD25), un gen similar a la lectina (KIAA0035), ERBB3e y gen indefinido en 12q).

Irl B. Hirsch et al. (2023) analizaron:

Un metaanálisis de datos de estudios de asociación de todo el genoma confirmó las asociaciones anteriores e identificó cuatro loci de riesgo adicionales (BACH2, PRKCQ, CTSH, C1QTNF6) asociados con un mayor riesgo de diabetes tipo 1. Además, se han identificado algunos loci que confieren riesgo compartido de enfermedad celíaca (RGS1, IL18RAP, CCR5, TAGAP, SH2B3, PTPN2). Los principales genes de susceptibilidad para la diabetes tipo 1 se encuentran en la región HLA en el cromosoma 6p.

“Según las predisposición genética se afirma que “los genes tanto en el complejo principal de histocompatibilidad (MHC) como en otras partes del genoma influyen en el riesgo, pero solo los alelos del antígeno leucocitario humano (HLA) tienen un gran efecto, seguidos por los polimorfismos del gen de la insulina y PTPN22” (Irl B. Hirsch et al, 2023).

Irl B. Hirsch et al. (2023) indican:

Los autoanticuerpos contra células de los islotes (ICA) se detectaron por primera vez en el suero de pacientes con deficiencia poliendocrina autoinmune; posteriormente se han identificado en

el 85 por ciento de los pacientes con diabetes tipo 1 recién diagnosticada y en sujetos prediabéticos.

Tabla 1

Dianas confirmadas de autoanticuerpos en diabetes tipo 1

Insulina
Descarboxilasa de ácido glutámico
Antígenos asociados al insulinoma 2 (alfa y beta)
ZnT8 (transportador de zinc)

Fuente: Irl B. Hirsch et al., (2023)

“En cuanto a los factores ambientales se habla de probables desencadenantes tales como los virus, especialmente coxsackie, rubeola, enterovirus, proteínas de leche bovina, nitrosureas, deficiencia de vitamina D y toxinas ambientales“ (Larry Jameson et al., 2018).

2.3.3 Manifestaciones clínicas

Silvio E Inzucchi & Beatrice Lupsa, (2023) afirman:

La CAD puede ser la presentación inicial en aproximadamente el 25 por ciento de los adultos con diabetes tipo 1 recién diagnosticada. Los adultos con diabetes tipo 1 suelen tener un período estimado más largo antes del diagnóstico y es probable que tengan síntomas más prolongados de hiperglucemia (poliuria, polidipsia, fatiga) que los niños.

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) mencionan que ahora se reconoce que la T1DM tiene cuatro etapas:

- Etapa 1: autoinmunidad de células beta (≥ 2 autoanticuerpos contra los islotes), glucosa en sangre normal; sin síntomas
- Etapa 2: autoinmunidad de células beta (≥ 2 autoanticuerpos contra los islotes) y tolerancia anormal a la glucosa; generalmente sin síntomas

- Etapa 3: autoinmunidad de células beta y glucosa en sangre elevada por encima de los umbrales de diagnóstico; generalmente con síntomas
- Etapa 4: T1DM establecida/de larga data

“Nuevo inicio clásico: la hiperglucemia sin acidosis es la presentación más común de la DM1 infantil en la mayoría de las poblaciones. Los pacientes suelen presentar los siguientes síntomas” (Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra 2023):

Poliuria: Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) afirman

La poliuria se produce cuando la concentración de glucosa sérica aumenta significativamente por encima de 180 mg/dl (10 mmol/l), superando el umbral renal de glucosa, lo que conduce a una mayor excreción de glucosa en la orina. La glucosuria causa diuresis osmótica (es decir, poliuria) e hipovolemia. La poliuria puede presentarse como nicturia, enuresis nocturna o incontinencia diurna en un niño previamente continente.

“Polidipsia: la polidipsia se debe al aumento de la sed debido al aumento de la osmolalidad sérica por hiperglucemia e hipovolemia“ (Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra 2023).

Pérdida de peso: Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) confirman:

La pérdida de peso es el resultado de la hipovolemia y el aumento del catabolismo. La deficiencia de insulina en los niños diabéticos afecta la utilización de glucosa en el músculo esquelético y aumenta la degradación de grasa y músculo. Inicialmente, aumenta el apetito, pero con el tiempo, los niños tienen más sed que hambre y la cetosis provoca náuseas y anorexia, lo que contribuye a la pérdida de peso.

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) mencionan:

Otras presentaciones tales como la candidiasis perineal, es un síntoma de presentación relativamente común en niños pequeños y niñas. Las alteraciones visuales agudas son comunes

debido a alteraciones en el medio osmótico del cristalino y, en menor medida, de los humores acuoso y vítreo, lo que provoca cambios en el índice de refracción. En cuanto a las cataratas se desarrollan ocasionalmente en niños con hiperglucemia prolongada y pueden ser una característica de presentación.

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) explican:

La CAD (hiperglucemia y cetoacidosis) es la segunda forma de presentación más común de la DM1 en la mayoría de las poblaciones. Los síntomas son similares, pero por lo general más graves que los de los pacientes sin acidosis. Además de poliuria, polidipsia y pérdida de peso, los pacientes con cetoacidosis pueden presentar aliento con olor afrutado y hallazgos neurológicos, que incluyen somnolencia y letargo.

2.3.4 Diagnóstico

Tabla 2

Criterios de la American Diabetes Association para el diagnóstico de la diabetes

A1C $\geq 6,5$ %. La prueba debe realizarse en un laboratorio utilizando un método certificado por NGSP y estandarizado para el ensayo DCCT.

FPG ≥ 126 mg/dL (7 mmol/L). El ayuno se define como no ingerir calorías durante al menos 8 horas.

Glucosa plasmática a las 2 horas ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) durante una OGTT. La prueba debe realizarse según lo descrito por la Organización Mundial de la Salud, utilizando una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua.

En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, glucosa plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L).

Fuente: Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023)

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) sugieren:

Incluir las siguientes pruebas de laboratorio en la evaluación para ayudar a distinguir entre la diabetes tipo 1 y tipo 2:

Autoanticuerpos pancreáticos : Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) indican:

Medir los autoanticuerpos contra GAD65 (ácido glutámico descarboxilasa 65), IA2 (el fragmento 40K de tirosina fosfatasa), insulina y ZnT8 (transportador de zinc 8). Este panel de pruebas debe realizarse en el momento de la presentación, antes o poco después de comenzar la terapia con insulina. Los anticuerpos contra la insulina pueden desarrollarse aproximadamente de 10 a 14 días después de la exposición a la insulina exógena.

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) afirman:

La mayoría de los pacientes con T1DM tienen uno o más de los autoanticuerpos pancreáticos anteriores, lo que indica destrucción autoinmune de las células beta pancreáticas; esto a veces se denomina diabetes tipo 1A. Una minoría de pacientes con características clínicas de DM1 no tienen autoanticuerpos detectables y se clasifican como diabéticos tipo 1B.

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) mencionan:

En niños con DM1, los niveles de insulina en ayunas y péptido C son inapropiadamente bajos en relación con la concentración de glucosa plasmática concomitante (es decir, bajos o en el rango normal a pesar de la hiperglucemia). Por el contrario, los niveles altos de insulina y péptido C en ayunas sugieren T2DM.

2.3.5 Tratamiento

Objetivos glicémicos:

Hemoglobina glicosilada: Ruth S. Weinstock, (2023) indica:

Los objetivos de A1C en personas con diabetes deben adaptarse al individuo, equilibrando los beneficios demostrados con respecto a la prevención y el retraso de las complicaciones micro y macrovasculares con el riesgo de hipoglucemia. Para la mayoría de los adultos con diabetes tipo 1, nuestro objetivo es un valor de A1C de $\leq 7\%$.

Glucosa en sangre: Ruth S. Weinstock, (2023) menciona:

En general, para adultos sanos, jóvenes y de mediana edad, el rango objetivo de glucosa es de 70 a 180 mg/dL (3,9 a 10 mmol/L), mientras se minimiza el tiempo de hipoglucemia (<70 mg/dL [3,9 mmol/L]) e hiperglucemia (>180 mg/dL [10 mmol/L]) y evitar lecturas de glucosa de <54 mg/dL (3 mmol/L) y >250 mg/dL (13,9 mmol/L).

Reemplazo de insulina:

Ruth S. Weinstock, (2023) afirma:

Las personas con diabetes tipo 1, el objetivo de la terapia con insulina es proporcionar un perfil fisiológico de insulina mediante la administración de una insulina basal (administrada mediante inyecciones diarias o dos veces al día de una preparación de insulina de acción intermedia o prolongada o administración subcutánea continua de una preparación de insulina de acción rápida a través de una bomba) más bolos (prandiales) a la hora de las comidas de una insulina de acción rápida, de acción ultrarrápida o de acción corta.

Tabla 3

Tipos de insulina

Tipo	Inicio (horas)	Pico (horas)	Duración (horas)
Acción ultrarrápida			
Aspart más rápido insulina lispro-aabc	0,1-0,2 horas	1-3 horas	3 a 5 horas
Acción rápida			

Lispro/aspart/glulisina	0,15-0,35 horas	1 a 3 horas	3 a 5 horas
Acción corta			
Regular	0,5-1 hora	2 a 4 horas	5 a 8 horas
Acción intermedia			
NPH	2 a 4 horas	4 a 12 horas	12 a 24 horas
Basal de acción prolongada			
Glargina	2 a 4 horas	8 a 12 horas (no pronunciado)	22 a 24 horas
Detemir	1 a 2 horas	4 a 7 horas (no pronunciado)	20 a 24 horas
Glargina U300	2 a 6 horas	Ninguno	30 a 36 horas
Degludec	0,5 a 1,5 horas	Ninguno	Mayor a 42 horas

Fuente: Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra, (2023)

“Insulina glargina en adultos con diabetes tipo 1, la glucemia es similar si se administra glargina una vez al día antes del desayuno, antes de la cena o antes de acostarse, pero hay menos hipoglucemia nocturna con la administración del desayuno“ (Ruth S. Weinstock, 2023).

Figura 1 Múltiples inyecciones diarias de insulina

Régimen	Desayuno	Almuerzo	Cena	Hora de acostarse
1*	AR + N		AD	norte
2 [¶]	AD	AD	AD	norte
3	AD	AD	AD	G o D o De
4	RA + G o D o De	AD	AD	
5	RA + G ^Δ o D	AD	RA + G ^Δ o D	

El análogo de acción rápida (lispro, aspart o glulisina) se puede reemplazar con insulina regular.

RA: cualquier análogo de acción rápida (lispro, aspart o glulisina); N: insulina NPH (protamina neutra de hagedorn); G: glargina; D: detemir; De: degludec.

* Es posible que se necesite una pequeña dosis de RA en el almuerzo, según el contenido de carbohidratos del almuerzo.

¶ Si se usa AR y hay más de 4 horas entre el desayuno y el almuerzo, el almuerzo y la cena, o la cena y la hora de acostarse, se debe usar otro régimen.

La insulina glargina Δ U-300 generalmente no se administra dos veces al día, ya que tiene una duración de acción más uniforme y prolongada que la insulina glargina U-100.

Fuente: Ruth S. Weinstock, (2023)

Objetivo de hemoglobina A1C: (Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra (2023) sugieren:

Un objetivo de A1C de <7 % (53 mmol/mol) para la mayoría de los niños y adolescentes que tienen acceso a una atención integral de la diabetes para evitar complicaciones microvasculares y macrovasculares, de conformidad con las pautas de la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA) y la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y Adolescente. Para lograr un A1C objetivo de <7 por ciento, los niveles de glucosa en sangre objetivo son aproximadamente de 70 a 144 mg/dL (4 a 8 mmol/L) antes de las comidas y de 70 a 180 mg/dL (4 a 10 mmol/L) en general.

“Las insulinas de acción rápida generalmente se administran como un bolo antes de las comidas, de 5 a 15 minutos antes de la comida. Las preparaciones de insulina de acción prolongada se administran una o dos veces al día. La insulina degludec tiene una duración de acción más prolongada, pero aún se administra una vez al día“ (Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra, 2023).

“La insulina de acción corta se usa para bolos antes de las comidas, generalmente se administra de 20 a 30 minutos antes de las comidas. La insulina NPH administrada antes del desayuno cubrirá el almuerzo, lo que puede ser útil para los niños pequeños que no cuentan con una enfermera escolar para administrar insulina de acción rápida antes del almuerzo” (Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra, 2023).

2.4 DIABETES MELLITUS TIPO 2

2.4.1 Definición

Lo definen como la resistencia a la insulina y secreción anormal de dicha hormona.

2.4.2 Fisiopatología

Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler, (2021) mencionan:

La resistencia a la insulina se ha atribuido tradicionalmente a factores predominantemente "ambientales" relacionados con la sobrealimentación, el estilo de vida sedentario y el sobrepeso y la obesidad resultantes, con contribuciones menos prominentes del envejecimiento y la genética.

Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler, (2021) explican:

La secreción defectuosa de insulina es en gran medida el resultado de influencias genéticas y la programación de la masa y la función de las células beta en el útero. Además, la hiperglucemia en sí misma puede afectar la función de las células beta del páncreas y exacerbar la resistencia a la insulina ("glucotoxicidad"), lo que lleva a un círculo vicioso de hiperglucemia que provoca un empeoramiento del estado metabólico.

“Cabe destacar que se suele acompañar de lo que se conoce como síndrome metabólico, el cual incluye hipertensión arterial, dislipidemia y obesidad central” (Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler, 2021).

Disfunción de las células beta

“Hay evidencia de que la función de las células beta puede ocurrir muy temprano en la patogénesis de la enfermedad, ya que se ha visto que la función de dichas células es anormal con niveles de glicemia >100 mg/dl” (Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler, 2021).

Resistencia a la insulina

Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler, (2021) explican:

La resistencia a la insulina por sí sola no es un predictor confiable de diabetes tipo 2. Es posible que la resistencia a la insulina se vuelva más severa con el aumento de la edad y el peso, desenmascarando así un defecto subyacente en la función de las células beta en sujetos susceptibles que cause una intolerancia a la glucosa y eventualmente una hiperglucemia manifiesta.

Según Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler (2021):

La resistencia a la insulina puede estar relacionada a sustancias que son secretadas por los adipocitos, dentro de los que se mencionan las adipoquinas, que dentro de este grupo destacan la leptina, adiponectina, factor de necrosis tumoral alfa y resistina.

Deterioro del procesamiento de insulina

Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler (2021) afirman:

Del 10 al 15% de la insulina secretada es proinsulina. El aumento en la secreción de proinsulina persiste después de comparar el grado de obesidad, lo que sugiere que representa una disfunción de las células beta y no simplemente la respuesta al aumento de la demanda secretora impuesta por la resistencia a la insulina de la obesidad. Por lo anterior se sugiere que el procesamiento de proinsulina a insulina en las células beta se ve afectado en la diabetes tipo 2 o que no hay tiempo suficiente para que los gránulos maduren adecuadamente para que liberen más proinsulina.

Polipéptido amiloide de los islotes

Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler, (2021) justifican:

El polipéptido amiloide de los islotes (amilina) se almacena en gránulos secretores de insulina en las células beta pancreáticas. Se secreta conjuntamente con la insulina, lo que da como resultado concentraciones séricas de aproximadamente una décima parte de las de la insulina, y está presente en cantidades aumentadas en el páncreas de muchos pacientes con diabetes tipo 2. Las concentraciones de insulina y amilina son más bajas en aquellos pacientes con intolerancia a la glucosa, esto en comparación con pacientes con tolerancia normal, y dichas concentraciones con muy bajas en pacientes con diabetes tipo 2 (Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler 2021). En cuanto al componente genético se han identificado genes implicados en la fisiopatología de la diabetes dentro de los cuales se mencionan PPARG, HNF1A, HNF4A, HNF1B, KCNJ/ABCC8, WFS1 y GCKR.

2.4.3 Manifestaciones clínicas

Silvio E Inzucchi & Beatrice Lupsa (2023) afirman:

Los síntomas clásicos de la hiperglucemia (que incluyen poliuria, polidipsia, nocturia, visión borrosa y pérdida de peso) a menudo se observan solo en forma retrospectiva después de que se ha demostrado que el valor de glucosa en sangre está elevado.

Silvio E Inzucchi & Beatrice Lupsa (2023) amplían:

La poliuria ocurre cuando la concentración sérica de glucosa se eleva significativamente por encima de 180 mg/dL (10 mmol/L), superando el umbral renal para la reabsorción de glucosa, lo que conduce a una mayor excreción de glucosa en la orina. La glucosuria provoca diuresis osmótica (es decir, poliuria) e hipovolemia, que a su vez puede provocar polidipsia.

2.4.4 Diagnóstico

Se detalla en la tabla N°2.

2.4.5 Tratamiento

Es de suma relevancia iniciar por educación al paciente en cuanto nutrición, actividad física, optimización del control metabólico y prevención de complicaciones.

Terapia de nutrición:

Deborah J. Wexler (2022) lo describe como:

El proceso mediante el cual se adapta un plan dietético para personas con diabetes, según factores médicos, de estilo de vida y personales. los objetivos incluyen evitar el aumento de peso, la consistencia en la ingesta diaria de carbohidratos en las comidas y refrigerios, y un contenido nutricional equilibrado.

Control de peso:

Deborah J. Wexler (2022) afirma:

Los pacientes deben recibir asesoramiento sobre cambios en la dieta y la actividad física para lograr la pérdida de peso o para evitar el aumento de peso. La pérdida de peso mejora la glucemia a través de la mitigación de la resistencia a la insulina y el deterioro de la función de las células beta, dos perturbaciones metabólicas importantes evidentes en la diabetes tipo 2.

Ejercicio:

Deborah J. Wexler (2022) indica:

El ejercicio aeróbico se recomienda a los adultos con diabetes que reduzcan el tiempo sedentario y realicen de 30 a 60 minutos de actividad aeróbica de intensidad moderada (40 a 60 por ciento del VO₂ máx.) la mayoría de los días de la semana (al menos 150 minutos de ejercicio aeróbico

de intensidad moderada por semana, repartidos en al menos tres días por semana, con no más de dos días consecutivos sin ejercicio).

Terapia farmacológica

Deborah J. Wexler (2022) explica:

Para la mayoría de los pacientes que presentan A1C en o por encima del nivel objetivo (es decir, >7.5 a 8 %), la terapia farmacológica debe iniciarse en el momento del diagnóstico de diabetes tipo 2 (con modificación del estilo de vida). Sin embargo, para aquellos pacientes que tienen contribuyentes claros y modificables a la hiperglucemia y que están motivados para cambiarlos (p. ej., compromiso de reducir el consumo de bebidas azucaradas), se justifica una prueba de tres meses de modificación del estilo de vida antes de iniciar la terapia farmacológica.

Metformina

Nuha A. ElSayed et al. (2023) comentan:

La metformina es eficaz y segura, es económica y puede reducir el riesgo de eventos cardiovasculares y muerte. La metformina está disponible en una forma de liberación inmediata para dosificación dos veces al día o como una forma de liberación prolongada que se puede administrar una vez al día. En comparación con las sulfonilureas, la metformina como tratamiento de primera línea tiene efectos beneficiosos sobre la A1C, el peso y la mortalidad cardiovascular.

“Cuando la A1C está $\geq 1,5$ % (12,5 mmol/mol) por encima del objetivo glucémico, muchas personas requerirán una terapia de combinación dual o un agente reductor de glucosa más potente para alcanzar y mantener su nivel objetivo de A1C” (Nuha A. ElSayed et al. 2023).

A1C >9 % (74,9 mmol/mol) o síntomas persistentes de hiperglucemia:

Deborah J Wexler (2023) considera:

La insulina o un agonista del receptor GLP-1 son los medicamentos de segunda línea sugeridos, ya que se ha demostrado que tienen la mejor eficacia glucémica. Por lo general, no usamos un inhibidor de SGLT2 en este entorno debido a la eficacia glucémica inferior y el potencial de aumento de los síntomas de la poliuria.

La insulina siempre es eficaz y se prefiere en la diabetes catabólica con deficiencia de insulina (p. ej., poliuria, polidipsia, pérdida de peso).

Indicaciones tratamiento inicial con insulina:

“Pacientes que presentan hiperglucemia sintomática (p. ej., pérdida de peso, polidipsia, poliuria) o grave con cetonuria, la insulina está indicada para el tratamiento inicial” (Deborah J. Wexler 2023).

Deborah J. Wexler (2023) menciona:

Para los pacientes que presentan hiperglucemia grave (glucosa en ayunas >250 mg/dl [13,9 mmol/l], glucosa aleatoria consistentemente >300 mg/dl [16,7 mmol/l], A1C >9 por ciento [74,9 a 85,8 mmol/mol]) pero sin cetonuria ni pérdida de peso espontánea, en los que no es probable la diabetes tipo 1, la insulina (o un agonista del receptor del péptido 1 similar al glucagón [GLP-1]) es una opción junto con metformina, si no hay contraindicaciones.

“Hiperglicemia persistente con agentes orales ya que los agentes orales se vuelven menos efectivos a medida que disminuye la función de las células beta” (Deborah J. Wexler 2023).

Opción de insulina basal:

Deborah J. Wexler (2023) afirma:

Una dosis diaria única de insulina NPH o detemir administrada a la hora de acostarse o insulina glargina o degludec administrada por la mañana o antes de acostarse es un régimen inicial razonable. La insulina glargina, el detemir y el degludec pueden tener menos hipoglucemia nocturna (pero no siempre hipoglucemia total) en comparación con la NPH.

Deborah J. Wexler (2023) indica:

Se puede iniciar con NPH o detemir a la hora de acostarse, tomado a las 10:00 p. m. si la persona está midiendo su glucosa en ayunas a las 7:00 u 8:00 a. m., o glargina o degludec a la hora de acostarse o por la mañana. Dado que glargina y degludec se pueden administrar en cualquier momento del día, el momento de la administración diaria insulina glargina o degludec se basa en la preferencia del paciente para facilitar la adherencia.

