

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**MEDICINA Y CIRUGÍA**

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO  
ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN  
MEDICINA Y CIRUGÍA**

**CARGA DE LA ENFERMEDAD POR  
DIABETES MELLITUS EN VARIOS PAÍSES  
DE LATINOAMÉRICA DE 1990-2016**

**Sustentante:**

**Indra Alfaro Martínez**

**Tutor:**

**Dr. Christian Valverde Solano**

**Junio 2018**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iv
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	vi
DEDICATORIA .....	ix
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	xv
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	16
1.1.1 Antecedentes del problema .....	16
1.1.2 Delimitación del problema.....	18
1.1.3 Justificación.....	18
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	20
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
1.3.1 Objetivo general.....	21
1.3.2 Objetivos específicos .....	21
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....	22
1.4.1    Alcances .....	22
1.4.2    Limitaciones.....	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	23
2.1.1 Contexto histórico de la diabetes .....	24
2.2 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	26
2.2.1 Carga de la enfermedad .....	26
2.2.2 Diabetes Mellitus .....	29
Definición.....	29
Clasificación y manifestaciones clínicas.....	31

Diagnóstico y tamizaje de Diabetes Mellitus .....	34
Prevención.....	42
Complicaciones .....	46
Impacto de la Diabetes en el ámbito socioeconómico.....	62
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	64
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	65
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	66
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO.....	67
3.3.1 Población:.....	67
3.3.2 Muestra .....	67
3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión: .....	68
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	69
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	70
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	71
3.7 METODOLOGÍA .....	73
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	74
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	94
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
6.1 CONCLUSIONES.....	105
6.2 RECOMENDACIONES .....	107
BIBLIOGRAFÍA:.....	110
ANEXOS.....	115

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Clasificación Diabetes Mellitus. ....	31
Tabla N° 2. Objetivos esperados para un paciente con Diabetes Mellitus 2. ....	33
Tabla N° 3. Criterios para tamizar Diabetes Mellitus. ....	35
Tabla N° 4. Criterios diagnósticos para Diabetes Mellitus. ....	36
Tabla N° 5. Objetivos individualizados según edad, duración de la diabetes y presencia de complicaciones o comorbilidades. ....	37
Tabla N° 6. Principales efectos de los fármacos en monoterapia. ....	41
Tabla N° 7. Factores relacionados con la incidencia de diabetes. ....	45
Tabla N° 8. Diagnóstico cetoacidosis. ....	53
Tabla N° 9. Comparación entre la Cetoacidosis Diabética y el Estado Hiperosmolar Hiperglucemico. ....	54
Tabla N° 10. Muertes relacionadas por Diabetes Mellitus (DM) y costo promedio 2013 y 2014, y prevalencia nacional de DM 2014, según IDF (Sudamérica). ....	<b>¡Error!</b>

**Marcador no definido.**

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1. Pirámide carga de la enfermedad.....	28
Imagen N° 3.Tratamiento hipoglucemia. ....	49
Imagen N° 4. Clasificación anatómica, etiológica y clínica. ....	58
Imagen N° 5. Síndromes clínicos debidos a la neuropatía diabética autonómica. ....	59
Imagen N° 6. Factores de riesgo de la Arteriopatía periférica.....	61
Imagen N° 8. Prevalencia de Obesidad y sobrepeso en Costa Rica. ....	100
Imagen N° 9. Estimación de la prevalencia de Diabetes Mellitus para el 2025.....	101

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Mortalidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). ....	75
Gráfico N° 2. Mortalidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). .....	76
Gráfico N° 3. Mortalidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). .....	77
Gráfico N° 4. Incidencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). ....	79
Gráfico N° 5. Incidencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). .....	80
Gráfico N° 6. Incidencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). .....	81
Gráfico N° 7. Prevalencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	82
Gráfico N° 8. Prevalencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	83

Gráfico N° 9. Prevalencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	84
Gráfico N° 10. Años de vida potencialmente perdidos por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	85
Gráfico N° 11. Años de vida potencialmente perdidos por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	86
Gráfico N° 12. Años de vida potencialmente perdidos por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	87
Gráfico N° 13. Años vividos con discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). ....	88
Gráfico N° 14. Años vividos con discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	89
Gráfico N° 15. Años vividos con discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	90

Gráfico N° 16. Años de vida ajustados a la discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).....	91
Gráfico N° 17. Años de vida ajustados a la discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). ....	92
Gráfico N° 18. Años de vida ajustados a la discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes). ....	93

## DEDICATORIA

Este trabajo está, primero, dedicado a Dios, por darme las fuerzas necesarias cuando creí, muchas veces, que iba dar todo por perdido y, en segundo lugar, a mi papá, abuelita y tía por haberme apoyado en todo momento, por prestarme ayuda cuando la necesitaba, por ayudarme a sobrellevar hasta las situaciones más difíciles y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. También a mi mamá, Kennett e Indira que fueron un pilar importante en mi formación, ayudando a sobrellevar los obstáculos que se me presentaron.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera muy especial al Dr. Christian Valverde Solano por ser mi tutor, mi guía, por su paciencia y dedicar su tiempo a este trabajo para que culmine de la mejor manera. De igual manera, a mi lectora la Dra. Yazlin.

Por último, agradezco a cada uno de mis mentores en estos años y todas las personas que, de forma directa o indirecta, colaboraron de alguna forma a mi formación como profesional.

## **RESUMEN**

### **Introducción**

Esta investigación tiene como propósito conocer la carga de la enfermedad por Diabetes Mellitus en Costa Rica, México, Honduras, Puerto Rico y Venezuela, así como su problemática en salud pública, además, pretende concientizar a las poblaciones estudiadas acerca de la importancia de un diagnóstico precoz, los beneficios de un buen apego al tratamiento, medidas dietéticas y la prevención de la enfermedad.

### **Objetivo general**

Determinar la carga de la enfermedad por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.

### **Metodología**

Se estudia la carga de la enfermedad por Diabetes Mellitus registradas en la población general, femenina y masculina de Puerto Rico, México, Costa Rica, Honduras y Venezuela, asimismo, se determinan los cambios en el periodo de estudio de acuerdo con las tasas registradas.

Se recolecta y se organiza la información del Institute for Health Metrics and Evaluations de los cinco países en estudio.