Deborah J. Wexler (2023) explica:

La dosis inicial de NPH, detemir, glargina o degludec es de 0,2 unidades por kg (mínimo 10 unidades, hasta 15 a 20 unidades) al día. Si los niveles de glucosa en ayunas son muy elevados (>250 mg/dL [$13,9$ mmol/L]), A1C es >8 por ciento, o si se sabe que un paciente es muy resistente a la insulina, las dosis iniciales de insulina basal pueden ser más altas.

Deborah J. Wexler (2023) amplía:

En cuanto a la terapia combinada la metformina a menudo se continúa con la adición de insulina. Otros agentes, incluidos los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón 1 (GLP-1) y los inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2 (SGLT2), también pueden continuarse cuando se agrega insulina, especialmente si se usan para beneficio cardíaco o renal.

Dosis de titulación

Deborah J. Wexler (2023) comenta:

El régimen de insulina basal se ajusta en función de los niveles de glucosa en ayunas, los valores de A1C y, con frecuencia, la glucosa a la hora de acostarse. Sin embargo, los pacientes con diabetes tipo 2 y A1C persistentemente elevado a pesar de que la glucosa en sangre en ayunas está dentro del rango objetivo o las personas con dosis muy altas de insulina pueden requerir insulina antes de las comidas.

Hiperglicemia en ayunas:

Deborah J. Wexler (2023) afirma:

Si la glucosa media en ayunas está por encima del objetivo (normalmente, de 130 a 140 mg/dl [7,2 a 7,7 mmol/l]), la dosis de insulina basal se puede aumentar de 2 a 4 unidades aproximadamente cada tres días para alcanzar el rango objetivo.

Elevación persistente de A1C con glucosa en ayunas en el rango objetivo:

Deborah J. Wexler (2023) indica:

Para pacientes con A1C persistentemente elevada, pero niveles de glucosa en ayunas en el rango objetivo individualizado (p. ej., 80 a 130 mg/dL [4,4 a 7,2 mmol/L]), recomendamos al paciente que verifique los niveles de glucosa capilar por punción en el dedo en ayunas, antes del almuerzo, antes de la cena y antes de acostarse mientras se ajusta aún más el régimen de insulina.

“La insulina prandial a menudo se inicia como una inyección única antes de la comida más abundante del día, pero son posibles muchas estrategias” (Deborah J. Wexler, 2023).

Glucosa antes del almuerzo elevada:

“Las opciones incluyen agregar insulina prandial antes del desayuno, agregar un agonista del receptor GLP-1 o, si el paciente está tomando detemir o NPH antes de acostarse, agregar una segunda dosis de NPH o detemir en el desayuno” (Deborah J. Wexler, 2023).

Deborah J. Wexler, (2023) explica:

Si el objetivo es el control de la hiperglucemia persistente con un régimen simple y económico, la NPH dos veces al día será eficaz en muchos pacientes. Administrar una dosis diaria total de insulina de aproximadamente el 80% de la dosis actual de insulina basal a la hora de acostarse, administrando aproximadamente del 50 al 70 % por la mañana y del 50 al 30 % a la hora de acostarse. Por lo general, usamos dosis divididas por igual para detemir y 70/30 por ciento para NPH.

Glucosa elevada antes de cenar o antes de acostarse:

“Si los valores de glucosa en sangre son elevados antes de cenar o acostarse, generalmente se debe agregar insulina prandial. Se puede administrar insulina de acción corta (regular) o de acción rápida antes del almuerzo y/o la cena” (Deborah J. Wexler, 2023).

Deborah J. Wexler (2023) afirma:

Para los pacientes que toman NPH o detemir a la hora de acostarse y tienen hiperglucemia antes de la cena, una alternativa es agregar otra dosis de insulina NPH o detemir en el desayuno, particularmente si la glucosa antes del almuerzo también está elevada. Agregar un agonista del receptor GLP-1 es otra opción.

Combinación de insulina prandial y basal:

Deborah J. Wexler (2023) amplía:

Para los pacientes con diabetes tipo 2 que requieren insulina prandial, el objetivo es ajustar la dosis de insulina de acción corta o de acción rápida inmediatamente antes de una comida y, por lo tanto, preferimos mantener separadas las inyecciones de insulina basal y antes de las comidas y ajustarlas de manera independiente.

Dosificación antes de las comidas:

“Una dosis inicial típica es de aproximadamente 4 a 6 unidades o el 10 por ciento de la dosis de insulina basal. La dosis puede aumentarse cada tres días hasta alcanzar el objetivo de glucemia posprandial” (Deborah J. Wexler, 2023).

“Los aumentos de la dosis de insulina prandial dependen de la cantidad de insulina prandial que esté usando el paciente. Como una regla de oro” (Deborah J. Wexler, 2023) :

1. ≤ 10 unidades – Aumento de 1 unidad
2. 11 a 20 unidades – Aumento de 2 unidades

3. >20 unidades: aumento en 5 unidades (o más, según la resistencia a la insulina del paciente, el tamaño de la comida y el contenido)

2.4.6 Complicaciones

Figura 2

Complicaciones relacionadas con la diabetes

CUADRO 398-1 Complicaciones relacionadas con la diabetes
Microvasculares
Enfermedades oculares
Retinopatía (no proliferativa/proliferativa)
Edema macular
Neuropatía
Sensorial y motora (mononeuropatía y polineuropatía)
Autónoma
Nefropatía (albuminuria y deterioro de la función renal)
Macrovasculares
Coronariopatía
Arteriopatía periférica
Enfermedad vascular cerebral
Otras
Gastrointestinales (gastroparesia y diarrea)
Genitourinarias (uropatía/disfunción sexual)
Dermatológicas
Infecciosas
Cataratas
Glaucoma
Síndrome de movilidad articular limitada ^a
Enfermedad periodontal
Pérdida de la audición
Otras condiciones comórbidas relacionadas con diabetes (donde la relación con hiperglucemia es incierta): depresión, apnea obstructiva del sueño, hígado graso, fracturas de la cadera, osteoporosis (en diabetes tipo 1), deterioro cognitivo o demencia y bajas concentraciones de testosterona en varones.

^a Engrosamiento cutáneo y disminución de la movilidad articular.

Fuente: Larry Jameson et al., (2018)

2.5 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

2.5.1 Definición

Víctor Lorenzo Sellarés (2022) afirma:

La enfermedad renal crónica se define como la presencia de una alteración estructural o funcional renal (sedimento, imagen, histología) que persiste más de 3 meses, con o sin deterioro

de la función renal; o un filtrado glomerular (FG) < 60 ml/min/1,73 m² sin otros signos de enfermedad renal.

2.5.2 Fisiopatología de la CKD

Larry Jameson et al. (2018) amplían:

Abarca dos grupos generales de mecanismos lesivos, el primero son mecanismos desencadenantes específicos de la causa primaria (como anomalías en el desarrollo o la integridad del riñón, depósito de complejos inmunitarios e inflamación en algunas glomerulonefritis o contacto con toxinas en ciertas enfermedades de los túbulos y el intersticio renales.

“El segundo se asocia a la hiperfiltración e hipertrofia de las nefronas restantes viables, efecto frecuente de la disminución a largo plazo de la masa renal, cualquiera que sea el origen primario y que inflige mayor deterioro de la función renal” (Larry Jameson et al. 2018).

Larry Jameson et al. (2018) explica:

Las adaptaciones de corto plazo de hipertrofia e hiperfiltración se vuelven una adaptación anómala, ya que la presión y flujo altos dentro de la nefrona predisponen a la distorsión de la estructura glomerular, la disfunción de podocitos y la alteración de la barrera filtrante que conduce a esclerosis y deterioro de las nefronas restantes.

“Cabe destacar que se menciona que la mayor actividad a nivel intrarenal del eje renina-angiotensina (RAS) contribuye a la hiperfiltración inicial adaptativa y luego a la hipertrofia y esclerosis, lo anterior explica por qué la masa renal por una lesión aislada puede causar deterioro progresivo de la función renal en muchos años” (Larry Jameson et al. 2018).

2.5.3 Fisiopatología y bioquímica de la uremia

Larry Jameson et al. (2018) destaca:

Aunque las concentraciones de urea y creatinina en suero son utilizadas para evaluar la capacidad excretora renal, la acumulación de estas dos moléculas no ocasiona los múltiples síntomas y signos que caracterizan al síndrome urémico en la insuficiencia renal avanzada.

Larry Jameson et al. (2018) afirma:

Hay deficiencias de innumerables funciones metabólicas y endocrinas que realizan los riñones y los efectos son anemia, desnutrición y anormalidades metabólicas de carbohidratos, grasas y proteínas. Además, con la insuficiencia renal cambias las concentraciones plasmáticas de muchas hormonas como la PTH, FGF-23, insulina, glucagón, hormonas esteroideas, incluida la vitamina D y hormonas sexuales y prolactina como consecuencias de la retención en orina, menor degradación y regulación anormal.

Larry Jameson et al. (2018) amplía:

La disfunción renal progresiva se acompaña de empeoramiento de la inflamación sistémica. Se detectan mayores concentraciones de proteína C reactiva, en cambio, con la deficiencia renal progresiva decrecen las concentraciones de la albúmina y la fetuina. Por lo anterior la deficiencia renal es importante en el síndrome de desnutrición-inflamación- aterosclerosis/calcificación que contribuye a la aceleración de las vasculopatías.

2.5.4 Estadificación

Dr. Andrew S. Levey & Lesley A. Inker (2022) comentan:

El propósito de la estadificación de la ERC es guiar el manejo, incluida la estratificación del riesgo de progresión y complicaciones de la ERC. La estratificación del riesgo se utiliza como guía para informar sobre los tratamientos apropiados y la intensidad del seguimiento y la educación del paciente

“En pacientes a los que se les diagnostica ERC utilizando los criterios descritos anteriormente, la estadificación de la ERC se realiza de acuerdo con ” (Dr. Andrew S. Levey & Lesley A. Inker 2022) :

1. Causa de la enfermedad
2. Seis categorías de GFR (etapas G)
3. Tres categorías de albuminuria (etapas A)

Causa de la enfermedad:

Dr. Andrew S. Levey & Lesley A. Inker (2022) afirma:

La identificación de la causa de la enfermedad renal (p. ej., diabetes, toxicidad por fármacos, enfermedades autoinmunes, obstrucción del tracto urinario, trasplante de riñón, etc.) permite una terapia específica dirigida a prevenir más lesiones. Además, la causa de la enfermedad renal tiene implicaciones en la tasa de progresión y el riesgo de complicaciones.

TFG:

“La tasa de filtración glomerular (TFG; estadios G) sigue el esquema de clasificación original de la ERC” (Dr. Andrew S. Levey & Lesley A. Inker 2022):

- G1 – FG >90 ml/min por 1,73 m²
- G2 – GFR de 60 a 89 ml/min por 1,73 m²
- G3a – GFR de 45 a 59 ml/min por 1,73 m²
- G3b – GFR de 30 a 44 ml/min por 1,73 m²
- G4 - GFR 15 a 29 mL/min por 1,73 m²
- G5 – FG < 15 mL/min por 1,73 m² o tratamiento por diálisis

Albuminuria:

Dr. Andrew S. Levey & Lesley A. Inker (2022) destaca:

Las tres etapas de albuminuria siguen definiciones familiares de albuminuria normal, moderadamente aumentada (anteriormente llamada "microalbuminuria") y gravemente aumentada (anteriormente llamada "macroalbuminuria" y rango nefrótico):

- A1 – ACR <30 mg/g (<3,4 mg/mmol)
- A2 – ACR 30 a 299 mg/g (3,4 a 34,0 mg/mmol)
- A3 – ACR \geq 300 mg/g (>34,0 mg/mmol)

Figura 3

Clasificación del Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO) de la nefropatía crónica (CKD)

Pronóstico de CKD por categorías de GFR y albuminuria: KDIGO 2012				Descripción e intervalos de las categorías de albuminuria persistente		
				A1	A2	A3
				Normal a aumento leve	Aumento moderado	Aumento grave
				<30 mg/g <3 mg/mM	30-300 mg/g 3-30 mg/mM	>300 mg/g >30 mg/mM
Descripción y rango de las categorías de GFR (mL/min/1.73 m ²)	G1	Normal o alta	\geq 90			
	G2	Disminución leve	60-89			
	G3a	Disminución leve a moderada	45-59			
	G3b	Disminución moderada a grave	30-44			
	G4	Disminución grave	15-29			
	G5	Insuficiencia renal	<15			

Fuente: Larry Jameson et al., (2018)

2.5.5 Manifestaciones clínicas

Trastornos de líquidos, electrolitos y acidobásicos

Homeostasia de sodio y agua:

“Muchas formas de nefropatía modifican el equilibrio glomerulotubular al grado de que el sodio ingerido con alimentos rebasa al eliminado en la orina, por lo que se produce retención de sodio y expansión del líquido extracelular ” (Larry Jameson et al., 2018).

Homeostasia del potasio:

“Factores que pueden causar hiperpotasemia: mayor ingesta de potasio en los alimentos, hemólisis, hemorragia, transfusión de eritrocitos almacenados y acidosis metabólica, además de muchos fármacos que inhiben la excreción renal de potasio tales como la espironolactona, amilorida, eplerenona y triamtereno” (Larry Jameson et al., 2018).

Acidosis metabólica:

Larry Jameson et al., (2018) afirman:

La mayoría de los enfermos acidifica la orina, pero producen menos amoniaco y por tanto no excretan la cantidad adecuada de protones. La combinación de hiperpotasemia y acidosis metabólica hiperclorémica es común incluso en fases tempranas de la CKD en individuos con nefropatía diabética o en aquellos con enfermedad tubulointersticial o uropatía obstructiva.

“Al empeorar la función renal, la excreción urinaria total neta de ácidos se limita a 30-40mM y en esta situación los aniones de los ácidos orgánicos retenidos pueden producir acidosis metabólica con desequilibrio aniónico” (Larry Jameson et al., 2018).

Manifestaciones óseas de la CKD:

La fisiopatología del hiperparatiroidismo secundario a la osteopatía por recambio alto se relaciona con el metabolismo anormal de los minerales a través de los siguientes fenómenos: 1) disminución de la GFR causa una excreción menor de fosfato y por tanto retención de este, 2)

los fosfatos retenidos estimulan la mayor síntesis de FGF-23 por los osteocitos y PTH y también el crecimiento de la masa de glándulas paratiroides y 3) los menores valores de calcio ionizado, efecto de la supresión de la producción de calcitriol contribuyen ya que causan hipocalcemia, esto se visualiza cuando la GFR desciende por debajo de 60ml/min.

Larry Jameson et al., (2018) mencionan:

Las manifestaciones clínicas del hiperparatiroidismo intenso incluyen dolor y fragilidad de huesos, tumores pardos, síndromes de compresión y resistencia a sustancias estimulantes de la eritropoyesis (ESA, erythropoiesis-stimulating agents), en parte vinculada con la fibrosis de médula ósea. Además, la PTH es una toxina urémica y sus concentraciones altas se acompañan de debilidad muscular, fibrosis del miocardio y síntomas generales inespecíficos.

Larry Jameson et al., (2018) afirma:

La osteopatía adinámica ha aumentado su prevalencia, en particular en pacientes con diabetes y adultos mayores. Se caracteriza por disminución del volumen y la mineralización ósea y puede ser resultado de la supresión excesiva de la producción de PTH, inflamación crónica, o ambas.

Anomalías cardiovasculares

Larry Jameson et al., (2018) indica:

Los factores de riesgo relacionados con CKD incluyen anemia, hiperfosfatemia, hiperparatiroidismo, FGF-23 elevado, apnea del sueño e inflamación generalizada. El estadio inflamatorio acelera al parecer la enfermedad oclusiva vascular y las concentraciones bajas de fetuína pueden permitir una calcificación vascular más rápida, sobre todo en casos de hiperfosfatemia.

“Es interesante observar que el mayor incremento de la mortalidad cardiovascular en los pacientes sometidos a diálisis no es directamente proporcional al infarto agudo del miocardio, sino a la insuficiencia cardiaca congestiva y la muerte súbita” (Larry Jameson et al., 2018).

Insuficiencia cardíaca

Larry Jameson et al., (2018) comentan:

Las anomalías de la función del corazón secundarias a isquemia del miocardio, hipertrofia ventricular izquierda, disfunción diastólica y miocardiopatía franca, en combinación con retención de sodio y agua, producen casi siempre insuficiencia cardíaca o incluso edema pulmonar. La insuficiencia cardíaca puede ser efecto de una disfunción diastólica o sistólica o ambos.

“ La hipertrofia del ventrículo izquierdo y la miocardiopatía dilatada son algunos de los factores más importantes de riesgo de complicaciones y muerte de origen cardiovascular en individuos con CKD” (Larry Jameson et al., 2018).

Anomalías hematológicas

“Se observa anemia normocítica normocrómica desde la CKD de etapa 3 y es un signo casi constante en la etapa 4. La causa primaria en enfermos con CKD es la producción insuficiente de EPO por los riñones afectados” (Larry Jameson et al., 2018).

“Las manifestaciones clínicas incluyen fatiga y menor tolerancia al ejercicio, angina, insuficiencia cardíaca, embotamiento de las funciones psíquicas y mentales, y disminución de las defensas del hospedador contra infecciones” (Larry Jameson et al., 2018).

“Los individuos en las etapas posteriores de CKD pueden tener tiempo de sangría prolongado, menor actividad del factor plaquetario III, anomalías de la agregación y la adherencia plaquetarias y menor consumo de protrombina” (Larry Jameson et al., 2018).

Anomalías neuromusculares

Larry Jameson et al., (2018) indican:

Los signos tempranos de las complicaciones en el sistema nervioso central incluyen alteraciones leves de la memoria y la concentración y del sueño. En etapas posteriores se observa irritabilidad

neuromuscular, incluidos hipo, calambres y fasciculaciones o contracciones musculares. En la insuficiencia renal avanzada y no tratada aparecen asterixis, mioclono, convulsiones y coma.

Anomalías nutricionales y digestivas

Larry Jameson et al. (2018) comentan:

El hedor urémico, es decir, aliento con olor a orina, proviene de la degradación de la urea en amoníaco en la saliva y a menudo se acompaña de una sensación metálica desagradable (disgeusia). En individuos urémicos pueden surgir complicaciones en cualquier parte del aparato digestivo como gastritis, enfermedad péptica y ulceraciones de la mucosa y lleva en ocasiones al dolor abdominal, náusea, vómito y hemorragia de tubo digestivo.

2.5.6 Manifestaciones de laboratorio

Anamnesis y exploración física

Larry Jameson et al. (2018) afirman:

El paciente no muestra casi nunca síntomas ni signos manifiestos de nefropatía hasta que aparece la insuficiencia renal. Al valorar el síndrome urémico debe interrogarse sobre el apetito, pérdida de peso, náusea, hipo, edema periférico, calambres musculares, prurito y piernas inquietas.

Larry Jameson et al. (2018) recomiendan:

La exploración física debe centrarse en la presión arterial y el daño por hipertensión en órganos terminales. Por esta razón se realizan estudios de fondo de ojo y exploración del área precordial.

El estudio de fondo de ojo es importante en el paciente diabético y deben identificarse signos de retinopatía que suelen acompañar a la nefropatía. Otras manifestaciones de CKD en la exploración física comprenden edema y polineuropatía sensitiva. El hallazgo de asterixis o un roce pericárdico no atribuible a otras causas indica muchas veces síndrome urémico.

Laboratorio

Larry Jameson et al. (2018) mencionan:

Se debe cuantificar de forma seriada la función renal. Hay que medir las concentraciones séricas de calcio, fósforo, vitamina D y PTH para identificar alguna osteopatía metabólica. También se mide la concentración de hemoglobina, hierro, vitamina B12 y ácido fólico. El estudio de la orina de 24 h puede ser útil porque la excreción de proteínas > 300 mg es indicación para administrar inhibidores de la ACE o antagonistas de los receptores de angiotensina.

Estudios de imagen

Larry Jameson et al. (2018) afirman:

El estudio más útil es la ecografía, que confirma la existencia de los dos riñones y su simetría, calcula su tamaño y descarta tumoraciones y signos de obstrucción. Es necesario que transcurra tiempo para que los riñones se contraigan como efecto de la enfermedad crónica y por ello la detección de riñones pequeños refuerza el diagnóstico de CKD crónica.

2.5.7 Tratamiento

“El manejo general del paciente con ERC involucra los siguientes aspectos” (Marcos Rosenberg, 2022):

1. Tratamiento de causas reversibles de insuficiencia renal
2. Prevenir o retrasar la progresión de la enfermedad renal.
3. Tratamiento de las complicaciones de la insuficiencia renal
4. Ajustar las dosis de los medicamentos cuando sea apropiado para el nivel de tasa de filtración glomerular estimada (eGFR)
5. Identificación y preparación adecuada del paciente en el que se requerirá terapia de reemplazo renal

Control de la presión arterial

Marcos Rosenberg, (2022) comenta:

La reducción de la presión arterial más intensiva versus menos intensiva reduce el riesgo de enfermedad renal terminal (IRT) en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) proteinúrica, pero no en pacientes con ERC no proteinúrica. Sin embargo, una reducción más intensa de la presión arterial puede reducir la mortalidad en pacientes con ERC (tanto si tienen proteinuria como si no), aunque no hay beneficio en los criterios de valoración renales entre los pacientes sin proteinuria. El beneficio de mortalidad de la reducción agresiva de la presión arterial es más evidente cuando los pacientes son seguidos a largo plazo

Pacientes con proteinuria

Marcos Rosenberg, (2022) indica:

La terapia para desacelerar la tasa de progresión en pacientes proteinúricos con CKD, independientemente del tratamiento de la enfermedad subyacente, se centra en el tratamiento con un inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ACE) o un bloqueador del receptor de angiotensina (ARB) y en lograr que la sangre gol de presión. Además, estos pacientes pueden beneficiarse del tratamiento con inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2).

Marcos Rosenberg, (2022) explica:

Los inhibidores de SGLT2 actúan bloqueando la reabsorción de glucosa en el túbulo proximal a través de SGLT2, lo que reduce el umbral de glucosa renal y conduce a una glucosuria sustancial. Los inhibidores de SGLT2 tienen efectos adicionales en el riñón que probablemente sean independientes del control glucémico. Al bloquear el cotransportador, reducen la reabsorción de sodio. La natriuresis resultante reduce el volumen intravascular y la presión arterial, pero también aumenta el aporte de sodio a la mácula densa. El aumento del suministro

de sodio a la mácula densa normaliza la retroalimentación tubuloglomerular y, por lo tanto, reduce la presión intraglomerular

Tratamiento de las complicaciones:

Sobrecarga de volumen

“Los pacientes con CKD y sobrecarga de volumen generalmente responden a la combinación de restricción de sodio en la dieta y terapia con diuréticos, generalmente con un diurético de asa administrado diariamente” (Marcos Rosenberg, 2022).

Hiperpotasemia

“Ingesta de una dieta baja en potasio (p. ej., <40 a 70 mEq/día [1500 a 2700 mg/día]) y evitar, si es posible, el uso de medicamentos que elevan la concentración sérica de potasio, como los AINE” (Marcos Rosenberg, 2022).

Acidosis metabólica

“Se puede tratar con suplementos de bicarbonato, lo que requiere un control cuidadoso del estado del volumen porque el bicarbonato se administra con sodio” (Marcos Rosenberg, 2022).

Trastornos minerales y óseos

Marcos Rosenberg (2022) sugiere:

La restricción de fósforo en la dieta y los quelantes de fósforo por vía oral pueden limitar el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario en pacientes con ERC. El aumento de la ingesta de calcio puede aumentar la calcificación de las arterias coronarias en este contexto. Esto puede predisponer a los pacientes a la aterosclerosis coronaria y la presencia y/o consecuencias de niveles séricos elevados de fósforo, calcio y PTH

Anemia

“La eritropoyetina también corrige la anemia en las personas con ERC que no requieren diálisis” (Marcos Rosenberg, 2022).

Hemodiálisis

Larry Jameson et al. (2018) mencionan:

El procedimiento de hemodiálisis consiste en bombear sangre heparinizada a través del dializador a una velocidad de flujo de 250 a 450 mL/min, mientras el dializado fluye a contracorriente a 500 a 800 mL/min. La eficiencia del método depende del flujo de la sangre y del dializado por el aparato y también de las características de este último.

Larry Jameson et al. (2018) destacan:

Los objetivos actuales incluyen una relación de disminución de urea (disminución fraccionada del nitrógeno ureico sanguíneo por sesión de hemodiálisis) > 65 a 70% y una eliminación indexada de agua corporal por producto cronológico (Kt/V) superior a 1.2 o 1.05, según sea que haya “equilibrio” de las concentraciones de urea. En la mayoría de los enfermos en etapa terminal se necesitan entre 9 y 12 h de diálisis semanales, divididas en tres sesiones iguales.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque utilizado es cuantitativo, ya que pretende recopilar datos sobre mortalidad y carga de la enfermedad atribuibles a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019. Cabe destacar que dicho enfoque es el más apto para la presente investigación ya que la base radica en la medición numérica y análisis estadístico para de este modo establecer datos y generar posibles hipótesis.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación radica en un estudio descriptivo, debido a que se busca demostrar e informar los datos relacionados con la mortalidad y carga de la enfermedad atribuibles a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019.

3.3 UNIDADES DE ANALISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

Área de estudio:

Población de Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019.

3.3.1 Población

Población de Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala, ambos sexos y todas las edades, 2000-2019.

3.3.2 Muestra

No es requerida para este estudio.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 4

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Sexo masculino y femenino, todas las edades, pacientes diagnosticados con Insuficiencia Renal Crónica atribuida a Diabetes Mellitus tipo 1 y 2, costarricenses, periodo 2000-2019.	Diabetes Gestacional

Fuente: Elaboración propia, 2023.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La siguiente investigación se sustentará de datos provenientes de Global Burden of Disease (GBD), así como de libros de texto, artículos médicos, revistas médicas.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación será de tipo no experimental, ya que son datos ya existentes y de tipo transversal ya que se estudiará la mortalidad y carga de la enfermedad en el período 2000-2019.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 5

Operacionalización de las variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Determinar la incidencia de enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019 según sexo y grupo etario.	Incidencia de enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2.	Asocia la cantidad de casos nuevos de una enfermedad determinada la cual se presenta durante un período de tiempo específico.	Número de casos nuevos de enfermedad en un periodo definido dividido entre la población en riesgo en ese periodo multiplicado por el amplificador.	Casos nuevos y total de la población.	Cantidad de pacientes por cada 100 000 habitantes.	GBD

<p>Comparar la mortalidad atribuida a enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019 según sexo y grupo etario.</p>	<p>Mortalidad atribuida a enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2.</p>	<p>Indica la frecuencia con la que ocurre la muerte, en una población definida durante un periodo de tiempo determinado.</p>	<p>la Número de fallecidos en un año dividido entre la población total de ese año multiplicado por el amplificador.</p>	<p>Defunciones. Total de la población.</p>	<p>Cantidad total de GBD fallecidos por cada 100 000 habitantes.</p>
<p>Identificar los años de vida ajustados por discapacidad</p>	<p>Años de vida ajustados por discapacidad</p>	<p>Indicador utilizado para medir la carga de la enfermedad en una</p>	<p>Consiste en la suma de los años de vida perdidos por muerte prematura (AVP) y los</p>	<p>Años de vida perdidos por muerte prematura.</p>	<p>Morbilidad Mortalidad</p>

atribuidos a enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019 según sexo y grupo etario. atribuidos a determinada población. enfermedad renal crónica por diabetes tipo 1 y 2. años vividos con discapacidad (AVD). Años vividos con discapacidad.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

3.7 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La información recolectada para la investigación es proveniente de Global Burden of Disease (GBD), así como de libros de medicina, artículos científicos y revistas médicas.

Cabe destacar que en lo que respecta a GBD ofrece distintas variables de estudio, dentro de las cuales radica la incidencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad, los mismos ya mencionados, permiten analizar de cierto modo el comportamiento en fechas determinadas de dichas variables, cabe mencionar que en dicha plataforma se ofrece la opción de partir con un factor de riesgo, el cual en la presente investigación es la insuficiencia renal.

3.8 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Se utilizará la plataforma de Excel con el fin de ubicar los datos encontrados en la plataforma de estadística GBD.

3.9 ANÁLISIS DE DATOS

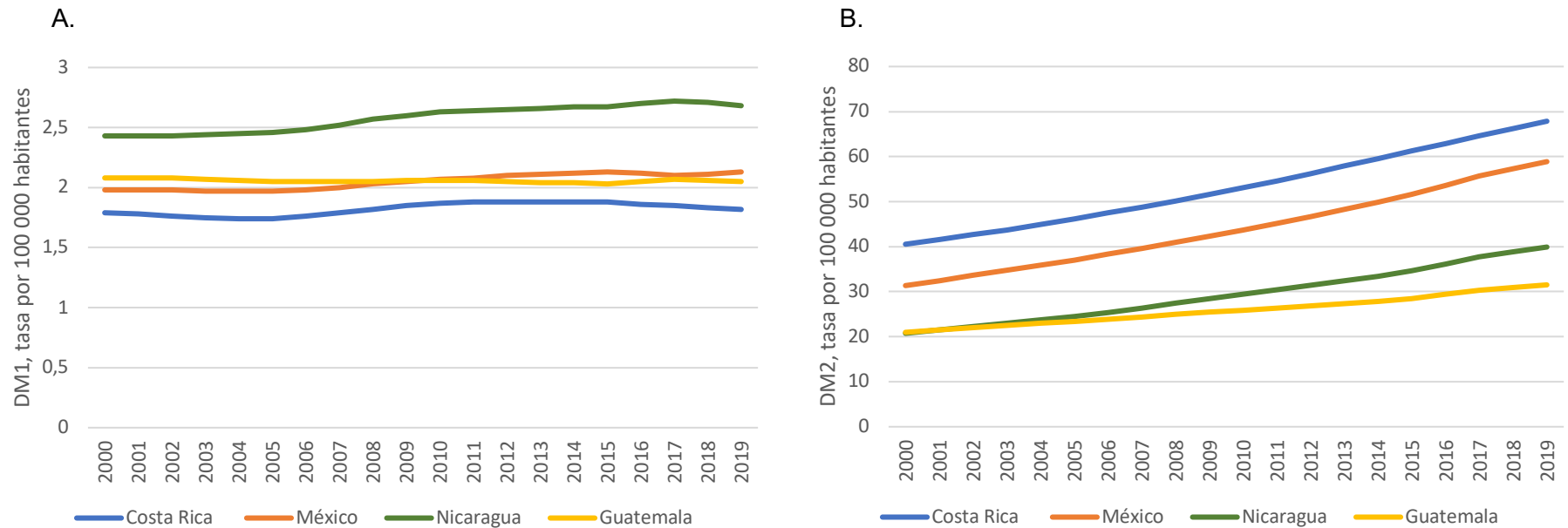
Para la presente investigación se utilizarán las fórmulas basadas en la tasa de mortalidad, incidencia y para lo que respecta la carga de la enfermedad se tomará como base los años de vida ajustados por discapacidad.

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

Figura 4

Incidencia general, Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se puede observar en la figura anterior es mayor la incidencia por Diabetes tipo 2 en los 4 países estudiados a lo largo del período 2000-2019. El comportamiento de la incidencia general en la Diabetes tipo 1 es mayor en Nicaragua durante el período del 2000-2019, con una estabilidad en lo que respecta al año 2000-2007, sin embargo, con incremento en el año 2008, asociado a un pico de incidencia en el año 2017-2018. Se evidencia un comportamiento similar entre México y Guatemala, en cuyo caso México presenta un importante

aumento en el año 2012, manteniendo así una estabilidad hasta el 2019, en donde se evidencia su incidencia más alta en el período 2000-2019. Por su parte, Guatemala si muestra una marcada estabilidad en cuanto a incidencia general en el período 2000-2019.

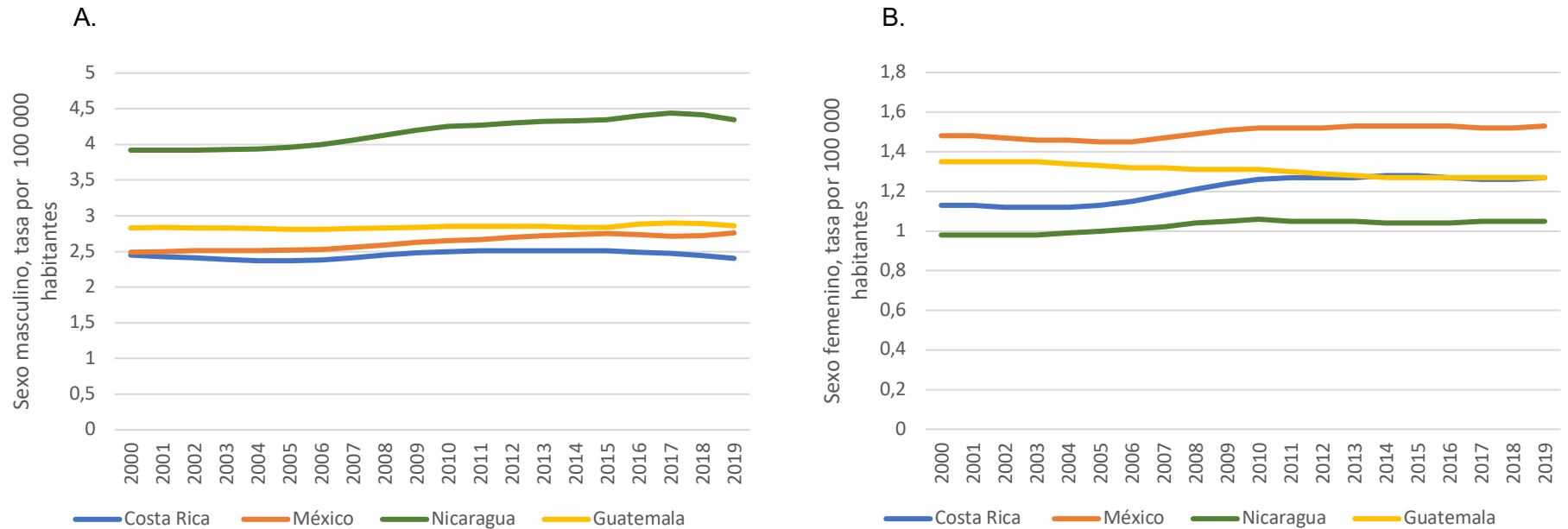
Costa Rica muestra una estabilidad durante el año 2000-2007, con incremento en el 2008, y así mantiene una estabilidad hasta el 2019, con un punto máximo en el período 2011- 2015.

Por cuanto a la Diabetes tipo 2, el país con mayor tasa de incidencia es Costa Rica, el cual demuestra una tasa que a lo largo del período 2000-2019 iba en ascenso, con la tasa más alta en comparación a los 3 países estudiados en dicha investigación. El país siguiente con mayor tasa de incidencia es México, país que de la misma manera siempre tuvo tendencia al ascenso en el período 2000-2019, no representó estabilidad a lo largo del período ya mencionado, alcanzando la tasa más alta en 2019.

Seguidamente Nicaragua y Guatemala presentaron tasas muy similares en lo que respecta al período 2000-2005, sin embargo, posterior a este período Nicaragua presentó tasas más elevadas, logrando de este modo la tasa más alta en 2019 habitantes, al igual que Guatemala.

Figura 5

Incidencia según sexo, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se puede observar que en relación con la Diabetes tipo 1 y su incidencia por sexo, se demuestra que ésta es mayor en el sexo masculino. Se muestra una marcada diferencia de incidencia por sexo masculino de Nicaragua en comparación con los otros países, con estabilidad en 2000-2005, asociado a un incremento a partir del 2006 hasta el 2010, posteriormente con incremento en el 2012 y así mantiene una estabilidad hasta el 2019, cabe destacar que los años con más incidencia según sexo masculino se dio en 2016-2017. Guatemala mantiene una marcada estabilidad en el período 2000-2019, el año con mayor incidencia fue el 2017. Por su parte México mantiene una estabilidad

en lo que respecta al período 2000-2006, posteriormente con importante aumento a partir del año 2007 donde se mantuvo estable hasta el 2008, y posterior un nuevo aumento en 2012 donde se mantuvo estable hasta el 2019, año donde se dio la mayor incidencia en dicho país. En cuanto a Costa Rica, mantuvo una marcada estabilidad en el período 2000-2019.

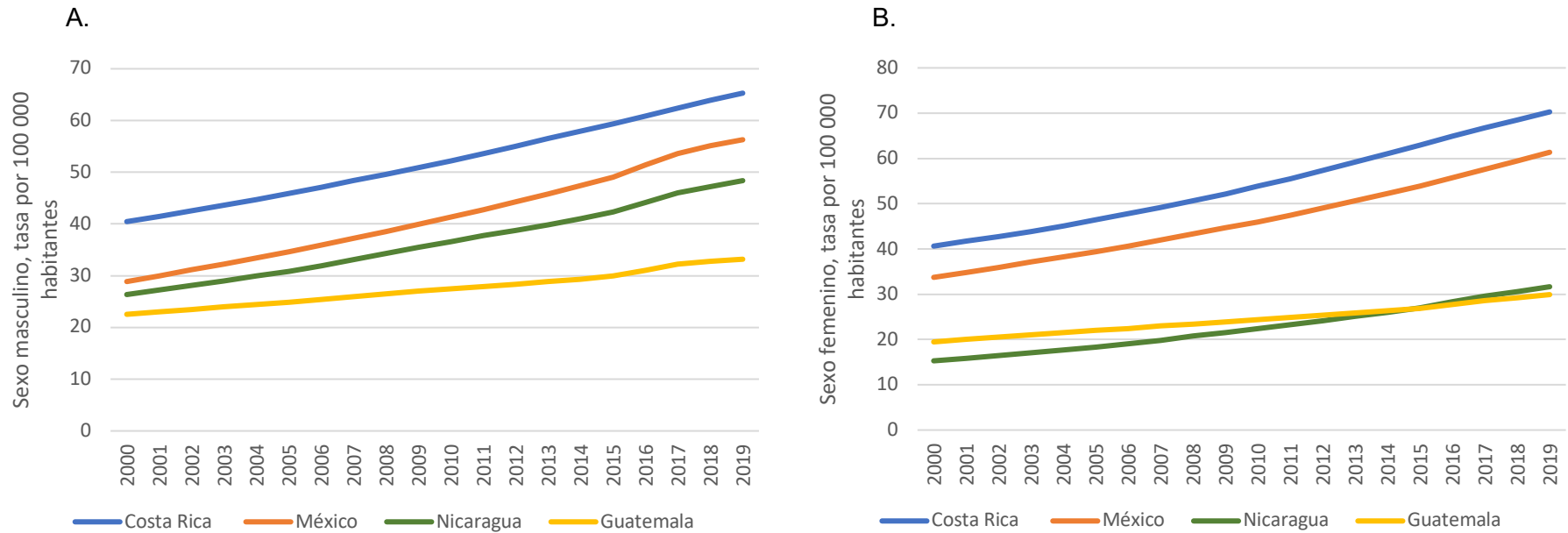
Como se muestra en la figura anterior México es el país con mayor incidencia en cuanto al sexo femenino, manteniendo una estabilidad a lo largo del período 2000-2019, con un ligero aumento a partir del año 2009. Por su parte Guatemala mantuvo un aumento durante el período 2000-2011, posteriormente con descenso predominante a partir del año 2014, donde mantuvo una estabilidad hasta el 2019.

Costa Rica mantuvo una estabilidad durante el período 2000-2006, posteriormente con un aumento en 2007 donde mantuvo una estabilidad hasta el año 2009, sin embargo, presentó su máxima incidencia a partir del año 2010 con una estabilidad hasta el año 2019.

Finalmente Nicaragua si presentó una estabilidad a lo largo del período 2000-2019.

Figura 6

Incidencia según sexo, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se ejemplifica que en cuanto a la Diabetes tipo 2, para Costa Rica, México y Guatemala se da mayor incidencia en el sexo femenino, caso contrario en Nicaragua donde su mayor incidencia es para el sexo masculino.

Se puede observar en Costa Rica la tasa de incidencia que a lo largo del período 2000-2019 han ido en aumento, no se mantuvo una estabilidad a lo largo de dicho período, cabe resaltar que la tasa más alta se dio en 2019, lo anterior tanto para ambos sexos.

Seguidamente México es el segundo país con mayor incidencia, siempre con tasas que a lo largo del período 2000-2019 fueron en ascenso, sin presentar estabilidad, con la tasa más alta en 2019, de la misma manera para ambos sexos. De la misma manera Nicaragua representa un ascenso a lo largo del período estudiado para ambos sexos, de igual manera con sus mayores tasas en 2019. Finalmente lo mismo ocurrió en Guatemala, tasas en ascenso a lo largo del período para ambos sexo.