Luego de tener las tasas organizadas para los diferentes años que incluye el estudio, se representan en gráficos lineales, para interpretar los datos y discutirlos.

## **Resultados**

La mortalidad, incidencia, prevalencia, años de vida ajustados a discapacidad (AVADs), años de vida potencialmente perdidos (AVPP) , años vividos con discapacidad (AVD) en la población total, en sexo femenino y masculino fue encabezada por México, que se mantuvo en durante todo el periodo de estudio desde 1990-2016 con las tasas más altas de la región. Por el contrario, Costa Rica predominó con las tasas más bajas de la región, exceptuando algunos años cuando fue Honduras el que predominó.

## **Conclusiones**

A nivel latinoamericano y mundial, la carga de la enfermedad por Diabetes Mellitus está en constante cambio, por lo tanto es de sumo interés conocer cuál es la tendencia actual y futura, con el fin de programar de la mejor manera las políticas y programas de salud pública.

**Palabras clave:** mortalidad, diabetes mellitus, carga de la enfermedad, México.

## **Abstract**

### **Introduction**

This research aims to know the burden of Diabetes Mellitus disease in Costa Rica, Mexico, Honduras, Puerto Rico and Venezuela, as well as its public health problem, so it is intended to raise awareness about the populations studied on the importance of a early diagnosis, on the benefits of a good attachment to treatment, dietary measures and the prevention of the disease.

### **General purpose**

Determine the burden of the disease due to diabetes mellitus in several countries of Latin America from 1990-2016.

### **Methodology**

The burden of the disease is studied by Diabetes Mellitus registered in the general population, female and male of Puerto Rico, México, Costa Rica, Honduras and Venezuela, determining the changes in the study period according to the registered rates.

Information from the Institute for Health Metrics and Evaluations of the five countries under study is collected and organized. After having the rates organized for the different years included in the study, they are represented in linear graphs, to interpret the data and discuss them.

## **Results**

Mortality, incidence, prevalence, DALYs, YLLP, YLL and the total population, in females and males, was headed by México, which was maintained throughout the study period from 1990-2016 with the highest rates in the region. , by the contratio Costa Rica predominated with the lowest rates of the region, excepting some where it was Honduras who predominated.

## **Conclusions**

At a Latin American and world level, the burden of the disease due to Diabetes Mellitus is constantly changing, therefore, it is very important to know what is the current and future tendency of the trend, to program the best possible policies and programs of public health.

**Key words:** mortality, diabetes mellitus, burden of disease, México

# **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1.1 Antecedentes del problema

En el mundo, para el 2014, se estimaba que 422 millones de adultos tenían diabetes en comparación a los 108 millones de 1980. Los pacientes con esta enfermedad se han duplicado desde ese año, ya que su prevalencia ha pasado del 4,7% al 8,5%<sup>(1)</sup> en la población; con ello también ha habido un incremento en los factores de riesgo, como lo son la obesidad o el sobrepeso. Al haber un incremento en las comorbilidades, como la enfermedad cardiovascular, que se produce por un nivel de glucosa en la sangre superior al deseable, se produjeron 2.2 millones de muertes.

En los países con un ingreso bajo y mediano las muertes atribuibles a Diabetes Mellitus se dan mayormente en personas menores de 70 años, con un 43%<sup>(1)</sup> de los 3,7 millones de muertes que ocurren en personas de esta edad.

En el “Informe Mundial de Desarrollo” del Banco Mundial<sup>(1)</sup>, en el año 1993 se presentaron los estudios de la carga global de la enfermedad y las primeras estimaciones hechas desde 1991 por la Universidad de Harvard, Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>(2)</sup>.

En la década de los noventa, la OMS propone un estudio de la carga de la enfermedad de los países latinoamericanos, la cual sería una métrica combinada de los daños letales prematuros que ocasionan las enfermedades con sus consecuencias en términos de discapacidad, para identificar aquellos problemas de salud que, sin ser causas de muerte, son causa de comorbilidades, morbilidades y discapacidad<sup>(3)</sup>. La genética, los estilos de vida y el entorno han influido en la mortalidad y morbilidad por

Diabetes Mellitus, ya que son producto de las interacciones de estos factores de riesgo<sup>(1)</sup>.

El tercer lugar como causa de muerte para América Latina lo ocupa la Diabetes Mellitus, después de enfermedades cardiovasculares y cerebrovascular. Con los cambios negativos de hábito nutricional, epidemiológicos y demográficos se estima que la incidencia y prevalencia vayan en aumento<sup>(4)</sup>. Al prever esta situación, los distintos países, junto con sus organizaciones de Salud, se han comprometido para intentar poner un alto y frenar el aumento de la diabetes, reducir la mortalidad prematura vinculada con la enfermedad y mejorar el acceso a medicamentos esenciales y tecnologías básicas para su atención integral.

La Diabetes Mellitus en América del Norte y el Caribe ha sufrido un aumento significativo, dónde 1 de cada 10 adultos la padecen; debido a esto, han aumentado los costos para un adecuado tratamiento y manejo, llegando a ser los más altos en comparación a cualquier otra región. Este costo va cada día en aumento y se estima que para el 2030 ascenderá a los 490.000 mil millones de dólares<sup>(2)</sup>.

Según la Declaración Política de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles<sup>(5)</sup>. la Diabetes Mellitus se encuentra entre una de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT), causa importante de muerte prematura y discapacidad, por lo cual es de importancia prioritaria para los líderes mundiales, quienes intentan aliviar la carga, ya que la incidencia y las repercusiones de la diabetes pueden prevenirse o reducirse en gran medida, aplicando una estrategia a base de intervenciones poblacionales y multisectoriales respaldadas por pruebas científicas y, a la vez, asequibles y costo eficaces.

La Organización Mundial de la Salud desarrolló en 1990 el proyecto Diamond<sup>(6)</sup>, el cual ha permitido comparar las tasas de incidencia en los distintos países y regiones, que incluyen ciertos criterios de inclusión, tales como pacientes diagnosticados por un médico en un lapso determinado, uso de insulina desde el inicio, menores de 15 años en el momento del diagnóstico y residentes en el área de registro<sup>(7)</sup>.

Según un estudio de carga de la mortalidad por Diabetes Mellitus en América Latina<sup>(4)</sup>, México se destacó por tener una de las tasas de mortalidad más elevada y por perder más años de vida por diabetes, en promedio 1,13 años de vida por diabetes, en comparación con Colombia, donde se pierde 0,24; Argentina 0,21 y Chile con 0,18; una diferencia bastante acentuada.

### **1.1.2 Delimitación del problema**

Carga de la enfermedad en pacientes con Diabetes Mellitus de ambos sexos en el periodo de 1990-2016 en varios países de Latinoamérica, a saber Venezuela, Costa Rica, Puerto Rico, México y Honduras, sin distinción de grupos de edad.

### **1.1.3 Justificación**

La presente investigación se enfocará en observar las modificaciones hechas del año 1990-2016 en el ámbito de AVAD, incidencia y mortalidad e identificar si estas han sido beneficiosas. Así, el presente trabajo permitiría mostrar los cambios que ha tenido la población conforme con las modificaciones y profundizar en los conocimientos teóricos sobre este tema, además, ofrecer una mirada integral sobre el impacto en la salud de los pacientes con Diabetes Mellitus y, de esta manera, concientizar a la población.

El propósito es estudiar la evolución de la Diabetes en algunos países de Latinoamérica y con ello analizar todas las repercusiones en la calidad de vida de las personas. Más allá de eso, este trabajo permite ver que cada año este impacto cambia, ya sea aumentando o disminuyendo en cada país, de acuerdo con las modificaciones hechas por cada Ministerio de Salud o ente encargado de regular la prevención y forma de tratar esta enfermedad.

Todo lo anterior con la finalidad de buscar alternativas para una mejora integral en el paciente diabético, al implementar nuevas capacitaciones, fomentar una vida saludable y hacer conciencia en la población de la cantidad de casos nuevos con Diabetes que podrían aparecer y que, debido a sus amplias complicaciones, el promedio de vida del paciente disminuiría.

## **1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la carga de la enfermedad por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la carga de la enfermedad por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Identificar la tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.
2. Determinar la tasa de incidencia por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.
3. Reconocer la tasa de prevalencia por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.
4. Analizar la tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP), Años Vividos con Discapacidad (AVD) y Años de Vida Ajustados a Discapacidad (AVADs) por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances**

En la siguiente investigación se dio a conocer la evolución de la carga de la enfermedad en América Latina durante el período 1990-2016. Con ello se permitió la evaluación de las modificaciones en la carga de la enfermedad y se reveló la problemática acerca de los factores de riesgo que influyen en la incidencia, prevalencia, mortalidad y APP, AVD y AVADs.

### **1.4.2 Limitaciones**

Durante la investigación se determinó una escasez de estudios sobre Diabetes Mellitus y sus repercusiones en la población adolescente, además, una carencia de estudios investigativos y la falta de publicaciones acerca del tema en países como Venezuela, por la situación vivida en ese país, con lo que se dificulta la correcta comparación de los resultados obtenidos en este estudio. También hubo limitación de información sobre AVPP y AVAD en los países internacionales.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### 2.1.1 Contexto histórico de la diabetes

Fue en un papiro encontrado por un arqueólogo y novelista llamado George Ebers en 1873<sup>(8)</sup>, donde se comentó por primera vez acerca de lo que se sabía de la Diabetes Mellitus y sobre Medicina. Aún este es conservado en la biblioteca de la Universidad de Leipzig en Alemania.

En la historia, se destacó a Areteo de Capdocia y Galeno<sup>(9)</sup>, por sus grandes aportes en el siglo II de la era cristiana y le dan nombre a esta afección como diabetes, cuyo significado en griego es *sifón*, que hace referencia al signo más destacado: la eliminación exagerada de agua por el riñón.

Luego de un largo periodo de tiempo, Tomás Willis, quien comenzó sus estudios de Medicina el mismo año que comenzó la guerra civil, en 1642<sup>(10)</sup>, realizó una especificación más explícita de la diabetes, desde entonces es considerada por su sintomatología como entidad clínica. También fue él quien se refirió al sabor dulce de la orina, pues había humedecido su dedo en esta y por esto le dio el nombre de diabetes mellitus, que significa sabor a miel. Los médicos chinos habían observado que debido esta orina dulce atraía a moscas y hormigas. Según Willis, “antiguamente esta enfermedad era bastante rara, pero en nuestros días, la buena vida y la afición por el vino hacen que encontremos casos a menudo...”<sup>(11)</sup>.

En el siglo XVI, el inglés John Rollo publicó su estudio sobre dos casos diabéticos detallando muchos de los síntomas y olor a acetona, el cual confundió con olor a manzana. Con esto, Rollo propone una dieta rica en proteína y pobre en

carbohidratos, con la que se observó que se reducía el azúcar en la sangre y una mejora de la sintomatología en algunos casos.

En el año 1778 Thomas Cawley realizó una autopsia a un diabético y observó que tenía un páncreas atrófico, con lo que hizo la primera relación entre Diabetes Mellitus y el páncreas, en cuanto a la fisiología, y observó múltiples cálculos implantados en el tejido pancreático. Esto lo tomó como base para describir la litiasis pancreática como un antecedente de esta enfermedad.

Para el siglo XIX, el francés Bouchardat<sup>(11)</sup>, destacado clínico de la época, hizo alusión a la importancia de la obesidad y el estilo de vida sedentaria en el origen de la diabetes, por esto, él procedió a establecer las normas para el tratamiento dietético, basándolo en la restricción de los glúcidos y un bajo nivel calórico en la dieta. Posteriormente, en una de las primeras investigaciones sobre el metabolismo del glúcido, Claude Bernard determinó que el azúcar aparecido en la orina de los pacientes diabéticos había estado almacenada a nivel hepático, además, se demostró que con una estimulación medular se podía tener control de la glucosa. Otro gran descubrimiento fue la transformación en glucosa de las féculas y azúcares que ingerimos en la dieta diaria, siendo este proceso el que mantiene la concentración constante de glucosa sanguínea.

En 1869, un estudiante de Medicina de Berlín llamado Paul Langerhans encontró los grupos de células en el páncreas, enfocándose en describirlas hacer énfasis en su función, las cuales fueron nombradas bajo su apellido, "*Islotes de Langerhans*"<sup>(12)</sup>.