Tabla 6

Incidencia según grupo etario 0 -14 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el periodo 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	Menores de 5 años				5-14 años			
2000	7,97	8,86	9,23	7,55	1,53	1,82	1,2	1,51
2001	8,01	8,98	9,36	7,67	1,54	1,85	1,21	1,53
2002	8,06	9,1	9,49	7,8	1,54	1,89	1,23	1,55
2003	8,13	9,21	9,61	7,92	1,55	1,92	1,24	1,57
2004	8,2	9,32	9,74	8,01	1,55	1,94	1,26	1,69
2005	8,28	9,41	9,86	8,09	1,56	1,97	1,28	1,61
2006	8,35	9,51	9,99	8,16	1,57	2	1,31	1,63
2007	8,43	9,6	10,13	8,25	1,58	2,04	1,35	1,66
2008	8,5	9,7	10,28	8,33	1,6	2,07	1,39	1,68
2009	8,56	9,8	10,41	8,41	1,61	2,1	1,43	1,71
2010	8,6	9,91	10,51	8,48	1,62	2,13	1,45	1,73
2011	8,64	10,03	10,59	8,53	1,63	2,15	1,47	1,74
2012	8,7	10,18	10,66	8,58	1,64	2,17	1,48	1,76
2013	8,75	10,34	10,72	8,64	1,65	2,19	1,5	1,78
2014	8,81	10,49	10,79	8,7	1,66	2,22	1,51	1,79
2015	8,86	10,63	10,88	8,78	1,68	2,25	1,53	1,81
2016	8,96	10,78	11,11	8,96	1,74	2,33	1,56	1,83
2017	9,04	10,92	11,35	9,14	1,8	2,4	1,58	1,85
2018	9,06	11,02	11,47	9,25	1,81	2,43	1,57	1,87
2019	9,08	11,14	11,58	9,35	1,82	2,44	1,53	1,88

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 7

Incidencia según grupo etario 15- mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	15-49 años				50-69 años				> 70 años			
2000	0,83	0,8	1,2	0,77	1,88	0,87	1,13	0,87	0,31	0,16	0,17	0,22
2001	0,85	0,8	1,21	0,77	1,88	0,88	1,14	0,86	0,32	0,17	0,18	0,22
2002	0,85	0,8	1,23	0,77	1,86	0,88	1,15	0,85	0,33	0,19	0,19	0,22
2003	0,86	0,79	1,24	0,78	1,84	0,88	1,16	0,84	0,33	0,21	0,2	0,23
2004	0,87	0,79	1,26	0,78	1,83	0,88	1,18	0,83	0,34	0,22	0,21	0,23
2005	0,88	0,79	1,28	0,78	1,84	0,9	1,2	0,83	0,36	0,24	0,22	0,24
2006	0,9	0,81	1,31	0,81	1,89	0,93	1,24	0,84	0,37	0,26	0,24	0,25
2007	0,92	0,84	1,35	0,83	1,98	0,97	1,32	0,87	0,4	0,27	0,26	0,28
2008	0,95	0,89	1,39	0,85	2,09	1,03	1,4	0,9	0,43	0,29	0,28	0,3
2009	0,97	0,93	1,43	0,87	2,17	1,08	1,48	0,92	0,45	0,3	0,3	0,32
2010	0,99	0,95	1,45	0,88	2,21	1,12	1,51	0,94	0,46	0,31	0,31	0,33
2011	0,99	0,97	1,47	0,88	2,21	1,15	1,52	0,94	0,46	0,32	0,31	0,33
2012	0,99	0,99	1,48	0,88	2,2	1,18	1,52	0,94	0,45	0,33	0,31	0,33
2013	1	1,01	1,5	0,89	2,18	1,21	1,51	0,95	0,45	0,33	0,32	0,33
2014	1	1,03	1,51	0,89	2,16	1,23	1,51	0,95	0,45	0,33	0,32	0,33
2015	1	1,04	1,53	0,89	2,13	1,24	1,51	0,96	0,44	0,33	0,32	0,33
2016	0,98	1,03	1,56	0,91	2,06	1,15	1,52	1	0,44	0,31	0,32	0,34
2017	0,96	1,03	1,58	0,92	1,99	1,06	1,53	1,03	0,43	0,28	0,32	0,35
2018	0,94	1,04	1,57	0,91	1,98	1,09	1,52	1,03	0,43	0,28	0,32	0,35
2019	0,93	1,06	1,53	0,89	1,98	1,2	1,49	1,02	0,43	0,3	0,32	0,34

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 8

Incidencia según grupo etario 15 - mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el periodo 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	15-49 años				50-69 años				> 70 años			
2000	8,91	8,96	9,89	6,27	243,69	191,12	153,43	142,32	270,06	244,79	177,1	241,17
2001	9,13	9,24	10,07	6,33	243,52	193,55	155,14	144,73	270,07	246,75	179,34	244,17
2002	9,36	9,54	10,29	6,39	242,83	195,93	156,89	147,05	269,72	248,65	181,36	246,69
2003	9,59	9,84	10,53	6,46	242,2	198,17	158,79	149,19	269,15	250,39	183,28	248,91
2004	9,78	10,14	10,78	6,5	241,49	200,11	160,58	151,13	268,56	251,83	185,27	250,98
2005	9,95	10,42	11,02	6,52	241,29	201,54	162,49	152,23	267,92	252,85	187,4	253,33
2006	10,09	10,68	11,25	6,52	240,93	203,85	165,37	153,59	266,9	253,36	189,78	255,95
2007	10,21	10,94	11,47	6,51	240,15	206,31	168,86	154,67	265,6	253,68	192,13	258,69
2008	10,31	11,19	11,69	6,5	239,36	208,74	172,56	155,69	264,15	253,96	194,58	261,4
2009	10,38	11,44	11,9	6,51	238,95	210,9	175,88	156,78	262,8	254,37	197,05	263,88
2010	10,43	11,7	12,12	6,54	239,11	212,52	178,57	158,06	261,74	255,02	199,4	265,88
2011	10,47	12	12,34	6,57	239,34	214,61	180,98	159,85	260,81	256,08	201,61	267,47
2012	10,5	12,34	12,55	6,62	240,01	216,77	183,06	161,32	260,27	257,46	203,82	268,83
2013	10,54	12,7	12,8	6,68	240,99	219,02	185,11	162,81	259,94	259,09	206,2	270,09
2014	10,57	13,05	13,08	6,78	242,09	221,33	187,26	164,45	259,8	260,86	208,21	271,54
2015	10,59	13,36	13,44	6,91	243,03	223,65	186,79	166,22	259,72	262,55	210,58	272,96
2016	10,71	13,62	14,1	7,19	244,04	227,85	193,85	170,78	260,42	265,91	213,97	275,91
2017	10,82	13,86	14,74	7,48	245,18	231,43	197,46	175,09	260,88	269,07	217,17	278,18
2018	10,85	14,16	15,06	7,68	246,46	232,58	199,25	176,71	261,16	270,68	219,34	278,78
2019	10,87	14,56	15,3	7,87	247,84	233,07	200,69	177,69	261,41	271,79	221,44	279,54

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Las tablas representadas anteriormente ejemplifican que es mayor la incidencia a partir de los 15 años por Diabetes tipo 2, ya que antes de dicha edad la incidencia por Diabetes tipo 2 es nula, por lo que de los 0 a los 14 años la incidencia es mayor por Diabetes tipo 1. Cabe destacar que respecto a la Diabetes tipo 2 el grupo etario que mayor incidencia representa son aquellas personas mayores de 70 años, por el contrario en la Diabetes tipo 1 que es mayor en personas menores de 5 años, lo anterior en los 4 países analizados.

En lo que respecta al grupo etario menores de 5 años, la incidencia es más predominante en Nicaragua, con el pasar de los años dicha incidencia impresiona en crecimiento, con varios períodos de estabilidad, donde se puede mencionar del 2000 al 2006, posteriormente del 2007 al 2015 y finalmente con las tasas más altas a partir del 2016, siendo la tasa máxima en el 2019.

Por orden de frecuencia en cuanto la incidencia, México es el segundo país con mayor tasa de incidencia en este grupo etario, con varios períodos de estabilidad, donde se puede mencionar 2002-2010, posteriormente 2011-2017 y finalmente con las tasas más altas en los que respecta los años 2018-2019, siendo el 2019 la tasa más alta.

Seguidamente Costa Rica y Guatemala con tasas muy similares a lo largo del período 2000-2019, siendo Costa Rica con más tasa hasta el 2016, con una tasa máxima en 2019 con 9,08 por cada 100 000 habitantes, posteriormente Guatemala sobrepasó la tasa de Costa Rica a partir del 2017, teniendo una tasa máxima en 2019.

Por otra parte en lo que respecta al grupo etario de 5-14 años, México es el país con mayor incidencia a lo largo del período 2000-2019, mismo que con el pasar de los años ha ido en crecimiento, con una tasa máxima en el 2017-2019. Seguidamente Guatemala es el segundo país con mayor incidencia, de la misma manera con el pasar del tiempo un aumento en las tasas, con una tasa máxima en el 2019, cabe agregar que su comportamiento es muy similar al de Costa Rica, dicho país mencionado anteriormente es el tercero en orden

de incidencia, con una estabilidad en distintos períodos, tales como 2000-2007, 2008-2015 y 2016-2017, con una tasa máxima en 2019. Finalmente Nicaragua, que al igual de los demás países presenta tasa en aumento con el pasar del tiempo, con estabilidad en distintos periodos tales como 2000-2004, 2009-2012 y 2013 al 2019, con una tasa máxima en 2017 .

Como se puede observar en lo que respecta a la Diabetes tipo 1 y el grupo etario de 15-49 años, Nicaragua es el único país que tiene registro con datos que respalden una tasa de incidencia, con una tasa muy estable a través del período 2000-2019, con la tasa más grande en el año 2017.

Por otro lado México presentó cifras relevantes a partir del año 2013, con tasas estables hasta el 2019, con la tasa más alta en 2019. En lo que respecta a Costa Rica con tasas relevantes en los años 2013-2015. Finalmente Guatemala no presentó números relevantes que representen una tasa de incidencia como tal.

Propiamente en lo que respecta a la incidencia del grupo etario de 50-69 años Costa Rica es el país con tasas más altas, con estabilidad a lo largo del período 2000-2006, seguidamente muestra de la misma manera estabilidad a lo largo de 2007-2019, siendo de este modo la tasa más alta en el año 2010-2011. Seguidamente Nicaragua representa tasa estables en cuanto al período 2000-2007, seguidamente de 2008-2019, con una tasa máxima en 2017. Para culminar este grupo etario, Guatemala represento tasas muy bajas, incluso solo representativas en los años 2016-2019, con la tasa más alta en 2017-2018.

Finalmente como lo respalda la teoría, en cuanto al grupo etario mayor a los 70 años, las tasas de incidencia de los 4 países estudiados en dicha sustentación no representan tasas de incidencia significativas.

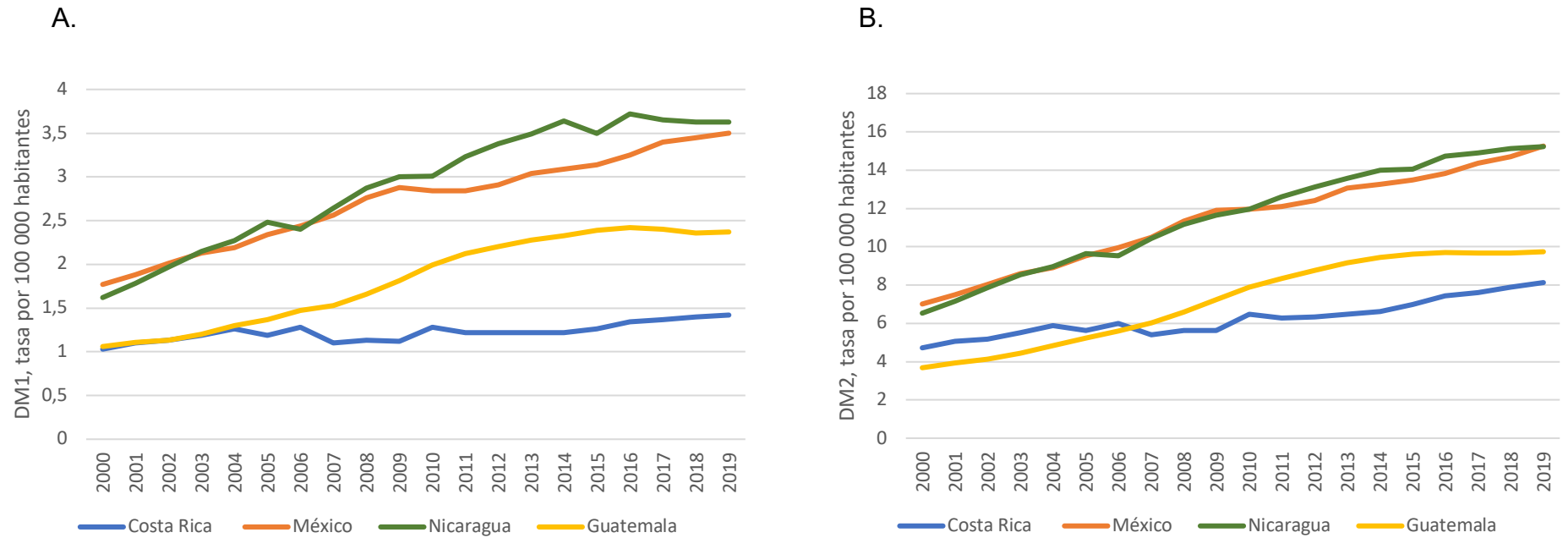
Con énfasis en la Diabetes tipo 2, inicialmente en lo que respecta de los 15 – 49 años Nicaragua es el país con mayor tasa a lo largo del período 2000-2019, con tasas que siempre mostraron ascenso, alcanzando así su mayor tasa en 2019. Seguidamente México es el segundo en cuanto a este grupo etario, de la misma manera, con tasas que a lo largo del período estudiado mostraron ascenso, siendo así su tasa más alta en 2019 con. En el ya mencionado grupo etario, Costa Rica es el tercer país en orden, que de la misma manera a lo largo del período con tasas en ascenso, de la misma manera, su tasa más alta en 2019, por último, Nicaragua mostro tasas en ascenso, con su tasa mayor en 2019, sumado a lo anterior, es importante recalcar que nunca se evidenció una estabilidad de tasa.

En el grupo etario de los 50 – 69 años, durante el período 2000-2019, el país con la mayor tasa de incidencia fue Costa Rica, que inicialmente hasta 2005 los valores iban en ascenso, de 2008 al 2011 la tasa descendió, para nuevamente a partir del 2012 tener tendencia al alza, alcanzando su mayor tasa en 2019. México, es el segundo país con mayor tasa, con un comportamiento siempre al ascenso, mismo que alcanzó su mayor tasa en 2019. Nicaragua ocupa el tercer puesto, en este grupo etario, con tendencia a la alza a lo largo del período mencionado, mismo que su tasa más alta en 2019. Finalmente Guatemala es el país con menor tasa, con estadísticas cercanas a Nicaragua, sin embargo, muy lejanas a Costa Rica y México, de igual manera su tasa más alta se dio en 2019.

En cuanto a la población mayor de 70 años, Costa Rica sigue ocupando el primer lugar en cuanto a la incidencia en el grupo etario mencionado, con tasas que a lo largo del período 2000-2019 fueron en descenso, las tasas más altas se dieron en 2000-2001, mientras que la tasa más baja se dio en 2015. Seguidamente México es el segundo país con mayor tasa, hasta el año 2004, posterior a este año Guatemala presentó tasas más altas hasta el período 2019, mismo año donde su tasa fue la más elevada. Por contraparte Nicaragua presentó tasas en ascenso a lo largo de todo el período 2000-2019, teniendo su tasa más baja en el año 2000 y su tasa más alta en 2019.

Figura 7

Mortalidad general, Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se puede observar en la figura anterior es mayor la mortalidad por Diabetes Mellitus tipo 2 que la tipo 1 en los 4 países analizados. Con referencia a la Diabetes tipo 1, México es el país con mayor tasa de mortalidad a lo largo del período 2000-2019, con una evolución en ascenso, asociando su mayor tasa en el año 2019 y la más baja en el 2000. El segundo lugar en cuanto a la tasa de mortalidad lo ocupa Nicaragua, con comportamiento en ascenso a lo largo del período y de la misma manera, su mayor se dio en 2019 y 2018, por contraparte su menor tasa se dio en el año 2000. Inicialmente Costa Rica y Guatemala presentaron tasas muy similares en lo que respecta al período 2000-2004, posterior a este período Guatemala presentó mayor tasa, siendo de este modo donde se reportó su mayor tasa en 2019 mismo

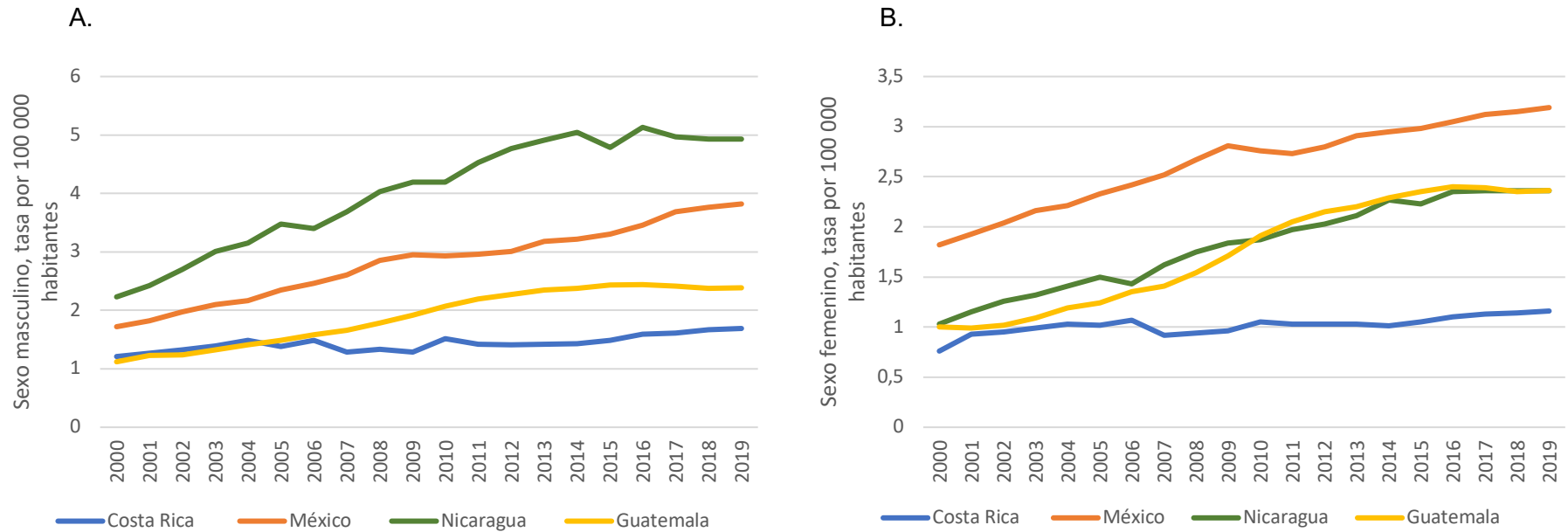
año donde Costa Rica reporta su mayor tasa. Cabe destacar que Costa Rica presentó estabilidad en 2011-2014, sin embargo, sus tasas, omitiendo el periodo de estabilidad siempre tuvieron tendencia al ascenso.

En referencia con la Diabetes tipo 2 del período 2000-2003 México tuvo la mayor mortalidad, en 2004-2005 Nicaragua presentó mayor mortalidad, del 2007 al 2009 nuevamente México se asoció con mayor mortalidad, en el 2010 tanto México como Nicaragua tuvieron la misma mortalidad, del 2011-2018 Nicaragua retomó mayor mortalidad y finalmente en 2019 presentaron una mortalidad similar. De este modo, ambos países tuvieron la mayor mortalidad en 2019 y la menor en el año 2000.

En cuanto a Costa Rica presentó mayor tasa que Guatemala desde el año 2000 hasta el 2006, del 2007 al 2019 Guatemala tuvo mayor mortalidad, ambos países presentaron la mayor mortalidad en el año 2019 y menor en el año 2000. Costa Rica se caracterizó por el ascenso hasta el 2006, ya que en el 2007 la mortalidad disminuyó, ascendió en 2008-2009 y volvió a descender en 2010-2011, para finalmente ascender de manera constante del 2012 al 2019. Por parte de Guatemala presentó un constante crecimiento de mortalidad a lo largo del período 2000-2019.

Figura 8

Mortalidad según sexo, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Las figuras anteriores ejemplifican que por parte de Costa Rica, Nicaragua y Guatemala a lo largo del periodo 2000-2019 fue mayor la mortalidad en el sexo masculino por Diabetes tipo 1, por lo contrario en México en el período 2000-2004 mostró una mayor mortalidad en el sexo femenino, posterior a dicho período la mortalidad fue mayor en el sexo masculino.

En el caso de la tasa de mortalidad según sexo masculino Nicaragua es el país con mayor tasa, misma que a lo largo del período 2000-2019 fue en ascenso, cabe agregar que en 2015 hubo un descenso pero posterior sus tasas continuaron con tendencia al ascenso destacando que su tasa más alta se dio en 2019 y la más baja en el 2000.

México por su parte de igual manera muestra un patrón de tasas en ascenso a lo largo del período, de la misma manera, con su mayor en tasa en 2019 y su menor tasa en 2000.

Costa Rica hasta el 2004 se presentó como tercer país con mayor tasa, posterior a este año Guatemala presentó tasas más altas, cabe agregar que ambos países tuvieron su menor tasa en el año 2000, Costa Rica con su tasa más alta en 2019, por contraparte Guatemala en el 2016.

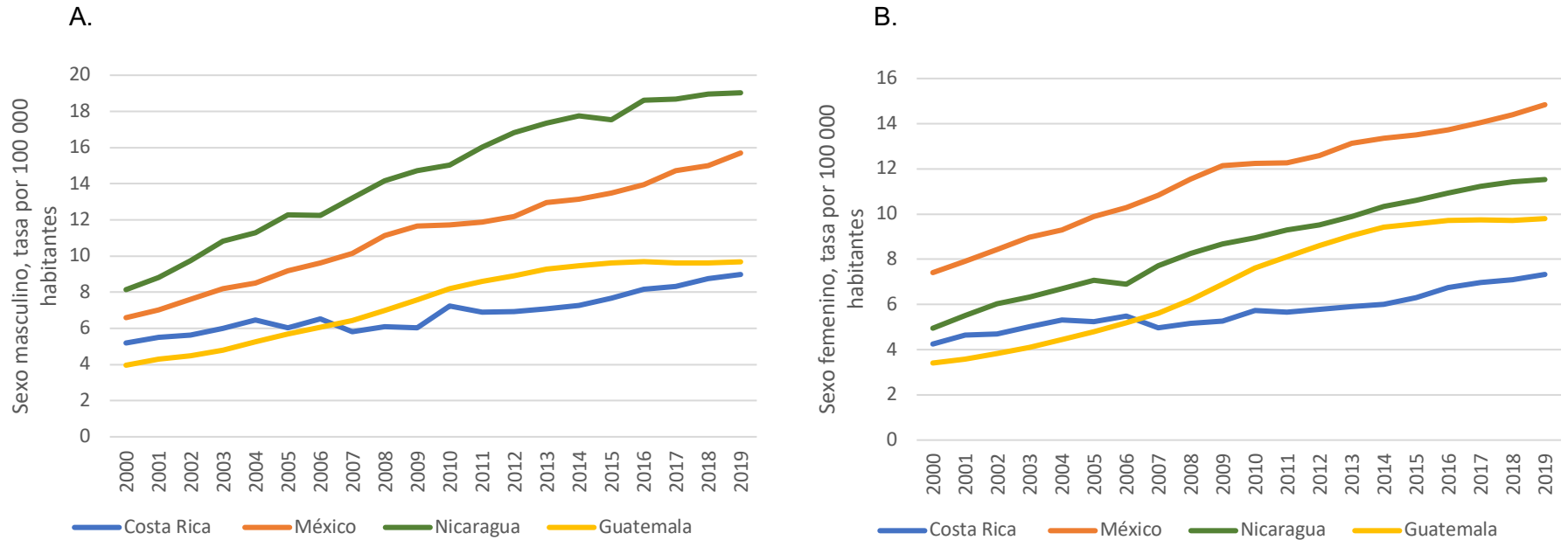
Se puede observar que en cuanto a la mortalidad según sexo femenino, México es el país que mayores tasas presentó a lo largo del período 2000-2019, con un patrón en ascenso hasta el año 2009, ya que durante el 2010-2012 hubo un descenso en su tasa, sin embargo a partir del 2013 nuevamente sus tasas fueron en aumento, con su mayor tasa en 2019 y la menor en el año 2000.

Por su parte, Nicaragua es el segundo país con mayor tasa hasta el 2009, ya que en el 2010 Guatemala presentó mayores tasas, en el 2018 Nicaragua nuevamente presentó mayor tasa, para posterior en el año 2019 ambos países registraron la misma tasa, cabe destacar que Nicaragua presentó una estabilidad de tasa en los años 2017-2019. Ambos países mostraron un patrón de tasas en ascenso a lo largo del período 2000-2019, Nicaragua con su tasa más alta en 2017-2019 y más baja en el 2000, contrario a Guatemala con su mayor tasa en 2017 y menor en 2001.

Costa Rica con tasas en ascenso hasta el 2006, ya que en el 2007 la tasa descendió y volvió a crecer hasta el 2010, ya que en el 2011-2013 presentó estabilidad y posterior a este período las tasas continuaron en ascenso, cabe agregar que su tasa más alta se dio en 2019 y la más baja en el 2000.

Figura 9

Mortalidad, según sexo, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Las figuras anteriores muestran que por parte de Costa Rica, Nicaragua y Guatemala a lo largo del periodo 2000-2019 fue mayor la mortalidad en el sexo masculino por Diabetes tipo 2, por lo contrario en México se registró mayor mortalidad en el sexo femenino a lo largo del 2000-2008, posterior a este período la mayor mortalidad se evidenció en el sexo masculino.

Nicaragua es el país con mayor mortalidad en cuanto al sexo masculino, se caracterizó por tener tendencias al ascenso a lo largo del período 2000-2019, salvo en el año 2006 donde descendió pero continuo con tendencia al alta, para nuevamente en 2015 tener un descenso, sin embargo, persistió el aumento de mortalidad.

El segundo país con mayor mortalidad es México, el cual presentó un patrón de crecimiento a lo largo del período 2000-2019.

Posteriormente Costa Rica es el siguiente país con más mortalidad, hasta el año 2007 donde Guatemala tuvo mayor mortalidad, esto hasta el 2019. Costa Rica presentó ascenso del 2000 al 2004, en 2005 descendió ligeramente, ascendió en 2006 y nuevamente descendió en 2007, presentó un patrón muy similar en 2008-2009, ascendió en 2010 y volvió a descender en 2011, posterior a este año su mortalidad siempre fue al ascenso.

Cabe agregar que México y Guatemala a lo largo del período 2000-2019 presentaron un constante crecimiento.

Por parte de la mortalidad en cuanto al sexo femenino México es el país con mayor mortalidad, con un patrón caracterizado por el ascenso de la mortalidad. El segundo país es Nicaragua, que de la misma manera tuvo tendencia al ascenso a lo largo del período 2000-2019, sin embargo, en 2006 asoció un leve descenso. Costa Rica desde el 2000 hasta el 2006 presentó mayor mortalidad que Guatemala, sin embargo, del 2007 al 2019 Guatemala asoció mayor mortalidad. El comportamiento en Costa Rica radico en el ascenso a lo largo del período 2000-2019, destacando que en 2007 se asoció un leve descenso. Por parte de Guatemala si se evidencia un crecimiento a lo largo del período estudiado.

Cabe destacar que en los 4 países estudiados, la mayor mortalidad se dio en 2019 y la menor en el año 2000.

Tabla 9

Mortalidad según grupo etario 15 - mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el periodo 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	15-49 años				50-69 años				> 70 años			
2000	0,75	1,31	1,31	1,21	4,43	8,54	9,59	4,22	4,4	7,07	10,01	5,81
2001	0,77	1,36	1,41	1,22	4,67	8,97	10,35	4,51	4,63	7,39	10,66	6,14
2002	0,78	1,44	1,54	1,21	4,77	9,44	11,3	4,67	4,52	7,73	11,44	6,37
2003	0,8	1,51	1,67	1,26	4,92	9,87	12,16	5,05	4,67	8,08	12,1	6,63
2004	0,84	1,53	1,75	1,34	5,05	9,98	12,54	5,48	4,85	8,19	12,43	6,95
2005	0,78	1,61	1,9	1,36	4,71	10,47	13,4	5,88	4,5	8,54	13,09	7,27
2006	0,83	1,66	1,8	1,45	4,88	10,71	12,75	6,35	4,62	8,7	12,92	7,34
2007	0,71	1,73	1,96	1,44	4,05	11,01	13,74	6,96	4,07	8,94	13,8	7,42
2008	0,72	1,85	2,14	1,5	4,02	11,58	14,54	7,74	4,14	9,4	14,39	7,73
2009	0,71	1,94	2,22	1,58	3,81	11,76	14,85	8,65	4,03	9,57	14,75	8,13
2010	0,81	1,89	2,17	1,71	4,24	11,33	14,69	9,52	4,48	9,39	15,08	8,58
2011	0,77	1,87	2,35	1,81	3,91	11,11	15,36	10,09	4,16	9,17	15,41	8,78
2012	0,77	1,9	2,45	1,84	3,78	11,12	15,72	10,56	4,06	9,07	15,63	9,01
2013	0,77	2	2,52	1,84	3,69	11,37	15,88	11	4,04	9,23	15,78	9,22
2014	0,75	2,03	2,63	1,86	3,6	11,24	16,17	11,24	4	9,1	15,8	9,31
2015	0,77	2,06	2,44	1,9	3,66	11,18	15,36	11,36	4,05	9	15,87	9,23
2016	0,83	2,15	2,61	1,93	3,76	11,29	16,04	11,36	4,18	8,9	16,02	9,1
2017	0,85	2,26	2,47	1,93	3,75	11,51	15,63	10,91	4,16	8,95	16,02	9
2018	0,84	2,29	2,37	1,91	3,82	11,42	15,45	10,5	4,24	8,9	15,98	8,91
2019	0,84	2,24	2,34	1,96	3,83	11,51	15,25	10,14	4,24	9,11	15,64	8,87

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 10

Mortalidad según grupo etario 15 – mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	15-49 años				50-69 años				> 70 años			
2000	0,48	0,84	0,82	0,68	17,22	30,65	36,18	16,17	72,14	115,29	145,35	82,64
2001	0,51	0,88	0,89	0,7	18,02	32,12	38,97	17,07	75,88	119,62	154,39	87,83
2002	0,51	0,94	0,98	0,69	18,16	33,75	42,36	17,68	74,62	124,63	165,18	91,95
2003	0,53	0,99	1,07	0,72	18,83	35,31	45,43	18,96	78	129,68	174,18	96,44
2004	0,55	1	1,12	0,76	19,31	35,68	46,68	20,6	81,85	131,22	178,53	102,96
2005	0,51	1,07	1,23	0,77	17,85	37,28	49,46	22,08	76,88	136,7	187,03	109,06
2006	0,55	1,1	1,17	0,82	18,42	38,05	47,2	23,86	79,64	138,78	184,35	111,59
2007	0,47	1,15	1,27	0,82	15,3	39,02	50,82	26,12	71,99	142,55	196,59	114
2008	0,48	1,23	1,38	0,86	15,11	40,93	53,76	28,89	74,04	150,47	204,53	119,93
2009	0,47	1,29	1,43	0,91	14,36	41,51	54,94	32,16	73,16	155	209,44	126,29
2010	0,53	1,26	1,39	0,99	15,86	40,05	54,48	35,42	81,79	154,9	214,44	134,39
2011	0,5	1,24	1,5	1,04	14,73	39,28	56,96	37,65	77,92	152,74	218,99	138,79
2012	0,49	1,27	1,56	1,06	14,26	39,28	58,32	39,72	77,49	152,72	221,63	143,01
2013	0,49	1,33	1,6	1,07	13,97	40,15	59,14	41,66	77,82	157,01	223,74	146,98
2014	0,48	1,35	1,66	1,09	13,76	39,71	60,45	42,75	78,06	155,77	223,46	149,42
2015	0,49	1,37	1,55	1,11	14,05	39,52	57,74	43,28	80,42	154,67	227,41	149,32
2016	0,52	1,43	1,65	1,12	14,54	39,89	60,41	43,46	82,77	152,59	228,41	148,73
2017	0,53	1,51	1,56	1,12	14,59	40,66	59,28	41,75	82,41	152,85	228,57	149,51
2018	0,53	1,52	1,51	1,1	14,95	40,4	58,85	40,23	82,7	152,4	227,42	150,94
2019	0,52	1,5	1,5	1,12	15,1	40,78	58,24	38,87	82,56	155,74	222,52	153,51

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se puede evidenciar que en el grupo etario de 15 a 49 años para los 4 países es mayor la mortalidad por Diabetes tipo 1, seguidamente en los 50-69 años es mayor la mortalidad por Diabetes tipo 2 y finalmente para personas mayores de 70 años es mayor del mismo modo la mortalidad por Diabetes tipo 2.

En cuanto a la mortalidad por Diabetes tipo 1 según grupo etario, inicialmente en lo que respecta de los 14 – 49 años, se puede apreciar que Nicaragua es el país con mayor mortalidad, en el año 2000 presentó la misma mortalidad que México, sin embargo, posterior a este año su mortalidad es la más alta, la cual se dio en el año 2014, por el contrario el año con menor mortalidad se dio en el 2000.

El segundo país con mayor mortalidad es México, en el cual su comportamiento es con un patrón ascendente hasta el 2009, ya que en el año 2010-2011 su mortalidad disminuyó, posterior al período mencionado anteriormente su comportamiento persistió al alza, de este modo su mayor mortalidad se dio en el 2018 y la más baja en el 2000.

Seguidamente Guatemala es el tercer país con mayor mortalidad en el grupo etario ya mencionado, con un patrón que tiene tendencia al ascenso de la mortalidad, salvo en el año 2000 y 2002, 2012-2013 y 2016-2017 la mortalidad fue la misma.

Por su parte Costa Rica es el país con menor mortalidad en este grupo etario, con un patrón con tendencia al aumento, sin embargo, su mortalidad si es considerablemente baja en comparación con los demás países.

En lo que respecta al grupo etario de 50-69 años Nicaragua es el país con mayor mortalidad, con un patrón que se caracteriza por ascender hasta el 2005 ya que en el 2006 se dio un descenso, persistió el ascenso hasta el año 2014, en el 2015 nuevamente disminuyó, y en el 2016-2019 el patrón prácticamente se mantuvo con estabilidad.

México es el segundo país con mayor mortalidad, que se caracterizó por ascender a lo largo de todo el período 2000-2019, sin embargo, en el año 2014 tuvo la misma mortalidad que Guatemala y en el 2015-2016 Guatemala presentó mayor mortalidad, para posterior al año 2016 México continuó con mayor mortalidad, de esta manera México tuvo su mayor mortalidad en 2019 y la menor en el año 2000.

Por parte de Guatemala con tendencia al ascenso de la mortalidad a lo largo de 2000-2019, destacando que en el año 2017-2019 el patrón es con tendencia al descenso, de esto modo se representa que su mayor mortalidad se dio en el año 2015-2015 donde se reportó la misma cifra, y la menor en el año 2000.

Costa Rica es el país con menor mortalidad en este grupo etario, el cual del 2000-2004 se caracterizó por ascender, en el 2005 descendió, volvió ascender en 2006, decreció en 2007-2009, nuevamente ascendió en 2010 pero volvió a descender en el 2011-2014, posteriormente del 2015 al 2019 mostró crecimiento, de este modo su tasa más alta se dio en el año 2004 y la más baja en 2014.

Propiamente en lo que respecta a la mortalidad por Diabetes tipo 2, el grupo etario de 15-49 años Nicaragua es el país con mayor mortalidad, con características al ascenso del 2000 al 2009, en el 2010 un ligero descenso, posterior volvió al ascenso durante el año 2011-2014, en el 2015 hubo un descenso y posterior ascenso en 2016, finalmente en 2016-2019 se caracterizó más por tendencia al descenso.

México es el siguiente país con mayor mortalidad en el ya mencionado grupo etario, mismo que se caracterizó por presentar un patrón en ascenso durante el 2000-2009, en 2010 ocurrió un ligero descenso, posteriormente en 2011-2014 prevaleció el ascenso, en 2015 descendió y volvió a subir en 2016 para posteriormente en 2017-2019 prevalecer el descenso en cuanto al grupo etario ya mencionado.

Cabe destacar que en 2019 presenta la misma mortalidad que Nicaragua.

En cuanto a Guatemala presentó un patrón de crecimiento a lo largo del período 2000-2019, con una estabilidad en el año 2016-2017 y 2019.

Por su parte Costa Rica es el país con menor tasa de mortalidad en este grupo etario, con mínimos cambios a lo largo del período 2000-2019.

Haciendo referencia al grupo etario de 50-69 años con diferencia Nicaragua es el país que mayor mortalidad presenta, se caracteriza por el ascenso con el pasar de los años, salvo en 2006 y 2015 que hubo un ligero descenso, posteriormente en 2017-2019 se destaca una ligera tendencia al descenso. Cabe resaltar que la mortalidad más alta en este grupo etario y país se dio en 2014 y la más baja en el año 2000.

Seguidamente México se caracterizó por un patrón en ascenso de mortalidad en 2000-2009, en 2010 un ligero descenso, estabilidad en 2011-2012 y finalmente para 2013-2019 se dieron ligeros ascensos y estabilidad. Sumado a lo anterior en este país se registró la mayor mortalidad en 2009 y la menor en el 2000.

Seguidamente Costa Rica presentó mayor mortalidad que Guatemala durante los años 2000-2002, posterior a este período Guatemala asoció una mayor mortalidad desde el 2003 hasta el 2019. Costa Rica con un patrón de crecimiento hasta el 2004, en 2005 ocurre un descenso, para ascender en 2006 y posterior importante descenso hasta el 2019. Sumado a lo anterior la mayor mortalidad en este país y grupo etario se dio en 2004 y la menor en 2014.

Finalmente en el grupo etario comentado, Guatemala con un importante crecimiento a lo largo del período 2000-2018, y ligero descenso en 2019, tomando de base el año anterior. Importante resaltar que su año con mayor mortalidad fue el 2016 y el menor el año 2000.

Finalmente para el grupo etario mayor de 70 años, Nicaragua presenta mayor mortalidad, con un ascenso importante a lo largo del 2000-2016, con ligera estabilidad en 2013-2014 y nuevamente ascenso hasta el 2018, ya que en 2019 se resalta un importante descenso en comparación al año anterior. El año con mayor mortalidad en este grupo etario y país fue el 2017 y el menor el año 2000.

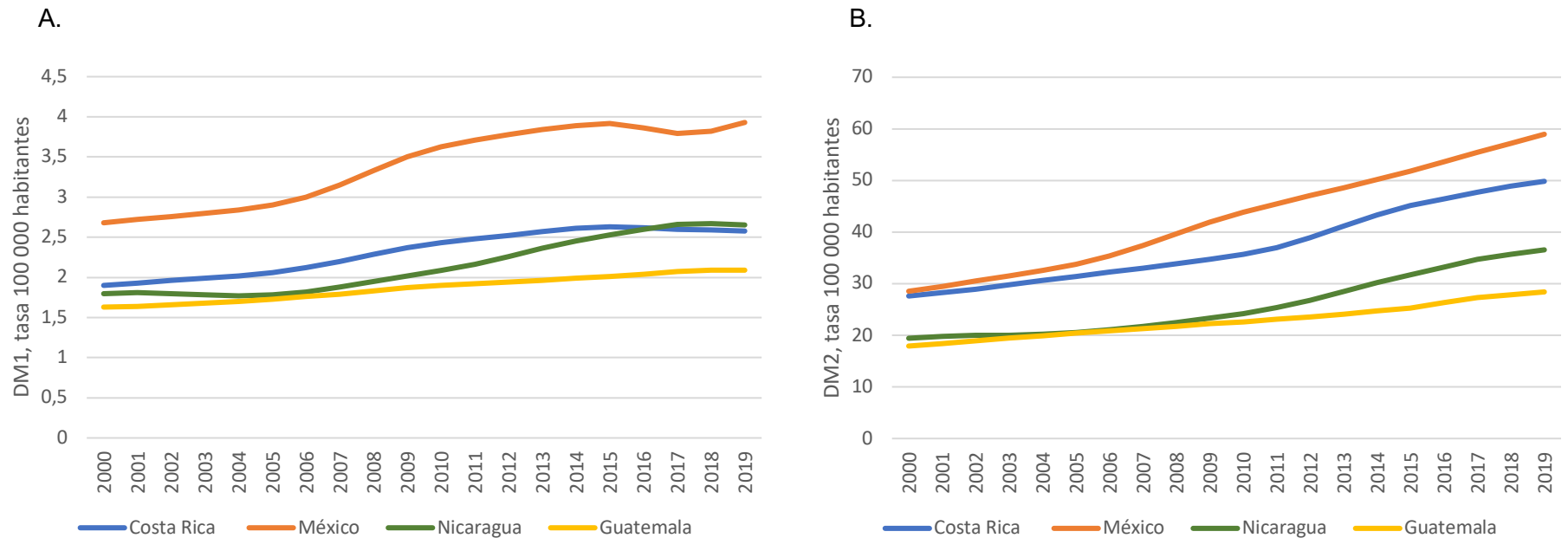
En México radica un crecimiento en los años 2000-2009, con descenso en 2010-2012, elevación en 2013 y nuevo descenso en 2014-2018, para un final ascenso en 2019. Para este grupo etario y país el año con mayor mortalidad fue el 2013 y el menor el 2000.

Guatemala en cuanto a este grupo etario con crecimiento en los años 2000-2013 y una estabilidad en el período 2014-2015, ligero descenso en 2016 y finalmente un crecimiento en 2017-2019, ya que en 2019 se dio la mayor mortalidad y en el 2000 la menor.

Por último respecto al grupo etario mayor de 70 años, Costa Rica presento una mortalidad en ascenso en 2000-2003, aumento en 2004 y 2006 y un marcado descenso en 2007 en comparación con años anteriores, posteriormente en 2010 un importante ascenso, posterior estabilidad en 2011-2013 y finalmente un ascenso en 2015 y período de estabilidad en los años 2016-2019. Con su mayor mortalidad en 2016 y la menor en 2007.

Figura 10

Años de vida ajustados por discapacidad general, Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se puede mostrar en la figura anterior en los 4 países analizados son mayor los años de vida ajustados por discapacidad por Diabetes tipo 2 que la tipo 1.

Con énfasis en la Diabetes tipo 1, México es el país con mayores cifras de años de vida ajustados por discapacidad, con un patrón ascendente desde el 2000-2015, en 2016 se evidenció un ligero descenso y en 2017 un descenso más significativo en relación con años

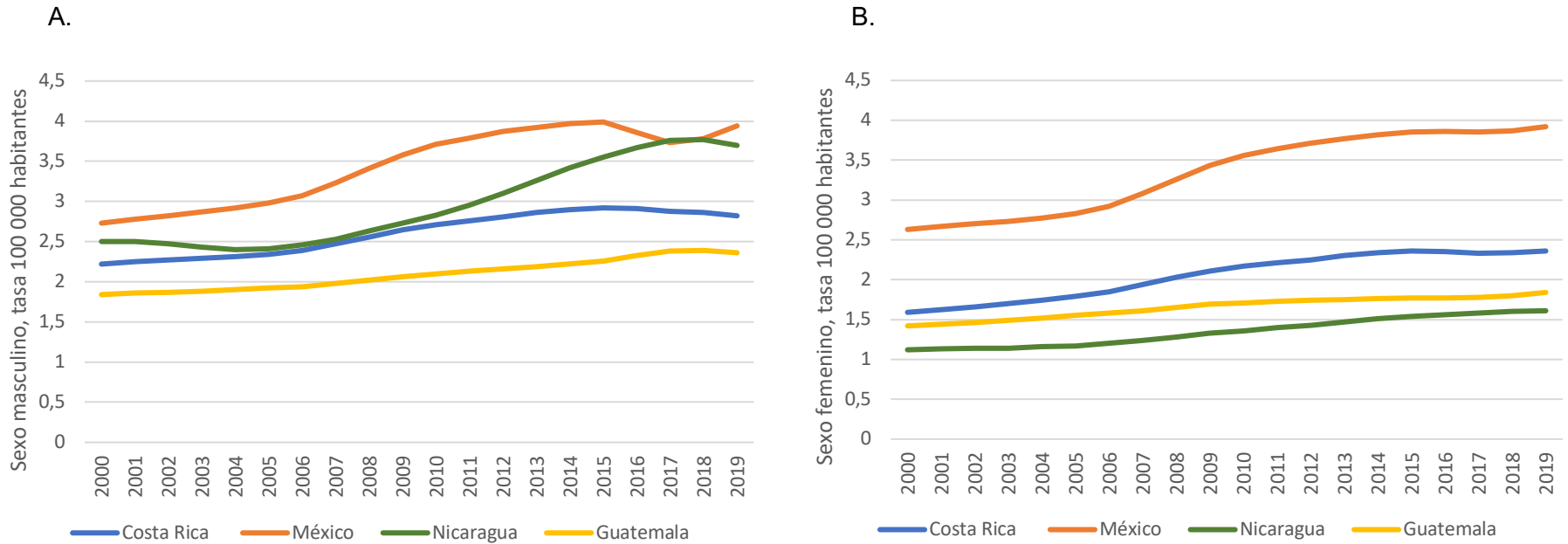
anteriores con un posterior aumento en los años 2018-2019. Le sigue Costa Rica hasta el año 2016, ya que en el 2017 Nicaragua supera dichas cifras. Cabe destacar que Costa Rica presentó un patrón ascendente hasta el año 2015, posterior en 2016-2019 con ligero descenso. Por parte de Nicaragua predomina la tendencia al ascenso a lo largo del período 2000-2019, con su menor valor en el año 2004 y el mayor en 2018. Finalmente Guatemala con un comportamiento siempre en ascenso a lo largo de los años 2000-2019, incluso e 2004 con un valor muy similar a Nicaragua, cabe resaltar que su mayor cifra se dio en 2018-2019 y menor en el 2000.

Propiamente en cuanto a la Diabetes tipo 2, México es el país con mayor número a lo largo del periodo 2000-2019, con un patrón en el cual predomina la tendencia al ascenso a lo largo del periodo mencionado. En orden de frecuencia Costa Rica es el siguiente, en el cual de la misma manera predomina su tendencia al alza a lo largo del período 2000-2019. Por parte de Nicaragua, inicialmente con cierta estabilidad en 2000-20002, 2003-2005 y 2006-2007, posterior es esto períodos si predominó el ascenso. Finalmente Guatemala presento ciertos años de estabilidad asociado a cambios mínimos esto durante periodos de cada 2 años.