Años después, Edouard Laguesse, un médico de nacionalidad belga, sugirió que estos racimos de células pertenecían a la parte exocrina del páncreas. Estas ideas fueron continuadas por Jean Meyer, quien nombró como “insulina” a las sustancias procedentes de los islotes, cuya función era una actividad hipoglucemiante, pero aún no evidenciada.

Los fisiólogos Joseph Von Mering y Oscar Minkowsky<sup>(11)</sup> se dieron a la tarea de retirar en su totalidad el Páncreas de un mono, con la finalidad de ver los efectos que se daban por la carencia de los jugos pancreáticos. Con ello se vio que el animal se iba hinchando, percibiendo sed y frecuencia urinaria. Notaron que la orina atraía una gran cantidad de moscos, por lo que llegaron a la conclusión, luego de haber realizado este procedimiento con otros animales que la extirpación produce una diabetes, la cual culmina con la muerte en las semanas posteriores.

En el año 1921, Frederick Grant Banting y Charles H. Best y J.B. Collip<sup>(13)</sup> realizaron experimentos para analizar y aislar la “isletina”, conocida hoy como insulina. Para sus experimentos usaron perros, de los cuales extrajeron insulina, que purificaron con la ayuda del químico J.B. Collip y, desde entonces, se ha utilizado en el control de los niveles de glucosa de los pacientes diabéticos.

## **2.2 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

### **2.2.1 Carga de la enfermedad**

La carga de la enfermedad fue descrita por primera vez por Murray y López en el año 1996 como el conjunto de estimaciones de mortalidad y morbilidad por edad y sexo, lo cual permite cuantificar la brecha existente entre el estado de salud de una población

y un Gold estándar e incluye la suma de años de vida perdidos por mortalidad prematura y años de vida vividos con discapacidad<sup>(14)</sup>.

La metodología que hicieron fue nombrada Años de Vida Ajustados a Discapacidad, AVAD, que se adquiere al sumar:<sup>(3)</sup>

1. Los Años de Vida Perdidos por Muerte Prematura (APMP).
2. Los Años Vividos con Discapacidad (AVD).

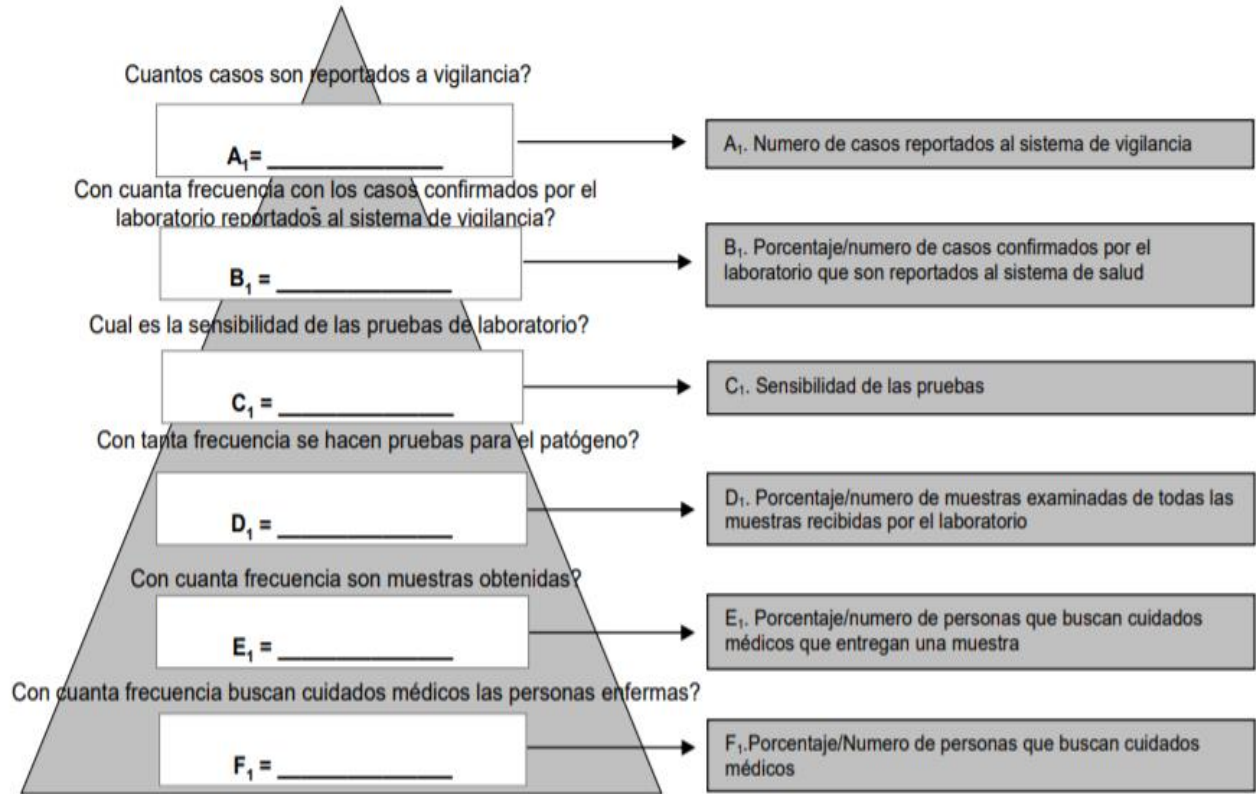
A continuación se menciona la fórmula de AVAD:

$$AVAD=AVP+AVD$$

Cuando se estudia la carga de enfermedad estos aportan un acercamiento para la evaluación epidemiológica y se hacen comparaciones entre diferentes regiones mediante el uso de una medida estándar (AVAD).

Para obtener la información de un cálculo de la incidencia de la enfermedad en una población se deben formular algunas preguntas que constituyen la pirámide de carga de enfermedad como se muestra a continuación en la imagen N° 1:

## Imagen N° 1. Pirámide carga de la enfermedad.



Fuente:<sup>(15)</sup>

Es indispensable contar con una serie de estudios de esta clase para establecer marcos referenciales y así estructurar una serie de planes de acción con el propósito de identificar grupos poblacionales vulnerables y hacer un control sanitario con sus prioridades en los servicios e investigaciones en salud.