Cabe destacar que para los 4 países mencionados anteriormente el año donde mayores números se presentaron fue el 2019, por el contrario, el menor valor para dichos países se dio en el 2000.

Figura 11

Años de vida ajustados por discapacidad, según sexo, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se muestra en la figura anterior son mayor los años de vida ajustados por discapacidad en el sexo masculino asociado a la Diabetes tipo 1, lo anterior para los 4 países analizados.

La mayor parte del período 2000-2019 México fue el país con mayor años de vida ajustados por discapacidad según el sexo masculino, salvo en el año 2017 que Nicaragua tuvo un valor más elevado, por parte de México con un patrón ascendente a lo largo del periodo 2000-2019, en 2016-2017 se evidenció un descenso.

Por su parte Nicaragua, con un patrón estable en 2000-2001, para posteriormente presentar un descenso hasta el 2005, seguidamente con tendencia al ascenso hasta 2018-2019 donde se presentó una nueva estabilidad.

Costa Rica se visualiza como el tercer país en cuanto años de vida ajustados por discapacidad según el sexo masculino, con valores ascendentes a lo largo de todo el período 2000-2019. Finalmente Guatemala se caracterizó de igual manera por tendencia al ascenso, hasta el 2019 donde hubo un ligero descenso en comparación con su año anterior.

En cuanto a los años de vida ajustados por discapacidad según el sexo femenino con diferencia México es el país con mayor registro, se ejemplifica un ascenso del 2000-2013 ya que del 2014-2018 predomina la estabilidad y en 2019 un ligero ascenso.

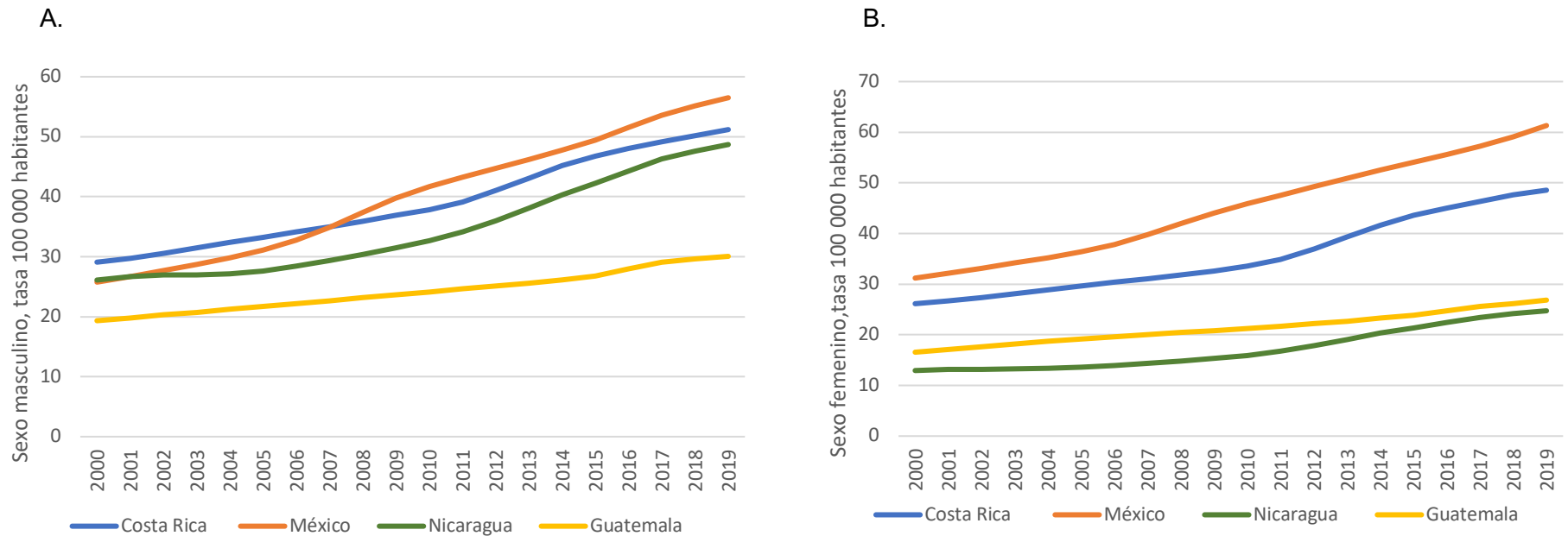
Como segundo país figura Costa Rica, se evidencian ligeros ascensos a lo largo del período 2000-2012, por el contrario del 2013-2019 predomina un patrón de estabilidad con diferencias mínimas.

Por parte de Guatemala se puede observar un patrón de predominio en cuanto a la estabilidad, principalmente del 2011-2017 con un ascenso mínimo en 2018-2019.

Finalmente Nicaragua con los menores números en comparación con los países ya mencionados, con estabilidad del 2000-2005, ascenso en 2006-2013, posterior nuevo período de estabilidad en 2014- 2017, con mínimo ascenso en 2018-2019

Figura 12

Años de vida ajustados por discapacidad, según sexo, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019



Fuente: Elaboración propia, 2023.

La figura anterior ejemplifica que son mayor los años ajustados por discapacidad en el sexo masculino con referencia a la Diabetes tipo 2, esto en Costa Rica, Nicaragua y Guatemala, en el caso de México fue mayor en el sexo femenino.

En lo que respecta al sexo masculino hasta el año 2007 Costa Rica era el país con mayores números, del 2008-2019 fue superado por México. En el caso de Costa Rica con períodos que siempre tuvieron tendencia al ascenso, solo una mínima estabilidad en lo que fue el 2000-2001. Haciendo referencia a México se caracterizó por su tendencia al ascenso a lo largo de todo el período 2000-2019, no se

evidencia un periodo de estabilidad como tal. En cuanto a Nicaragua, se resalta que en el año 2000 superó a México, cabe mencionar que si presentó varias etapas de estabilidad, dentro de las que se pueden mencionar 2000-2002, 2003- 2005, sin embargo, siempre con tendencia al ascenso. Finalmente Guatemala con cifras inferiores respecto a los 3 países mencionados, con periodos de estabilidad y cambios mínimos predominantes cada 2 años. Con su tendencia al ascenso a lo largo del periodo. Es de destacar que para los 4 países sus valores más altos de dieron en el año 2019 y los menores en el año 2000.

Por parte del sexo femenino, México es el país que representa mayor numero a lo largo de todo el periodo 2000-2019, con su característica de ascenso con el pasar del tiempo. Seguidamente Costa Rica con ligera estabilidad en 2000-2001 y 2003-2004, posterior a estos años mencionados, se caracterizó por su ascenso. Por parte de Nicaragua, con una marcada estabilidad y cambios mínimos a lo largo de los años 2001-2006, 2007-2008 y 2009-2010, de la misma manera con tendencia al ascenso. Finalmente Guatemala evidenció periodos de estabilidad que predominaban cada 2 años aproximadamente con cambios mínimos y su tendencia al aumento con el pasar de los años. Es de suma relevancia mencionar que para los países ya mencionados, sus periodos de mayores números fueron en el año 2019 y los menores durante el 2000.

Tabla 11

Años de vida ajustados por discapacidad, según grupo etario 5-14 años, Diabetes Mellitus tipo I asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	Menores de 5 años				5-14 años			
2000	0,69	0,91	0,94	0,9	1,2	1,62	1,37	1,41
2001	0,69	0,92	0,94	0,91	1,21	1,63	1,38	1,43
2002	0,69	0,93	0,95	0,93	1,21	1,64	1,39	1,46
2003	0,69	0,94	0,95	0,95	1,21	1,66	1,41	1,48
2004	0,69	0,95	0,96	0,97	1,21	1,67	1,42	1,51
2005	0,69	0,95	0,96	0,99	1,22	1,69	1,43	1,53
2006	0,69	0,96	0,97	1	1,22	1,71	1,45	1,55
2007	0,7	0,97	0,97	1,01	1,23	1,73	1,46	1,56
2008	0,7	0,98	0,98	1,03	1,23	1,76	1,48	1,58
2009	0,7	1	0,99	1,04	1,24	1,79	1,49	1,6
2010	0,71	1,01	0,99	1,05	1,24	1,81	1,5	1,61
2011	0,71	1,03	0,99	1,07	1,24	1,83	1,51	1,63
2012	0,71	1,05	1	1,08	1,24	1,86	1,52	1,64
2013	0,71	1,07	1	1,1	1,24	1,88	1,52	1,66
2014	0,72	1,09	1,01	1,11	1,24	1,91	1,53	1,68
2015	0,72	1,1	1,02	1,13	1,25	1,93	1,54	1,7
2016	0,72	1,11	1,04	1,15	1,27	1,98	1,57	1,73
2017	0,73	1,11	1,06	1,17	1,29	2,02	1,6	1,75
2018	0,73	1,12	1,07	1,19	1,3	2,04	1,62	1,78
2019	0,73	1,13	1,08	1,2	1,3	2,06	1,63	1,8

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 12

Años de vida ajustados por discapacidad, según grupo etario 15 – mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 1 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	15-49 años				50-69 años				> 70 años			
2000	2,02	3,1	1,97	1,77	4,27	5,31	4,06	3,18	0,86	1,45	0,63	0,69
2001	2,05	3,13	1,96	1,78	4,27	5,4	4,05	3,18	0,88	1,51	0,65	0,7
2002	2,08	3,15	1,92	1,79	4,26	5,5	3,99	3,17	0,89	1,59	0,66	0,71
2003	2,1	3,16	1,88	1,81	4,25	5,62	3,92	3,15	0,91	1,69	0,68	0,73
2004	2,13	3,18	1,85	1,83	4,25	5,75	3,87	3,15	0,94	1,79	0,7	0,74
2005	2,17	3,22	1,85	1,85	4,28	5,88	3,88	3,16	0,96	1,87	0,72	0,77
2006	2,22	3,32	1,88	1,88	4,37	6,07	3,97	3,22	0,99	1,96	0,76	0,8
2007	2,3	3,49	1,93	1,92	4,52	6,38	4,14	3,31	1,04	2,05	0,81	0,85
2008	2,38	3,7	2	1,96	4,71	6,73	4,35	3,41	1,09	2,15	0,87	0,89
2009	2,45	3,89	2,08	2	4,88	7,05	4,55	3,5	1,13	2,23	0,92	0,93
2010	2,49	4,02	2,15	2,02	5,02	7,27	4,71	3,56	1,16	2,27	0,96	0,94
2011	2,5	4,1	2,25	2,04	5,13	7,38	4,83	3,57	1,18	2,27	0,98	0,94
2012	2,51	4,17	2,37	2,06	5,27	7,45	4,96	3,59	1,19	2,26	1	0,93
2013	2,53	4,22	2,51	2,08	5,4	7,47	5,09	3,6	1,2	2,23	1,02	0,92
2014	2,53	4,26	2,64	2,1	5,49	7,45	5,2	3,62	1,21	2,18	1,04	0,91
2015	2,54	4,29	2,74	2,12	5,52	7,39	5,29	3,65	1,2	2,14	1,05	0,92
2016	2,51	4,26	2,81	2,14	5,42	6,96	5,4	3,74	1,2	2,02	1,07	0,93
2017	2,48	4,21	2,87	2,15	5,3	6,52	5,46	2,82	1,18	1,89	1,08	0,94
2018	2,46	4,23	2,87	2,16	5,23	6,56	5,43	2,81	1,18	1,86	1,08	0,93
2019	2,45	4,29	2,82	2,16	5,19	6,9	5,31	3,77	1,19	1,88	1,08	0,92

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 13

Años de vida ajustados por discapacidad, según grupo etario 15 – mayores de 70 años, Diabetes Mellitus tipo 2 asociado a Enfermedad Renal Crónica, en el período 2000-2019

	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala	Costa Rica	México	Nicaragua	Guatemala
	15-49 años				50-69 años				> 70 años			
2000	10,04	12,75	7,54	9,25	116,83	147,59	76,69	108,5	207,51	231,23	127	179,84
2001	10,12	13,03	7,54	9,4	116,54	149,44	76,41	110,65	207,34	233,32	124,97	183,02
2002	10,3	13,36	7,61	9,52	116,22	151,24	75,13	113,14	207,79	235,36	121,92	186,21
2003	10,42	13,69	7,74	9,69	116,85	152,98	73,62	115,08	207,36	237,49	116,75	188,96
2004	10,56	14,07	7,84	9,83	116,73	154,87	72,3	117,08	207,16	239,61	112,23	191,86
2005	10,75	14,46	7,88	9,94	116,58	156,82	72,25	118,57	206,47	241,85	111,36	193,91
2006	10,76	14,95	8	9,92	116,59	160,99	72,16	119,62	205,63	245,69	111,73	196,94
2007	10,81	15,58	8,1	9,92	116,38	167,32	72,79	120,83	204,75	251,61	112,67	199,25
2008	10,82	16,26	8,18	9,88	115,89	174,56	74,15	122,03	202,78	258,24	114,54	201,94
2009	10,96	16,9	8,24	9,86	115,53	181,17	74,98	123,29	201,79	264,55	117,33	204,7
2010	10,98	17,44	8,42	9,91	116,31	185,63	76,37	124,41	200,95	268,86	119,91	205,63
2011	10,96	17,85	8,56	9,95	118,64	188,47	78,9	126,55	202,62	271,67	125,77	207,98
2012	11,04	18,24	8,8	10,05	124,07	190,98	82,25	127,75	207,36	274,2	133,61	209,88
2013	11,1	18,62	9,08	10,12	130,77	193,26	86,43	129,6	213,59	276,32	143,03	211,94
2014	11,06	19,02	9,35	10,27	136,82	195,23	90,64	131,62	219,14	278,55	151,7	214,13
2015	11,24	19,38	9,66	10,44	141,32	197,37	93,05	133,81	222,59	280,62	156,75	216,06
2016	11,41	19,84	10,06	10,8	142,68	200,02	96,06	137,94	223,1	283,43	160,11	220,84
2017	11,72	20,34	10,45	11,17	144,01	202,27	98,07	141,61	221,78	285,79	162	225,71
2018	11,89	20,74	10,61	11,46	145,33	204,14	99,02	142,7	221,23	287,07	163,69	226,55
2019	11,89	21,14	10,66	11,81	145,4	206,62	99,25	143,16	220,63	287,87	164,87	227,39

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Inicialmente se observa que es mayor los años de vida ajustados por discapacidad en el grupo menor de 5 hasta los 14 años por Diabetes tipo 1, ya que los registros por Diabetes tipo 2 son nulos. Seguidamente para años posteriores, dentro de los que se evidencian de los 15 hasta las personas mayores de 70 años son mayores los años de vida ajustados por discapacidad por Diabetes tipo 2.

En lo que respecta a los datos por Diabetes tipo 1, los menores de 5 años, Guatemala es el país con mayores números a lo largo del período 2000-2019, con valores poco representativos en 2000-2007, un período de estabilidad a lo largo del 2006-2018 con diferencias mínimas y posterior ascenso en el año 2019, mismo donde se dio su mayor número.

Seguidamente México con tasas poco significativas en cuanto a los años 2000-2008, sin embargo, con dos períodos de estabilidad, el primero en 2009-2014 en el cual hay diferencias mínimas y el segundo en 2015-2019 de la misma manera, con diferencias mínimas con el pasar de los años.

Por parte de Nicaragua, presenta valores poco representativos en los años 2000-2011 y posteriormente con estabilidad y cambios mínimos en 2014-2018. Finalmente Costa Rica no presenta valores significativos en este grupo etario a lo largo del período 2000-2019. Propiamente del grupo etario de los 5-14 años, México es el país con los mayores valores a lo largo del período 2000-2019, el cual se caracteriza por un período que tuvo tendencia al ascenso, cabe destacar que con una estabilidad inicialmente en 2000-2005 y luego en 2017-2019, en ambos períodos con cambios mínimos. El segundo país con mayores valores es Guatemala, mismo que asoció varios períodos de estabilidad con cambios mínimos, dentro de los que cabe mencionar del 2000-2003, 2004-2006, 2007-2009, 2010-2017 que fue el período con mayor estabilidad y finalmente 2018-2019 con leve ascenso. Como tercer país en este grupo etario figura Nicaragua,

con períodos de ascenso y cambios mínimos, dentro de los que cabe mencionar del 2000-2002, 2003-2009, 2010-2016 y finalmente 2017-2019, sumando a los periodos anteriores que los cambios entre cada uno fueron mínimos.

Finalmente Costa Rica es el país con menor número, sin embargo, el que presento mayor estabilidad a lo largo del periodo 2000-2019.

Como muestra la figura anterior respecto al grupo etario de 15-49 años México es el país que mayor registro tiene a lo largo del período 2000-2019, el mismo con característica con tendencia al ascenso. Seguidamente Costa Rica con evidente estabilidad y cambios mínimos a lo largo del período ya mencionado. Por parte de Nicaragua es hasta el año 2014 cuando supera los números de Costa Rica, se puede observar un período de cambios mínimos en los años 2000-2007 y posterior 2008-2019. Finalmente respecto al grupo etario mencionado Guatemala es el país con menores números, con una estabilidad y cambios mínimos en 2000-2008 y posterior 2009-2019.

Cabe destacar que los años con mayores números en Costa Rica se dio en el año 2015, México en 2015 y 2019, Nicaragua 2018 y Guatemala 2018-2019, por el contrario, los menores valores se dieron en el año 2000, menos en Nicaragua que se dio en 2004-2005.

En referencia al grupo etario de 50-69 años el país con mayores números es México, inicialmente con periodos de ascenso en 2000-2014 y posterior descenso en 2015-2019. Por parte de Costa Rica, se caracterizó por ascenso en los años 2000-2015 y posterior descenso en 2016-2019. Nicaragua presentó un ascenso en el período 2000-2017 y posterior mínimo descenso en los años 2018-2019. Finalmente Guatemala asoció un período de estabilidad y cambios mínimos a lo largo del 2000-2019.

Para este grupo etario se puede mencionar que par Costa Rica su año con mayores números se dio en 2016 y el menor en 2003-2004, México con su mayor valor en 2013 y menor en 2000, Nicaragua su máximo valor se dio en 2017 y menor en 2004, por último Guatemala representa su mayor número en 2017 y menor en 2003-2004.

Finalmente respecto al grupo etario de mayor de 70 años el país con mayor registro es México, con tendencia al ascenso hasta el año 2012 y posterior descenso en 2013-2018, en cuanto a Costa Rica con cifras significativas a partir del año 2007 con ascensos mínimos hasta el año 2012 y posterior estabilidad en 2013-2016 y 2017-2018. Por parte de Nicaragua con valores representativos hasta el año 2012 en el cual hubo estabilidad hasta el año 2019. Finalmente Guatemala no presentó datos representativos a lo largo del período 2000-2019.

Con respecto a este grupo etario Costa Rica con su cifra mayor en 2014, México en 2010-2011, Nicaragua en 2018-2019.

Respecto a la Diabetes tipo 2, propiamente al grupo etario de 15-49 años el país con mayor registro destaca México, en el cual hay períodos de ascenso a lo largo del período 2000-2019, sin embargo, con períodos de estabilidad que oscilan alrededor de cada 2 años. Posteriormente Costa Rica con estabilidad a lo largo del 2000-2011 y posterior ascenso y estabilidad en los años 2012-2019. Seguidamente Guatemala con una estabilidad en 2000-2011, posterior ascenso y estabilidad en 2012-2015 y final ascenso con estabilidad en 2017-2019. Por último Nicaragua con valores de estabilidad en 2000-2005, posterior en 2006-2012 , 2013-2015 y último periodo de estabilidad 2017-2019, cabe destacar que entre los periodos ya mencionados con ascensos mínimos. Para este grupo etarios es de relevancia mencionar que los valores más altos se representan en el año 2019 y los menores en el año 2000.

Seguidamente respecto al grupo etario de 50-69 años México representa mayores valores, con un marcado ascenso a lo largo del período 2000-2019. En cuanto Costa Rica con un período de estabilidad en 2000-2007 para posterior ascenso en 2008-2019, cabe resaltar que se vio superado por Guatemala a partir del año 2004, propiamente de Guatemala del mismo modo ejemplifica un marcado periodo de

ascenso a lo largo del 2000-2019. Finalmente Nicaragua inicialmente con comportamiento en descenso en los años 2000-2006 y posterior ascenso en 2007-2019.

Se puede mencionar que para los 4 países mencionados sus mayores cifras se dieron en el año 2019, sin embargo, las menores por parte de Costa Rica se dio en 2009, para México en 2000, Nicaragua en 2006 y finalmente Guatemala en el 2000.

Finalmente para el grupo etario mayor de 70 años, México representa el país con mayores cifras, que se caracterizó por un constante período de ascenso a lo largo del 2000-2019, por parte de Costa Rica con estabilidad del año 2000-2004 con posterior descenso hasta el 2010, ascenso del 2011- 2016 y por ultimo cierta estabilidad en 2017-2018 con ligero ascenso en 2019. Por parte de Guatemala con un período de ascenso a lo largo del 2000-2019. Finalmente para Nicaragua, con descenso en el 2000-2005, posterior ascenso en 2006 - 2019.

Para los países mencionados en este grupo etario, sus mayores cifras se dieron en el año 2019, contrario a sus menores cifras, las cuales en Costa Rica se dio en el año 2010, México en el 2000, Nicaragua en el 2005 y por último Guatemala en el año 2000.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS

RESULTADOS

El objetivo de esta investigación radica en suministrar información relacionada con la incidencia, mortalidad y años de vida vividos con discapacidad en países de América dentro los que presentan cifras elevadas en cuanto a las variables mencionadas anteriormente, tomando los datos de la OPS.