Cabe recalcar algunos objetivos de los estudios de carga de enfermedad:<sup>(14)</sup>

- Orienta en el establecimiento de prioridades de los servicios de salud (curativos y preventivos).
- Permite el establecimiento de prioridades de investigación en salud.
- Simplifica la identificación de grupos poblacionales desfavorecidos y las

intervenciones en salud a estos grupos.

- Provee una medida de resultado comparable para intervenciones y programas, así como para el planeamiento y la evaluación del sector salud.

En América Latina, al aplicar la carga de la enfermedad se demostró la importancia de padecimientos como problemas de salud mental, trastornos asociados al consumo del alcohol, lesiones intencionales y no intencionales y problemas perinatales.<sup>(3)</sup>

Es importante estudiar la carga de la enfermedad y tomar los valores como punto de comparación para determinar si las intervenciones están cumpliendo su propósito y, con ellos, hacer cambios y fomentar la ayuda de los distintos sectores para futuros estudios.

### **2.2.2 Diabetes Mellitus**

#### **Definición**

La diabetes mellitus se define como un conjunto de alteraciones metabólicas caracterizadas por la hiperglucemia debida a defectos en la secreción o acción de la insulina. De acuerdo con la fisiopatogenia, esto se debe a varios procesos, como la destrucción autoinmunitaria de las células beta ( $\beta$ ) del páncreas hasta alteraciones que conducen a la resistencia a la acción de la insulina<sup>(16)</sup>.

La Diabetes Mellitus es un problema de salud pública que va en aumento en países latinoamericanos. Su prevención y tratamiento se considera ahora una de las prioridades donde antes la mayoría de los recursos se destinaban a otros problemas. Se elaboró una declaración por personas involucradas en la atención del diabético de toda América Latina, con el impulso de la Declaración de las Américas (DOTA) y respaldada por organismos como la Federación Internacional de Diabetes (IDF), la

Oficina Panamericana de la Salud (OPS) y la industria farmacéutica, que a través de un comité permanent siguen implementando los planes propuestos en el documento.

A continuación se resumen en diez puntos<sup>(17)</sup>:

1. Reconocer a la diabetes como un problema de salud pública serio, común, creciente y costoso.
2. Desarrollar estrategias nacionales de diabetes que incluyan metas específicas y mecanismos de evaluación de resultados.
3. Elaborar e implementar programas nacionales de diabetes.
4. Destinar recursos adecuados, apropiados y sostenibles a la prevención y manejo de la diabetes.
5. Desarrollar e implementar un modelo de atención integral de la diabetes que incluya educación.
6. Asegurar la disponibilidad de insulina, otros medicamentos y elementos para el autocontrol.
7. Asegurar que la persona con diabetes pueda adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para cuidarse a sí misma.
8. Desarrollar organizaciones nacionales que alerten a la comunidad sobre la importancia de la diabetes y la involucren en los programas.
9. Desarrollar un sistema de información que permita evaluar la calidad de la atención prestada.
10. Promover alianzas estratégicas entre todas las organizaciones involucradas en el cuidado de la diabetes.

## Clasificación y manifestaciones clínicas

Es importante recalcar la clasificación de la diabetes, la cual es creada con la finalidad de clasificar al paciente dependiendo de su sintomatología y fisiología. A continuación se presenta un cuadro con las distintas clasificaciones:

**Tabla N° 1. Clasificación Diabetes Mellitus.**

<b>Diabetes tipo 1</b>	Destrucción de células $\beta$ del páncreas con déficit absoluto de insulina).
<b>Diabetes tipo 2</b>	Pérdida progresiva de la secreción de insulina, generalmente acompañada de resistencia a la insulina.
<b>Diabetes Mellitus Gestacional (DMG)</b>	Diabetes que se diagnostica en el segundo o tercer trimestre del embarazo.
<b>Diabetes por otras causas</b>	MODY, fibrosis quística, pancreatitis, diabetes inducida por medicamentos).

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de <sup>(18)</sup>.

## **Diabetes Mellitus tipo 1**

Es también conocida como insulino dependiente, juvenil o de inicio en la infancia; su principal característica es una producción deficiente de insulina que requiere la administración diaria de esta hormona como suplemento. La sintomatología consiste en poliuria, polidipsia, polifagia, disminución de peso, trastornos visuales y cansancio. Aparece de forma súbita o a veces insidiosa.

En la actualidad no hay una causa establecida para la Diabetes tipo 1, se cree que obedece a una interacción compleja entre los genes y factores ambientales; la mayor cantidad de casos se producen en niños y adolescentes.

## **Diabetes Mellitus tipo 2**

En la diabetes tipo 2 el cuerpo se resiste a los efectos de la insulina o el páncreas, no produce suficiente insulina para mantener el nivel de glucosa óptima para un organismo.

El factor de riesgo que se encuentra más estrechamente relacionado es el exceso de grasa corporal, cuya medición refleja varios aspectos del régimen alimentario y de la actividad física; esta es, en conjunto, la gran proporción de la carga mundial de diabetes.

Un peso elevado se debe a algunas malas prácticas alimenticias, algunas son un alto consumo de ácidos grasos saturados, una alta ingesta de grasas y un consumo insuficiente de fibra alimenticia vegetal, el alto consumo de bebidas azucaradas, que en general contienen una gran cantidad de azúcares libres<sup>(19)</sup>.

Otro gran precursor de la Diabetes tipo 2 es el tabaquismo activo, sobre todo en quienes fuman mucho, hasta los que tienen más de 10 años de haber abandonado el hábito. Desciende más rápido en quienes han fumado poco<sup>(20)</sup>.

Los objetivos esperados para un paciente con Diabetes Mellitus 2 se citarán a continuación:

**Tabla N° 2. Objetivos esperados para un paciente con Diabetes Mellitus 2.**

	<b>Objetivo de control.</b>
HbA1c (%)	< 7; individualizando: 6,5-8
Glucemia basal y preprandrial* (mg/dl)	80-130
Glucemia posprandial** (mg/dl)	< 180
LDL (mg/dl)	< 100 o 130
Presión arterial (mmHg)	< 140/90; 130/80 en jóvenes
Peso (IMC = kg/m <sup>2</sup> )	< 25
Cintura (cm)	< 94 en hombres; < 80 en mujeres
Consumo de tabaco	No

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(21)</sup>.

## **Diabetes Gestacional**

Es aquella intolerancia a los hidratos de carbono, que es diagnosticada durante el tiempo de embarazo, asociándose con efectos adversos para el feto, la madre y hasta otros hijos de la madre diabética.

Entre los principales factores de riesgo de la Diabetes gestacional (DG) está la edad, mientras más años tiene una mujer en edad reproductiva, más alto es su riesgo de padecer DG <sup>(22)</sup>. También, está el aumento de peso excesivo durante el embarazo, antecedentes familiares de diabetes y el haber padecido DG durante un embarazo previo.

Entre el año 1995 y el 2005 la prevalencia de DG aumentó en un 45%, del 3,0 al 4,4% en mujeres con un nivel socioeconómico más bajo. En la población femenina el aumento de la edad se asoció fuertemente con DG, en mujeres de más de 40 años con una OR ajustada de 6,13 (IC del 95%: 5,79 a 6,49), en relación con las mujeres de aproximadamente 20 años<sup>(23)</sup>.

### **Diagnóstico y tamizaje de Diabetes Mellitus**

La Diabetes Mellitus puede ser diagnosticada con base en los niveles de glucosa en plasma, ya sea a través de una prueba rápida de glucosa en plasma o de una prueba de glucosa en plasma 2 horas después de haber ingerido 75 gramos de glucosa vía oral o con una prueba de hemoglobina glucosilada (A1C). Se recomienda que se realice a cualquier edad si el paciente posee un índice de masa corporal  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> y uno o más de los criterios de screening citados en el cuadro N°3. Si el paciente no posee ninguno de estas características el tamizaje se iniciará a los 45 años<sup>(18)</sup>.

**Tabla N° 3. Criterios para Tamizar Diabetes Mellitus.**

- **Antecedentes familiares de primer grado de diabetes.**
- **c-HDL  $\leq$  35 mg/dl o triglicéridos  $\geq$  250 mg/dl.**
- **Antecedentes de diabetes gestacional o macrosomía fetal.**
- **Entidades con mayor riesgo de diabetes (GBA, ITG, HbA1c  $\geq$  5,7 %).**
- **Historia de enfermedad cardiovascular.**
- **Hipertensión arterial.**
- **Mujeres con síndrome de ovario poliquístico.**
- **Otras condiciones clínicas asociadas con resistencia a la insulina (por ejemplo, obesidad grave, acantosis nigricans).**
- **Etnias de alto riesgo**
- **Sedentarismo**

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de<sup>(18)</sup>.

La Asociación Americana de Diabetes y el Comité Asesor de la OMS fueron las encargadas de crear los criterios para el diagnóstico y clasificación de la Diabetes Mellitus, las cuales se basan en la etiología y características fisiopatológicas.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla N° 4. Criterios Diagnósticos para Diabetes Mellitus.**

<b>Glucosa en ayuno <math>\geq 126</math> mg/dL (no haber tenido ingesta calórica en las últimas 8 horas).</b>
<b>Glucosa plasmática a las 2 horas de <math>\geq 200</math> mg/dL durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa. La prueba deberá ser realizada con una carga de 75 gramos de glucosa disuelta en agua.</b>
<b>Hemoglobina glucosilada (A1C) <math>\geq 6.5\%</math>. Esta prueba debe realizarse en laboratorios certificados de acuerdo con los estándares A1C del DCCT.</b>
<b>Paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia o crisis hiperglicémica con una glucosa al azar <math>\geq 200</math> mg/dL.</b>

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de<sup>(18)</sup>.

Un comité tomó en consideración ciertas condiciones para llegar a esos criterios, con el fin de establecer las cifras diagnósticas de glicemia en ayunas a igual o mayor a 126 mg/dl; estas condiciones fueron las siguientes: <sup>(24)</sup>

- Hay diversas bases bibliográficas que respaldan que sobre 126 mg/dl se incrementa significativamente el riesgo de complicaciones microvasculares como la retinopatía y macrovasculares.
- Una glicemia mayor a 126 mg/dl tiene una mejor correlación que mayor 140 mg/dl, con la glicemia de 200 mg/dl a las 2 h en la PTGO, límite para el diagnóstico de DM utilizado en la actualidad.
- La glicemia en ayunas tiene menor variabilidad que la post carga.
- Permite un diagnóstico fácil y precoz.

- A continuación se muestra un cuadro con los diversos rangos de edad y hemoglobina glucosilada asociada a comorbilidades.

**Tabla N° 5. Objetivos individualizados según edad, duración de la diabetes y presencia de complicaciones o comorbilidades.**

Edad	Duración de la Diabetes Mellitus, complicaciones o comorbilidades.	HbA1c objetivo
≤ 65 años	Sin complicaciones o comorbilidades graves	< 7,0 %*
	> 15 años de evolución o con complicaciones o comorbilidades graves	< 8,0 %
66-75 años	≤ 15 años de evolución sin complicaciones o comorbilidades graves	< 7,0 %
	> 15 años de evolución sin	7,0-8,0 %

	complicaciones o comorbilidades graves	< 8,5 %**
	Con complicaciones o comorbilidades graves  <	
> 75 años		< 8,5 %**

Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(25)</sup>.

Es indispensable seguir una serie de recomendaciones a la hora de tomar el laboratorio clínico, ya que el diagnóstico de la diabetes mellitus se basa en la determinación de la concentración de glucosa en sangre con recomendaciones preanalíticas y analíticas: <sup>(26)</sup>

- **Condiciones preanalíticas:** para la medición de la glucemia basal o en ayunas es necesario que el paciente no ingiera alimentos durante al menos las 8 horas previas a la extracción, esta se debe obtener por la mañana, pues las concentraciones de glucosa siguen un ritmo circadiano con concentraciones más bajas durante la tarde.
- **Condiciones analíticas:** se recomienda realizar la determinación de glucosa mediante un método enzimático en un laboratorio acreditado. La variabilidad biológica es mayor que la variabilidad analítica. Los coeficientes de variación intra e interindividual en las concentraciones de glucemia en ayunas son de 4,8 a 6,1 % y de 7,5 a 7,8 %, respectivamente.