Propiamente con el pasar de los años se ha evidenciado que la diabetes mellitus es de las patologías que más se presentan en la población a nivel mundial, si bien es cierto, es más incidente la diabetes tipo 2 que la 1, ambas repercuten en la condición de salud de la población que padece de dicha enfermedad, sin embargo, la presente investigación se buscó relacionar la diabetes con la enfermedad renal crónica.

La incidencia general según los países estudiados en la presente investigación, se evidencia una notable diferencia en cuanto diabetes tipo 1 y 2 en los 4 países analizados, dentro de lo que cabe mencionar que es más incidente la diabetes mellitus tipo 2 que la tipo 1 asociadas ambas a la enfermedad renal crónica. Cabe destacar que los datos de mayor importancia corresponde a que la Diabetes tipo 2 se asocia a una patología crónica la cual surge en su gran mayoría por factores modificables en la conducta del ser humano, tales como la alimentación, la actividad física, el etilismo, tabaquismo, por contraparte como lo respalda la literatura, la diabetes tipo 2 se asocia más a factores genéticos.

Propiamente la incidencia general de la diabetes tipo 1 para el período estudiado predominó en México, hay que tomar en cuenta que la población de México ha sido superior en cuanto a número que los demás países, con valores promedio de 1,9- 2,13 por cada 100 000 habitantes.

En cuanto al grupo etario la incidencia general por diabetes tipo 1, en los menores de 5 años el país que tuvo mayor registro fue Nicaragua, con cifras que oscilan entre 9,23-11,14 por cada 100 000 habitantes, cabe añadir que México presento valores similares en este grupo etario. De los 5-14 años predominó en México, donde registró valores de 1,82-2,44 por cada 100 000

habitantes. Posteriormente en mayor de 15 años con respalda la información científica la incidencia por diabetes tipo 1 disminuye con el pasar de los años, por lo que en este grupo etario Nicaragua fue el país que registró más incidencia con cifras que van desde 1,2 hasta 1,53 por cada 100 000 habitantes.

En cuanto a la incidencia general por diabetes tipo 2 Costa Rica presentó los datos con mayor número a lo largo de todo el período 2000-2019, donde se reportó su mayor cifra en 2019, con 67,86 por cada 100 000 habitantes, es importante resaltar que se evidencia una notable diferencia de la incidencia de Costa Rica y México en relación con Nicaragua y Guatemala. En cuanto al grupo etario inicialmente se presentó como limitación que la incidencia en cuanto a personas menores de 15 años era nula, por lo que no se incluye en la investigación. En cuanto al grupo etario de los 15-49 años Nicaragua presentó mayores datos, con un promedio de 9-15,3 por cada 100 000 habitantes, de los 50-69 años Costa Rica presentó mayores números oscilantes de 243,69-247,84 por cada 100 000 habitantes y finalmente para mayores de 70 años fue muy oscilante el período 2000-2019, inicialmente hasta el 2008 Costa Rica presento mayor incidencia donde se reportan de 270,06-264,15 por cada 100 000 habitantes, posteriormente del 2009-2019 Guatemala reportó mayor incidencia con cifras de 263,88- 279,54 por cada 100 000 habitantes.

En cuanto a la incidencia por sexo, en relación con la diabetes tipo 1 presentó mayor incidencia el sexo masculino y de lo anterior Nicaragua y el sexo masculino presentaron las mayores cifras las cuales oscilan entre 3,92-4,35 por cada 100 000 habitantes, por el contrario, en cuanto al sexo femenino las mayores cifras se reportaron en México, las cuales oscilaron entre 1,48-1,53 por cada 100 000 habitantes.

Haciendo énfasis en la diabetes mellitus tipo 2 y el sexo, para Costa Rica y México predominó en el sexo femenino, haciendo referencia a Costa Rica con cifras de 40,63-70,28, por parte de

México con números de 33,73- 61,36, ambas tasas anteriores por cada 100 000 habitantes, por el contrario, para Nicaragua y Guatemala predominó en el sexo masculino, en cuanto a Nicaragua de 26,36- 48,38 y Guatemala 22,54- 33,19, ambas por cada 100 000 habitantes.

Con referencia a la mortalidad general por diabetes tipo 1 asociado a enfermedad renal crónica el país que mayor tasa reportó a lo largo de la mayoría del período 2000-2019 fue Nicaragua, con cifras que oscilan entre 1,62 y 3,63 por cada 100 000 habitantes, cabe destacar que en los años 2000-2002 fue México el país que mayores valores presentó.

En cuanto a la mortalidad por diabetes tipo 1 asociado a enfermedad renal crónica por sexo, es importante abarcar que por parte de Costa Rica se presentó más en hombres con cifras que de 1,21- 1,69 por cada 100 000 habitantes, similar comportamiento tuvo México, sin embargo el mismo durante los años 2000,2001, 2004 la mortalidad fue mayor en el sexo femenino, en los posteriores años a los ya mencionado se presentaron tasas más elevada en el sexo masculino con cifras de 1,72-3,82 por cada 100 000 habitantes. Nicaragua y Guatemala con patrones similares, ya que la mortalidad fue mayor en el sexo masculino, con tasas de 2,23-4,93 y 1,12-2,39 por cada 100 000 habitantes, respectivamente.

Por lo que respecta a la mortalidad general por diabetes tipo 2 asociado a enfermedad renal crónica durante los años 2000-2003, 2006, 2007,2008,2009 la mayor tasa se dio en México, sumado que la cifra más alta que se reporta es de 15,26 por cada 100 000 habitantes. En los años 2004-2005, 2011-2018 las mayores tasas se representan en Nicaragua, la tasa más alta se registra en 15,23 por cada 100 000 habitantes. Por parte de Costa Rica con tasas más altas que Guatemala hasta el año 2006, dicho país con su mayor tasa en 2019 donde representa 8,13 por cada 100 000 habitantes, finalmente Guatemala con tasas mayores que Costa Rica del 2007-2019, donde la tasa más alta se registra en 9,74 por cada 100 000 habitantes.

La mortalidad por diabetes tipo 2 asociado a enfermedad renal crónica por sexo predominó en el sexo masculino en los 4 países estudiados en la presente investigación, salvo en México en el cual durante los años 2000-2016 las mayores tasas se registraron en el sexo femenino. Para el sexo masculino el país que mayor tasa registró fue Nicaragua, con tasas que oscilaban entre 8,14-19,03 por cada 100 000 habitantes y para el sexo femenino se registraron las mayores tasas en México, con cifras de 7,41-14,84 por cada 100 000 habitantes.

Propiamente en relación con la mortalidad por diabetes tipo 1 atribuida a enfermedad renal crónica según el grupo etario, inicialmente se debe comentar que no se estudia la población de los 0 a los 14 años ya que la mortalidad es nula. Posteriormente en lo que respecta a la edad de los 15-49 años el país que mayor tasa registró fue Nicaragua con tasas que oscilaban de 1,31-2,34 por cada 100 000 habitantes. De los 50-69 años el país con mayor mortalidad nuevamente es Nicaragua, el cual registró tasas de 9,59-15,25 por cada 100 000 habitantes y en lo que respecta los mayores de 70 años de igual manera Nicaragua presentó las mayores tasas, mismas que se registraron de 10,01-16,02 por cada 100 000 habitantes.

En relación con la mortalidad por diabetes tipo 2 atribuida a enfermedad renal crónica según el grupo etario, de los 15-49 años México es el país con mayor mortalidad con cifras que oscilan de 0,82-1,66 por cada 100 000 habitantes, salvo en 2019 que Nicaragua presentó la misma tasa de mortalidad con 1,55 por cada 100 000 habitantes, importante destacar que Costa Rica en este grupo etario con tasas muy poco significativas.

Para los 50-69 años las mayores tasas las registró Nicaragua, las cuales con valores de 36,18-58,24 por cada 100 000 habitantes. Cabe destacar que en este grupo etario México con cifras inferiores a Nicaragua, sin embargo, Costa Rica y Guatemala con cifras inferiores en casi la mitad del país con mayores tasas de mortalidad. Finalmente para los mayores de 70 años

nuevamente Nicaragua con la mayor tasa, cifras que destacan entre 145,35-228,57 por cada 100 000 habitantes.

Con énfasis en los años de vida ajustados por discapacidad por diabetes tipo 1 atribuido a enfermedad renal crónica el país con mayores tasas se registró México, mismas que documentaron de 2,68-3,93 por cada 100 000 habitantes.

En cuanto a los años de vida ajustados por discapacidad por diabetes tipo 1 atribuido a enfermedad renal crónica por sexo, los países estudiados en dicha sustentación predominaron en el sexo masculino, Costa Rica con tasas de 2,22 – 2,92, México con tasas de 2,73-3,99, Nicaragua con 2,4-2,77 y Guatemala con 1,84-2,39, las tasas anteriores en base a 100 000 habitantes. Para el sexo femenino Costa Rica reportó 1,59- 2,36, México 2,63-3,92, Nicaragua 1,12-1,61 y Guatemala con 1,42-1,84, de la misma manera con base a 100 000 habitantes.

Los años de vida ajustados por discapacidad por diabetes tipo 2 atribuido a enfermedad renal crónica predominó en México con tasas de 28,54-58,96 por cada 100 000 habitantes, seguido por Costa Rica con cifras de 27,61-48,84 por cada 100 000 habitantes.

En cuanto a los años de vida ajustados por discapacidad por diabetes tipo 2 atribuido a enfermedad renal crónica por sexo, para Costa Rica, Nicaragua y Guatemala prevaleció en el sexo masculino, por el contrario, para México en el femenino, propiamente del sexo masculino el país con mayor tasa fue Costa Rica con valores de 29,09-51,19 por cada 100 000 habitantes, mientras que para el sexo femenino México es el país que mayores cifras reportan, de 31,2-61,32 por cada 100 000 habitantes.

Para los años de vida ajustados por discapacidad por diabetes mellitus tipo 1 atribuido a enfermedad renal crónica según grupo etario se destaca que en los años menores de 5 años las mayores cifras se reportaron en Guatemala mismas que oscilaron de 0,9-1,3 por cada 100 000 habitantes, de relevancia destacar que el país con menores tasas, poco significativas las obtuvo

Costa Rica. De los 5-14 años fue México el país que mayores tasas reportó las cuales con valores de 1,62-2,06 por cada 100 000 habitantes, continuando, de los 15-49 años la mayor tasa se dio en México con números de 3,1-4,29 por cada 100 000 habitantes, de los 50-69 años, se reportaron las mayores cifras nuevamente en México pero esta vez con cifras de 5,31-7,46 por cada 100 000 habitantes y finalmente para mayor de 70 años de la misma manera las reportó México, valores de 1,45-2,27 por cada 100 000 habitantes, de relevancia destacar que Guatemala en este grupo etario con cifras poco relativas con base a las tasas.

En cuanto a los años de vida ajustados por discapacidad por diabetes mellitus tipo 2 atribuido a enfermedad renal crónica según grupo etario, inicialmente se debe mencionar que de los 0-14 años las cifras son nulas, de los 15-49 años México es el país con mayores cifras dentro de las que destacan 12,75-21,14 por cada 100 000 habitantes, de los 50-69 años de la misma manera México reporta cifras de 147,59-206,62 por cada 100 000 habitantes y finalmente para mayores de 70 años también es México el país con mayores números dentro de los cuales se incluyen 231,23-287,87 por cada 100 000 habitantes.

Juan José Di Bernardo et al (2016) indica que Costa Rica propone ofrecer una formación completa e integral a los futuros nefrólogos, haciendo énfasis en la fisiología, la fisiopatología, la biología molecular, la epidemiología, la investigación y, sobre todo, el desarrollo de una mentalidad preventiva y una visión estratégica en salud renal.

Berta Sam-Colop, (2020) afirma que en el periodo 2008-2017, se documentaron por mortalidad 19,491 casos; estos mediante la variable de lugar de residencia. Encontramos en los mapas de los últimos seis años, que los departamentos ubicados en el cuarto cuartil, los encontramos en la costa del Pacífico, sin embargo, en la costa del Atlántico, también se encuentra el departamento de Izabal en cuarto cuartil, en los últimos cuatro años. Las tasas de mortalidad

comparado entre 2017 con 2008, ha incrementado 56 %, la mediana de casos fallecidos es 2,085 anuales.

Aráuz Lazo Irma et al. (2014) menciona:

Podemos decir que la Diabetes Mellitus constituye un problema importante para la salud pública para la población nicaragüense y que en países con pocos recursos la prevención o el modificar los factores de riesgo en la población y la promoción de estilos de vida saludables controlarían la aparición de la enfermedad hasta en un 25%.

Consuelo Cubero Alpízar & Ligia Patricia Rojas Valenciano (2017) afirman:

En cuanto a la incidencia de esta enfermedad en el territorio costarricense, se encuentra una fluctuación, ya que en el 2012 la tasa fue de 184,96, en 2013 fue de 197,68, en el 2014 fue de 183,17 y finalmente en el 2015 fue de 189,81 (tasa calculada por cada 100 000 habitantes, según las proyección de población del INEC para el respectivo periodo).

Consuelo Cubero Alpízar & Ligia Patricia Rojas Valenciano (2017) amplían:

La obesidad, la mala nutrición, el sedentarismo en fin los cambios en los estilos de vida son parte de los factores que están propiciando el comportamiento de esta enfermedad, con los costos que esto tiene para el sistema de salud, los cuales a la larga pueden resultar insostenibles en esta línea Agudelo-Botero refiere que en América Latina y el Caribe, los costos por diabetes ascendieron en el año 2000 a US\$ 65,2 billones, de los cuales el 83,6% fueron costos indirectos (discapacidad y mortalidad) y el resto costos directos (medicamentos, hospitalización, consultas y complicaciones).

Consuelo Cubero Alpízar & Ligia Patricia Rojas Valenciano, (2017) indican:

Las diferencias en biología, cultura, estilo de vida, medio ambiente y estado socioeconómico impactan las diferencias entre hombres y mujeres en la predisposición, el desarrollo y la presentación clínica. Los efectos genéticos y los mecanismos epigenéticos, los factores

nutricionales y el estilo de vida sedentario afectan el riesgo y las complicaciones de manera diferente en ambos sexos.

Omar Y. Bello Chavolla et al., (2017) reconocen:

La insuficiencia del control glucémico en México no puede atribuirse únicamente a la falta de acceso a la atención médica; El 94,1% de los pacientes tuvo al menos 1 evaluación médica en el año anterior. Sólo el 24,17% y el 1,86% de los pacientes consideraron la dieta y la actividad física como parte de su tratamiento, respectivamente. Por otro lado, la medicina alternativa fue la opción de tratamiento para el 6,1% de la población con diabetes tipo 2. Sólo al 21,7% de los pacientes de la ENSANUT 2012 se les determinó la glucemia 4 o más veces al año, y al 7,7% de los pacientes de la ENSANUT 2012 se les determinó al menos 2 determinaciones de HbA1c cada año.

Omar Y. Bello Chavolla et al. (2017) identificaron:

Los factores asociados con un control glucémico insatisfactorio incluyeron la edad, el IMC bajo, la mayor duración de la diabetes tipo 2 y el uso de insulina. La falta de cumplimiento de los consejos dietéticos es un problema multifactorial. Por ejemplo, la participación de dietistas y educadores en diabetes es muy limitada en una gran proporción de unidades de atención primaria porque el sistema de salud mexicano fue diseñado para tratar enfermedades infecciosas agudas.

Marisol Torres Toledano et al. (2017) comentan:

La principal causa que genera la muerte por ERC en México es la diabetes mellitus, cuyo impacto en la mortalidad ha progresado, pasando del puesto 19 por nefropatía diabética en 1990 a la 3ª causa de muerte en 2015, representando un aumento de 670%. Las edades con mayor mortalidad se sitúan entre los 45 y 75 años, generando un mayor impacto en la muerte ajustada por discapacidad en las mujeres.

José Antonio Cornejo Guerra (2015) afirma:

Guatemala posee las condiciones para que su población se enferme de diabetes, obesidad juvenil y adulta, falta de actividad física, sedentarismo y que no se cuenta con planes claros de prevención ni detección de personas con factores de riesgo a edades tempranas. Asimismo, para quienes ya están enfermos no existen los medios del tratamiento adecuado que prevengan complicaciones médicas relacionadas con la diabetes, por lo que se estima que existirá un porcentaje alto de complicaciones.

Finalmente con la presente investigación y con la revisión de distintas bibliografías se observa que las tasas de incidencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad con el pasar de los años han ido en crecimiento, por lo que lo importante es inicialmente evitar la patología y en dado caso tener un control óptimo de dicha enfermedad.

La base de la prevención de esta enfermedad radica en adecuados estilos de vida, desde una adecuada alimentación, hasta realizar adecuada actividad física siempre enfocada en la edad y condición del paciente, ya que la base siempre radica en tener siempre presente que cada paciente es un ser individual. Por el contrario ya en pacientes que padecen la enfermedad, se debe buscar un adecuado control de su patología, con adecuado control farmacológico pero siempre se debe tener como primera opción los cambios en el estilo de vida del paciente, así como un adecuado seguimiento de estos pacientes ya debemos proponer disminuir las posibles complicaciones a futuro.

Lorena Fausto Garmendia (2022) comenta sobre 2 estudios que han realizado una revisión:

Sistemática y metaanálisis del seguimiento de dietas que limitan la grasa; en especial las saturadas; es rica en fibra granos enteros frutas y vegetales es recomendable en la prevención de la DM2 en los prediabéticos; con una reducción del riesgo de desarrollo de diabetes en un 53 %, respecto a los controles.

Lorena Fausto Garmendia,(2022) indica:

La otra revisión sistemática respalda el poder de la educación en la prevención de la DM; que se evaluó en grupos de mala tolerancia al test de tolerancia a la glucosa; reduciendo en 54 % el desarrollo de DM, teniendo como referencias importantes de control los controles de glucosa en ayunas, el índice de masa corporal (IMC) y el perímetro abdominal. Se cuenta actualmente con un grupo variado de hipoglicemiantes orales, administrados en medicación única o en combinación e insulina que facilitan el control metabólico de la DM2, algunos de los cuales poseen efectos beneficiosos para disminuir los eventos cardiovasculares. El control metabólico óptimo mediante un adecuado régimen alimenticio, actividad física y de medicamentos hipoglicemiantes previene el desarrollo de las manifestaciones crónicas de la enfermedad.

Si bien es cierto hay distintos factores que intervienen en los resultados dentro de los que figuran la calidad de atención médica, donde como es respaldado por la teoría, con un oportuno diagnóstico se puede controlar la patología crónica como es la diabetes mellitus y de este modo ya sea evitar o bien retrasar la afectación a órgano blanco como es el riñón, por lo que de este modo se necesita inicialmente de la educación paciente para realizarse controles anuales ya que como es de conocimiento ésta enfermedad en sus fases iniciales suele ser asintomática y a su vez un oportuno tratamiento por parte del médico, por lo que se necesita de una buena interacción médico-paciente.

Otro factor importante de destacar es el incremento de la incidencia de dichas patologías con el pasar del tiempo, interviene a su vez el crecimiento de la población adulta por lo que conlleva a mayor incidencia, sin embargo, como se evidencia en los resultados de la presente sustentación, cada vez es más frecuente que inicie en poblaciones consideradas adultas jóvenes o bien adultas, por lo que es un tema de mucha relevancia ya que se está visualizando como normal padecer de dichas patologías, pensamiento erróneo, ya que como profesionales de salud nuestro objetivo siempre debe ser velar por la adecuada calidad de vida del ser humano, siendo así de este modo

importante buscar distintos métodos para revertir este pensamiento social que actualmente afecta nuestra sociedad, ya que como es de conocimientos la diabetes mellitus es una de las patologías crónicas más frecuentes en el mundo.

Es importante mencionar que también de este modo interviene el acceso a los servicios de salud, inicialmente porque si bien es cierto, si la persona no consulta al médico no hay forma de tamizar la patología, por lo que influye en los resultados de las variables estudiadas en la presente investigación, como lo son la incidencia, mortalidad y carga de la enfermedad.

A su vez, si bien la persona no tiene acceso a los servicios de salud no va a tener un adecuado control de su enfermedad por lo que conlleva de manera más rápida a una afectación a órgano blanco, inadecuada calidad de vida y finalmente en la muerte de la persona.

Finalmente, dado los resultados ya acotados, siguiendo la definición de salud pública donde radican aquellas actividades sociales y políticas que tienen como fin mejorar y prolongar la calidad de vida mediante la promoción y prevención de la misma, es de suma relevancia señalar que lo primordial inicialmente es la prevención de la enfermedad, seguidamente al padecer de dicha patología el siguiente paso sería obtener un control adecuado del mismo para de este modo garantizar una adecuada calidad de vida.

Por lo anterior, se considera prudente siempre invertir en la educación de los pacientes para prevenir la enfermedad, seguidamente es relevante invertir en la capacitación constante de médicos generales para brindar las mejores terapéuticas disponibles según el país y de este modo se logra ofrecer una adecuada calidad de vida al paciente y a su vez prevenir la afectación a otros órganos, sin dejar de lado el tema económico, ya que al otorgar un control de dicha enfermedad, disminuyen las complicaciones de las mismas y a su vez menos costo en tratamiento, ya que si bien es cierto, la etapa final de las patologías ya estudiadas sería la terapia de reemplazo renal que tiene un costo mucho más elevado.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La incidencia es mayor por Diabetes tipo 2. En cuanto a la diabetes tipo 1 la cual se atribuye a la enfermedad renal crónica predominó en Nicaragua, seguido por Guatemala, posterior por México y finalmente por Costa Rica. Haciendo referencia a la a la diabetes tipo 2 la cual se atribuye a la enfermedad renal crónica las mayores cifras Costa Rica, México, Nicaragua y Guatemala, en orden de mayor a menor respectivamente.
- Con énfasis en la incidencia por sexo, la Diabetes tipo 1 es mayor en el sexo masculino, para la Diabetes tipo 2 es mayor en el sexo femenino, a excepción de Nicaragua que es mayor para el sexo masculino. En la diabetes tipo 1, se pudo observar que se dio más en el sexo masculino para los 4 países estudiamos en la presente sustentación, para la diabetes tipo 2 y su incidencia según el sexo, para Nicaragua y Guatemala se dio más en el sexo masculino, en México su incidencia se dio en el sexo femenino y finalmente para Costa Rica hasta el año 2006 el sexo femenino, del 2007-2019 en el sexo masculino.
- En cuanto a la incidencia por grupo etario para la diabetes tipo 1 predominó en las personas menores de 5 años, caso contrario a la diabetes tipo 2, la cual se asoció más con aquellas personas mayores de 70 años, para ambos tipos de diabetes siempre con un patrón ascendente a lo largo del periodo estudiado, del mismo modo se respalda con la teoría donde la diabetes tipo 1 tiende a ser más incidente en personas menores, por el contrario con el pasar de los años, su incidencia es con el aumento de la edad.