En todo paciente diabético se debe sospechar un déficit grave de insulina en pacientes que presenten alguna de estos síntomas de descompensación hiperglucémica: cetonurias intensas, que el paciente haya bajado de peso recientemente, manifieste poliuria nocturna intensa o glucemias > 400 mg/dl; además, que presente dos o más de las siguientes características: que el paciente tenga una contextura delgada, que tenga antecedente familiar de primer grado con Diabetes Mellitus, existencia de otras enfermedades endocrinas autoinmunitarias y antecedentes de enfermedad pancreática.

## **Tratamiento**

El tratamiento óptimo para la Diabetes Mellitus tipo 2 se basó en ciertos rangos de la hemoglobina glucosilada mencionados a continuación:<sup>(27)</sup>

- **HbA1c < 8 %:** en estos pacientes, muchas veces, con solo cambiar el estilo de vida, el cual implica realizar ejercicios y dieta, logran conseguir su objetivo.

Si en un lapso de tres a seis meses no se logra el objetivo, se recomienda la introducción de la Metformina, aumentando la dosis hasta dos a tres comprimidos por día. Si el paciente no la tolera o posee alguna contraindicación se optará por una sulfanilurea como la glibenclamida o inhibidores de la dipeptidil peptidasa, como la sitagliptna, si el paciente tiene riesgo elevado de hipoglucemias, edad avanzada o insuficiencia renal.

Si el paciente no cumple su objetivo con monoterapia se combinará con una sulfanilurea o inhibidores de la dipeptidil peptidasa u otro fármaco oral.

Si con un segundo medicamento no se alcanza el objetivo se procede a agregar un tercer fármaco oral, insulina basal o un agonista del receptor del péptido similar al glucagón como el exanatida y liraglutida.

- **HbA1c 8 -10 %:** cuando se tiene este rango lo más aconsejable es iniciar con dosis bajas de dos fármacos antidiabéticos (Metformina+ sulfanurea o un inhibidores de la dipeptidil peptidasa) o insulina basal + Metformina si el paciente está muy sintomático. En ciertos casos, si el paciente está asintomático, se puede valorar y dejar con monoterapia.
- **HbA1c > 10 %:** con estos niveles el paciente suele estar muy sintomático, tomando en cuenta una acentuada pérdida de peso es preferible iniciar con insulina basal asociada a Metformina y, en casos poco sintomáticos, se puede probar con dosis bajas de dos fármacos (Metformina + Sulfanilurea o un inhibidores de la dipeptidil peptidasa).

También se pueden valorar las opciones terapéuticas según la situación clínica predominante, estas son la insuficiencia renal, edad avanzada y obesidad, para personalizar su tratamiento, los cuales se mencionan a continuación:

- **Insuficiencia renal con FG < 30 ml/min:** en esta situación está contraindicada la metformina, sulfanilureas, inhibidores del cotransportador de sodio y glucosa y agonistas del receptor del péptido similar al glucagón, por lo cual se le prescribe un inhibidor de la dipeptidil peptidasa (iDPP4). La pioglitazona posee un perfil de seguridad deficiente, que se considera de segunda línea y como tercera línea, se utilizaría la insulina.

- **75 años/paciente frágil:** un paciente con edades avanzadas posee un alto riesgo de sufrir hipoglucemia, por eso se optó por un inhibidor de la dipeptidil peptidasa (iDPP4), en vez de una Sulfaanilurea (SU) en el segundo escalón. Se debe tener un control de la función renal, debido a que esta puede provocar una falla.
- **Obesidad grado 2 (IMC > 35 kg/m<sup>2</sup>):** como segundo escalón se ha optado por unos agonistas del receptor del péptido, similar al glucagón arGLP1 o unos inhibidores del cotransportador de sodio y glucosa iSGLT2, ya que ambos se asocian a pérdida de peso. La Exenatida diario y lixisenatida tienen una acción principalmente posprandial y la liraglutida y exenatida semanal tienen una acción principalmente basal, por lo que se podría individualizar la elección según el perfil del paciente; otra alternativa es considerar la posibilidad de cirugía bariátrica.

En el siguiente cuadro se resumen los principales efectos de los medicamentos antes mencionados:

**Tabla N° 6. Principales efectos de los fármacos en monoterapia.**

<b>Fármaco</b>	<b>Reducción A1c</b>	<b>Riesgo de hipogluc emias</b>	<b>Efecto sobre el peso corporal</b>	<b>Costo</b>
Metformina	+++	-	Neutro o reducción	Bajo

Sulfaniilurea	+++	++	Incrementa	Bajo
s				
REPA	++	++	Incrementa	Medio
iDPP4	+	+	Neutro	Alto
arGLP1	+ / ++	-	Reducción	Muy alto
iSGLT2	+	-	Reducción	Alto
Pioglitazona	+++	-	Incrementa	Alto
Insulina	++++	+++	Incrementa	Medio/ Alto

Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(27)</sup>.

### **Prevención**

Un paciente con diagnóstico de Diabetes Mellitus puede prevenir la hiperglucemia ajustando la dieta con un mejor patrón de alimentación, tomar la insulina o medicamentos para la diabetes de la forma adecuada con sus respectivas dosis, tomar agua en forma abundante, aumentar la actividad física y buscar alternativas para disminuir el estrés.

Para un tratamiento óptimo es necesario que el paciente abandone el hábito, en caso de ser fumador; se debe hacer un control estricto de la glucemia y de la presión arterial, intentando conseguir cifras inferiores a 130/85 mmHg y de la dislipidemia teniendo como objetivo unas cifras de LDL inferiores a 100 mg/dl<sup>(28)</sup>. También se le puede administrar ácido acetilsalicílico en dosis bajas todos los días, fármacos bloqueadores

beta tras un episodio de IAM y la aplicación de revascularización quirúrgica en determinadas ocasiones.