- Con base a la mortalidad es mayor por Diabetes tipo 2. La mortalidad por diabetes tipo 1 atribuible a enfermedad renal crónica se pudo demostrar que durante la mayoría del período estudiado en la presente investigación los mayores registros los obtuvo México, salvo en los años 2000-2002 que se vio superado por Nicaragua. En lo que respecta a la mortalidad por diabetes tipo 2 atribuible a enfermedad renal crónica los dos países con mayores registros fueron por parte de México y Nicaragua, por el contrario las menos cifras fueron reportadas por parte de Guatemala y Costa Rica.
- En cuanto a la diabetes tipo 1 atribuible a enfermedad renal crónica según el sexo, para todos los países estudiados en esta investigación hubo mayor mortalidad en el sexo masculino, para lo que respecta la diabetes tipo 2 y su mortalidad según el sexo para Costa Rica, Nicaragua y Guatemala se dio más en el sexo masculino, en cuanto México la mayor parte del periodo se dio mayor mortalidad en el sexo femenino.
- Analizando la mortalidad por grupo etario asociado a la diabetes tipo 1 atribuible a enfermedad renal crónica, se evidencia situaciones distintas por países, en cuanto a Costa Rica del año 2000-2006 la mayor mortalidad se dio en personas de 50-69 años, posterior a este año se dio mayor mortalidad en las personas mayores de 70 años, México si mantuvo su mayor mortalidad en las personas de 50 a 69 años, Nicaragua la mayor parte del periodo con ciertos años de excepción, su mayor mortalidad abundó en personas mayores de 70 años y por ultimo para Guatemala del año 2000-2007 la mayor mortalidad se dio en personas mayores de 70 años, posterior a dicho año en personas de 50-69 años. Por parte de diabetes tipo 2, su

mortalidad es más establecida en las personas mayores de 70 años, para los 4 países estudiados.

- Para lo que respecta los años de vida ajustados por discapacidad se presentan mayores cifras para la diabetes tipo 2. Seguidamente tanto para diabetes tipo 1 como para la tipo 2 atribuible a enfermedad renal crónica el país que presentó mayores cifras fue México.
- En lo que respecta los años de vida ajustados por discapacidad por diabetes tipo 1 según el sexo para los países investigados se presentó mayor valor en el sexo masculino, caso contrario para la diabetes tipo 2, ya que para Costa Rica, Nicaragua y Guatemala se muestran mayores cifras en el sexo masculino, sin embargo, para México fue el sexo femenino.
- Finalmente para los años de vida ajustados por discapacidad según el grupo etario, en lo que respecta a la diabetes tipo 1 se evidenciaron mayores valores en las personas de 50-69 años y en la diabetes tipo 2 en personas mayores de 70 años, siempre lo anterior atribuible a la enfermedad renal crónica.
- Se puede evidenciar que la incidencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad han incrementado con el pasar de los años, de este modo influyen directamente en la salud pública de los países estudiados principalmente en lo que respecta la calidad de vida de las personas y por ende genera un mayor costo económico para los centros rectores respectivos de cada país.

6.2 RECOMENDACIONES

- Fomentar el control estricto de los datos epidemiológicos en relación con la diabetes mellitus tipo 1 y 2, así como su relación con la enfermedad renal crónica y así de este modo dar un seguimiento con el pasar del tiempo en búsqueda de retroceder las tasas, ya que como se mostró en la presente investigación, las patologías mencionadas a lo largo del tiempo muestran un crecimiento importante.
- Lograr un diagnóstico precoz inicialmente de la diabetes mellitus ya que es una patología que muchas veces es asintomático o bien las personas suelen pasar por alto, de esta manera con el pasar del tiempo se da un compromiso que repercute en la salud de la población, de este modo logrando un oportuno diagnóstico se puede brindar una óptima terapéutica y de este modo retroceder las complicaciones y en caso de portar ya un compromiso renal asociado a la diabetes, clasificar al paciente y ofrecerle el mejor manejo disponible y de este modo se podría retroceder los factores epidemiológicos estudiados en la presente sustentación.
- Recomendar inicialmente una adecuada alimentación y estilos de vida con el principal fin de inicialmente evitar padecer de diabetes y en dado caso que la persona ya sufra de dicha patología, antes de ofrecer el tratamiento farmacológico, incentivar en que es necesario un cambio de estilo de vida, de este modo se podrán evitar ciertas complicaciones a corto y largo plazo.
- Estudiar y proponer el uso de fármacos más efectivos para los pacientes que padecen tanto de diabetes mellitus como de enfermedad renal crónica, en nuestro medio, tomando en cuenta que prevalece la población que no cuenta con los recursos de obtener un medicamento privado de gran coste, por ende, durante las

hospitalizaciones se evidencia la abismal diferencia del control de patologías en pacientes que reciben tratamiento privado en comparación con aquellos que reciben lo que ofrece el seguro social.

- Invertir en la capacitación de médicos generales para un adecuado control de las patologías estudiadas en esta sustentación, ya que si bien es cierto, en nuestro medio a lo que inicialmente se recurre es a un médico general y el tiempo de espera para ser atendido por especialista repercute en la calidad de vida del paciente, por lo que con actualizaciones recurrentes de los médicos generales, se podrían retroceder complicaciones de los pacientes. Así mismo se debe invertir en la formación de más especialistas en nefrología ya que las tasas evidencian el constante crecimiento.
- Mantener un control estricto de las glicemias tanto en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 como en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- Lograr el acceso a distintos tipos de insulinas, las cuales se pueden acoplar al estilo de vida del paciente, ya que es importante reconocer que se debe ser individual y en dicha patología influye mucho la forma de alimentarse, la hora en que lo hacen, horas laborales, por lo que con más acceso a insulinas, se puede ofrecer una terapia individualizada al paciente.
- Ofrecer las terapias de sustitución renal a aquellos pacientes que lo ameriten con el fin de disminuir la mortalidad y brindar una mejor calidad de vida, siempre tomando en cuenta los pros y contras así como utilizar aquellas terapias que tienen mayor evidencia.
- Sugerir campañas nacionales de tamizaje de diabetes mellitus donde toda la población pueda acceder, lo anterior dado el impacto que tienen los resultados del

aumento en cuanto a incidencia, mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad en la salud pública de los países analizados, de este modo se lograría inicialmente prevenir el desarrollo de la enfermedad o bien lograr un control óptimo de la misma, lo que conlleva a una disminución en cuanto a complicaciones y costo a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Aldrete-Velasco, J. A., Chiquete, E., Rodríguez-García, J. A., Rincón-Pedrero, R., Correa Rotter, R., García-Peña, R., Perusquía-Frías, E., Dávila-Valero, J. C., Reyes-Zavala, C., Pedraza-Chávez, J., Aldrete-Velasco, J. A., Chiquete, E., Rodríguez-García, J. A., Rincón-Pedrero, R., Correa-Rotter, R., García-Peña, R., Perusquía-Frías, E., Dávila-Valero, J. C., Reyes-Zavala, C., & Pedraza-Chávez, J. (2018). Mortalidad por enfermedad renal crónica y su relación con la diabetes en México. *Medicina interna de México*, 34(4), 536-550. <https://doi.org/10.24245/mim.v34i4.1877>

Alemán-Vega, G., Gómez Cabañas, I., Reques Sastre, L., Rosado Martín, J., Polentinos-Castro, E., & Rodríguez Barrientos, R. (2017). Prevalencia y riesgo de progresión de enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos e hipertensos seguidos en atención primaria en la Comunidad de Madrid. *Nefrología*, 37(3), 343-345. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2016.10.019>

Aráuz Lazo Irma, Delgado Aráuz Yaraceli, & Edgar Delgado Téllez. (2014, agosto). Prevalencia de Diabetes Mellitus y factores de riesgo en mayores de 20 años de las cabeceras departamentales de Nicaragua. <https://ageconsearch.umn.edu/record/207698/>

Berta Sam-Colop. (2020, marzo). Prevalencia y mortalidad de Enfermedad Renal Crónica en Guatemala (2008-2018). <https://revistas.usac.edu.gt/index.php/cytes/article/view/881/666>

Brown, C., & John, S. (s. f.). Intubación de secuencia rápida para adultos fuera del quirófano.

https://www.uptodate.com/contents/rapid-sequence-intubation-for-adults-outside-the-operating-room?search=politrauma%20&topicRef=13854&source=see_link

Castañeda Espinosa, L., Losada Alvarez, L. M., Serna Flórez, J., Duque Valencia, J. L., Nieto Cárdenas, O. A., Castañeda Espinosa, L., Losada Alvarez, L. M., Serna Flórez, J., Duque Valencia, J. L., & Nieto Cárdenas, O. A. (2020). Prevalencia de la enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un programa de riesgo cardiovascular. *Revista Colombiana de Nefrología*, 7(2), 55-66. <https://doi.org/10.22265/acnef.7.2.481>

Consuelo Cubero Alpízar & Ligia Patricia Rojas Valenciano. (2017, septiembre). Comportamiento de la diabetes mellitus en Costa Rica. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74592017000300211&script=sci_arttext

Cubero Alpízar, C., Rojas Valenciano, L. P., Cubero Alpízar, C., & Rojas Valenciano, L. P. (2017). Comportamiento de la diabetes mellitus en Costa Rica. *Horizonte sanitario*, 16(3), 211-220. <https://doi.org/10.19136/hs.a16n3.1871>

Deborah J. Wexler. (2022, octubre). Manejo inicial de la hiperglucemia en adultos con diabetes mellitus tipo 2—UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-hyperglycemia-in-adults-with-type-2-diabetes-mellitus?search=manifestaciones%20clnicas%20diabetes%20tipo2&source=search_result&selectedTitle=7~150&usage_type=default&display_rank=3

Deborah J. Wexler. (2023, mayo). Insulin therapy in type 2 diabetes mellitus—UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/insulin-therapy-in-type-2-diabetes-mellitus?search=insulina%20en%20diabetes%20tipo%202&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Deborah J Wexler. (2023, junio). Management of persistent hyperglycemia in type 2 diabetes mellitus-UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/management-of-persistent-hyperglycemia-in-type-2-diabetes-mellitus?search=tratamiento%20oral%20diabetes%20tipo%202&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2

Diana González Morales. (2019). Carga de la enfermedad por enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2 en Costa Rica, durante el periodo 1990-2017 [Hispanoamericana]. <http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/cenit/6105/GONZALEZ%20MORALES%20DIANA.pdf?sequence=1>

Dr. Andrew S. Levey & Lesley A. Inker. (2022, octubre). Definition and staging of chronic kidney disease in adults-UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/definition-and-staging-of-chronic-kidney-disease-in-adults?search=estadificacion%20enfermedad%20renal%20cronica&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H27258970

Dr. Paul Robertson & Miriam S. Udler. (2021, diciembre). Patogenia de la diabetes mellitus tipo 2-UpToDate.<https://www.uptodate.com/contents/pathogenesis-of-type-2-diabetes>

mellitus?search=fisiopatologia%20diabetes%20tipo%202&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Fernando Carranza & Stephania Paredes. (2017, mayo). Frecuencia de nefropatía diabética y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621888/Carranza_NF.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Héctor Gómez Dántes. (s. f.). Carga de la enfermedad. https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CISS_Carga_Enfermedad.pdf

Instituto Nacional de Estadística. (s. f.). Mortalidad. Recuperado 9 de agosto de 2023, de <http://www.ine.gob.cl/ine-educa/definiciones-estadisticas/poblacion/mortalidad>

Irl B. Hirsch, David M. Nathan, & Katya Rubinow. (2023). Pathogenesis of type 1 diabetes mellitus—UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/pathogenesis-of-type-1-diabetes-mellitus?search=fisiopatologia%20diabetes%20tipo%201&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Juan José Di Bernardo, Francisco González-Martínez, Paula Di Rienzo, Laura Cortés-Sanabria, Manuel Cerdas-Calderón, Ricardo Correa-Rotter, & Juan Fernández-Cean. (2016, febrero). Caracterización de los programas de especialización en nefrología de América Latina.

José Antonio Cornejo Guerra. (2015, abril). Erradicación de diabetes en Guatemala: Un sueño posible. <https://revistas.usac.edu.gt/index.php/cytes/article/view/41/63>

Larry Jameson, Kasper, D., Longo, D., Fauci, A., Hauser, S., & Loscalzo, J. (2018). Harrison, Principios de Medicina Interna (Vol. 2). McGraw Hill.

Lorena Fausto Garmendia. (2022, marzo). Situación actual de la prevención de la diabetes mellitus tipo 2. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172022000100051

Lopera(2016)http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1657-70272016000100015&lng=en&nrm=iso&tlng=es. Revista Gerencia y Políticas de Salud, 15(30), 212-233. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-30.ercc>

López-Leal, J., Cueto-Manzano, A. M., Martínez-Torres, J., O-Peña, D. D. la, Téllez-Agraz, E. U., & Cortés-Sanabria, L. (2017). Prevalencia de enfermedad renal crónica y factores de riesgo en el programa de atención DiabetIMSS*. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 55, 210-218.

Luis Hernando Avendaño. (2012). Historia de la Nefología en España. https://static.elsevier.es/assets_org_prod/webs/46/pdf/Libro_historia_SEN_web.pdf

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra. (2023a, enero). Epidemiology, presentation, and diagnosis of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents—UpToDate.

https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-presentation-and-diagnosis-of-type-1-diabetes-mellitus-in-children-and-adolescents?search=manifestaciones%20clnicas%20diabetes%20tipo%201&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H8

Lynne L. Levitsky & Madhusmita Misra. (2023b, marzo). Insulin therapy for children and adolescents with type 1 diabetes mellitus—UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/insulin-therapy-for-children-and-adolescents-with-type-1-diabetes-mellitus?sectionName=Target%20for%20hemoglobin%20A1c&search=tratamiento%20diabetes%20tipo%201&topicRef=5817&anchor=H2237581227&source=see_link#H3940151930

Marcos Rosenberg. (2022, noviembre). Overview of the management of chronic-kidney disease in adults—UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-chronic-kidney-disease-in-adults?search=tratamiento%20insuficiencia%20renal%20cronica&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Marisol Torres Toledano, Víctor Granados García, & Luis Rafael López-Ocaña. (2017). Carga global de enfermedad renal crónica en México. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29697221/>

Nérea Fernández, Consuelo Morant, Ferrán Catalá, & Elena Álvarez. (2015, noviembre). Años de vida ajustados por discapacidad perdidos por cardiopatía isquémica en España.

<https://www.revespcardiol.org/es-anos-vida-ajustados-por-discapacidad-articulo-S0300893215000718>

Nuha A. ElSayed, Grazia Alepo, Vanita R. Aroda, Raveendhara R. Bannuru, Florencia M. Brown, Dennis Bruemmer, Marisa E. Hilliard, Diana Isaacs, Eric L. Johnson, Scott Kahan, Kamlesh Khunti, José León, Sarah K. Lyons, María Lou Perry, Priya Prahalad, Richard E. Pratley, Jane Jeffrie Seley, Roberto C. Stanton, & Robert A Gabbay. (2023). Enfoques farmacológicos para el tratamiento de la glucemia: Estándares de atención en diabetes—2023. https://diabetesjournals.org/care/article/46/Supplement_1/S140/148057/9-Pharmacologic-Approaches-to-Glycemic-Treatment

Omar Y. Bello Chavolla, Rosalba Rojas Martínez, Carlos A. Aguilar Salinas, & Mauricio Hernández Ávila. (2017, enero). Epidemiología de la diabetes mellitus en México. https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/75/suppl_1/4/2797601?login=false

Omayra Obando & Edgy Peinado. (2017). Presencia de nefropatía diabética en usuarios del programa de enfermedades crónicas del policlinico francisco morazán de enero a junio, 2016. <https://repositorio.unan.edu.ni/9101/1/98821.pdf>

Pastrana, M. A., Mejía-Escobar, C. K., Ramos-Ortega, A. E., Molina, A. M., Aguilar-Robledo, R. E., Sánchez-Sierra, L. E., & Mena-Corteguera, E. (2020). Prevalencia y Caracterización de Daño Renal en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, Honduras. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*, 6(3), 89-98. <https://doi.org/10.56239/rhcs.2020.63.432>

Percy Herrera, Adrián Hernández, & Edward Mezones. (2015). Diabetes Mellitus y nefropatía diabética en el Perú. <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/46/40>

Prado, M. M. C., Granados, K. P. M., Carrera, M. A. V., & Correa, S. M. V. (2020). Insuficiencia renal crónica en pacientes con diabetes mellitus. RECIAMUC, 4(1), Article 1. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(1\).enero.2020.114-126](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(1).enero.2020.114-126)

Reyna-Sevilla, A., Borrayo-Sánchez, G., Duque-Molina, C., Ascencio-Montiel, I. de J., & Torres-Toledano, M. (2021). Análisis geográfico de nefropatía diabética e insuficiencia renal en el primer nivel de atención, IMSS 2019. Rev Med Inst Mex Seguro Soc., 60(2). <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/04/1367310/4314-30022-1-pb.pdf>

Ruth S. Weinstock. (2023, enero). Management of blood glucose in adults with type 1 diabetes mellitus—UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/management-of-blood-glucose-in-adults-with-type-1-diabetes-mellitus?search=tratamiento%20diabetes%20tipo%201&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Sanchez, J. D. (2015, abril 30). OPS/OMS | ANEXO I: Glosario. Pan American Health Organization/World Health Organization. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10810:2015-anexo-i-glosario&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

Silvio E Inzucchi & Beatrice Lupsa. (2023, febrero). Clinical presentation, diagnosis, and initial evaluation of diabetes mellitus in adults—UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/clinical-presentation-diagnosis-and-initial-evaluation-of-diabetes-mellitus-in-adults?search=manifestaciones%20cl%C3%ADnicas%20diabetes%20tipo%201&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2

Víctor Lorenzo Sellarés. (2022, mayo). Enfermedad Renal Crónica | Nefrología al día. <http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>

Víctor Rubio. (2020, noviembre). Historia de la Diabetes Mellitus. <http://www.massaludfacmed.unam.mx/index.php/historia-de-la-diabetes-mellitus/>

Glosario y abreviaturas

ACE: enzima convertidora de angiotensina

AINE: antiinflamatorios no esteroideos

ARB: bloqueador del receptor de angiotensina

A1C: hemoglobina glicosilada

CAD: Cetoacidosis diabética

CKD: Enfermedad Renal Crónica

DM: Diabetes Mellitus

DM1: Diabetes Mellitus tipo 1

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2

ERC: Enfermedad Renal Crónica

EPO: Eritropoyetina

FG: Filtrado glomerular

FGF-23: Factor de crecimiento fibroblástico 23

GBD: Global Burden of Disease

GLP-1: Péptido similar al glucagón-1

HLA: Antígeno leucocitario humano

IRT: Enfermedad renal terminal

MHC: Complejo principal de histocompatibilidad

PTH: Paratohormona

RAS: Eje renina-angiotensina

SGLT2: Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2

TGF: Tasa filtración glomerular



DECLARACIÓN JURADA

Yo Tomás Adrián Aguilera Mata, cédula de identidad número 1 1727 0169, 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 en Medicina y Cirugía "Carga de la enfermedad y mortalidad atribuida a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019" 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 10 de noviembre del 2023

Tomás Adrián Aguilera Mata

1 1727 0169

CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de noviembre de 2023.

Señores
Departamento de Servicios Estudiantiles
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **Tomás Aguilera Mata**, cédula de identidad número **1-1727-0169**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"Carga de la enfermedad y mortalidad atribuida a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019"** 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)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		98%

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

Atentamente,

YAZLIN LILLIANA ALVARADO RODRIGUEZ (FIRMA)
 Firmado digitalmente por
 YAZLIN LILLIANA ALVARADO RODRIGUEZ (FIRMA)
 Fecha: 2023.11.10 08:41:28 -06'00'

Dra. Yazlin Alvarado Rodríguez
 1-1472-0916
 Cód. 13560

San José, 13 de diciembre de 2023

Señores
Departamento de Registro Universidad
Hispanoamericana

Estimados señores:

Me permito saludarles.

Procedo a indicar lo siguiente:

El estudiante **Adrián Tomas Aguilera**, me ha remitido por segunda ocasión, para efectos de revisión y aprobación por lectura, el trabajo de investigación para Tesis denominado: **“Carga de la enfermedad y mortalidad atribuida a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019.”** para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

He verificado que se ha incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de la 1era lectura completa dicho trabajo; 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 su congruencia y cumplimiento de objetivos.

Tras realizar la segunda lectura procedo a avalar el traslado de la tesis al proceso siguiente de defensa de su trabajo, reiterando de antemano, el cumplimiento de la tramitología pertinente y demás requerimientos para este proceso por el estudiante.

Saludos Cordiales

ALLAN EMILIO
RIMOLA RIVAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ALLAN EMILIO RIMOLA RIVAS
(FIRMA)
Fecha: 2023.12.13 16:13:04
+06'00'

Dr. Allan Rímola Rivas

Código Médico: 8533

Cédula: 110870329

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 27 diciembre 2023

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Tomás Adrián Aguilera Mata con número de identificación 1 1727 0169 autor (a) del trabajo de graduación titulado Carga de la enfermedad y mortalidad atribuida a Enfermedad Renal Crónica por Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 en Costa Rica, Nicaragua, México y Guatemala 2000-2019 presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía, SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) 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,

 1 1727 0169
Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.