La forma más adecuada para disminuir la carga de la diabetes es implementar medidas simples relacionadas con el estilo de vida para prevenir y retrasar su aparición; algunas medidas son<sup>(21)</sup>:

- Pérdida moderada de peso acercándose a un índice de masa corporal de 25 kg/m<sup>2</sup>.
- Dieta hipocalórica junto con un adecuado programa de ejercicio físico para la pérdida de peso.
- La alimentación será equilibrada y variada, sin necesidad de suplementos de vitaminas, minerales o antioxidantes.
- El plan de alimentación deberá mantenerse a lo largo de toda la vida del paciente.
- La disminución calórica puede realizarse reduciendo la ingesta calórica en general, el aporte de grasas, el aporte total de carbohidratos con un valor no menor de 50 g/día, o bien, aumentando la proporción de carbohidratos con bajo índice glucémico.
- Para mantener buenos mg/niveles de glucosa es indispensable también limitar el consumo de alcohol a un máximo de 2 unidades por día en varones y 1 unidad por día en mujeres.
- La ingesta de sodio se debe reducir a menos de 2300 mg/día.
- La distribución de macronutrientes será:
  - ✓ 45- 60% de hidratos de carbono.

- ✓ 15-20% de proteínas
- ✓ < 35% de grasas.
- La grasa saturada debe ser:
  - ✓ < 10% del total calórico.
  - ✓ 5-10% de ácidos grasos poliinsaturados.
  - ✓ Menos de 200 mg de colesterol.
  - ✓ Mínima cantidad de grasa Trans.
- Se deben realizar cinco comidas al día.
- El tipo de dieta elegida dependerá de las características y las preferencias del paciente.
- Se debe tener en cuenta el índice glucémico y la carga glucémica y seleccionar alimentos ricos en fibra, como hortalizas, verduras, legumbres y cereales integrales.
- Se aconseja una ingesta de fibra > 40 g/día (o 20 g/1000 kcal/día) para prevenir la DM2 y controlar la enfermedad.

Todas las medidas citadas anteriormente tienen mejores resultados cuando la educación terapéutica sigue un programa de seguimiento integral con contenido clínico y de habilidades, estrategias conductuales y emocionales que hagan que el paciente conozca y tenga amplia información sobre el manejo de la DM, sea esta individual o grupal.

Los programas de educación terapéutica deben ser impartidos a las personas enfermas y a sus familiares o cuidadores al momento en que al paciente se le diagnostica la Diabetes Mellitus y ser continua durante toda la vida, fomentando la

participación activa del paciente en el autocontrol de la enfermedad. Estos programas se deben llevar a cabo por profesionales de la Salud que posean los conocimientos prácticos, teóricos y habilidades de comunicación.

En un estudio reciente en pacientes latinoamericanos sobre la Diabetes Mellitus se determinó que hay un gen llamado SLC16A1 que aumenta la probabilidad en un 25% de desarrollar diabetes, que se da en mayor proporción en ciudadanos mexicanos.

De acuerdo con varios estudios de cohorte y transversales que han estudiado la relación entre diferentes factores y el desarrollo de diabetes se obtuvieron los siguientes datos del cuadro N°7, donde se resumen los factores clasificados según su relación con la aparición de diabetes.

**Tabla N° 7. Factores relacionados con la incidencia de diabetes.**

Factores relacionados con el aumento de riesgo de desarrollar diabetes.	Factores relacionados con la disminución de riesgo de desarrollar diabetes.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad.</li> <li>• Etnia(raza negra, asiático, hispano)</li> <li>• Antecedente familiar.</li> <li>• Antecedente Diabetes Gestacional.</li> <li>• Obesidad.</li> <li>• Alto consumo carnes rojas y grasas.</li> <li>• Sedentarismo.</li> <li>• Tabaco.</li> <li>• SOP</li> <li>• Fármacos ( antipsicóticos, betabloqueador + diuréticos, glucocorticoide, ACO, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lactancia materna.</li> <li>• Dieta rica en fibras y baja en grasa saturada.</li> <li>• Consumo de nueces(&gt;5 unidades/ semana)</li> <li>• Consumo café y té verde.</li> <li>• Consumo moderado de alcohol. (5-30g/día)</li> <li>• Actividad física moderada.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(29)</sup>.

Es indispensable el acceso a medicamentos para reducir la mortalidad atribuible a la

diabetes y obtener mejores resultados clínicos; la falta de insulina en muchos países y comunidades sigue siendo un grave impedimento que disminuye la eficacia terapéutica, al igual que el acceso a los hipoglucemiantes orales y a los antihipertensivos e hipolipidemiantes. Lo idóneo sería tener cobertura integral en los servicios de atención primaria para conducir a un mejor control de la diabetes y reducir sus complicaciones.

### **Complicaciones**

Cuando el paciente diabético no recibe un control óptimo, se generan serios daños que provocan complicaciones como daños en el corazón, en los vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios; sufriendo un riesgo de 2 a 3 veces mayor de infarto de miocardio y accidente cerebrovascular, además, la neuropatía de los pies combinada con la reducción del flujo sanguíneo incrementan el riesgo de úlceras en estos, infección y, en última instancia, amputación. Otra complicación importante es la retinopatía diabética que causa ceguera por el daño de los pequeños vasos sanguíneos de la retina, que se va acumulando a lo largo del tiempo; causa del 2,6% de los casos mundiales de ceguera. Con esto, la Diabetes Mellitus ocupa para América Latina el tercer puesto como causa de muertes en personas entre los 20 y 79 años<sup>(30)</sup>. Las complicaciones de la Diabetes Mellitus son múltiples, a continuación se desarrollarán las más comunes, tanto agudas como crónicas.

### **Complicaciones Agudas**

- **Hipoglucemia**

Se caracteriza por niveles bajos de glucosa en la sangre, usualmente menos de 70

mg/dl. Esta puede deberse a una reacción a la insulina.

La hipoglucemia puede ser causada por:

- ✓ Causas exógenas (> 90 %): sobredosificación de fármacos, falta de ingesta, ejercicio físico excesivo, consumo excesivo de alcohol.
- ✓ Secundarias (< 10 %).

Un paciente que presente hipoglucemia presenta algunos síntomas como la inestabilidad, nerviosismo, temblores, sudoración, escalofríos, irritabilidad, confusión, incluyendo el delirio, taquicardia, mareo, hambre, náusea, somnolencia, visión borrosa, hormigueo o entumecimiento de los labios o la lengua, dolores de cabeza, debilidad, dificultad para hablar y hasta convulsiones.

Muchas veces durante el sueño el paciente sufre crisis de hipoglucemias, es importante tener en cuenta ciertos signos como revisar pijamas o sábanas húmedas por sudoración, que el paciente grite o tenga pesadillas y sensación de cansancio, irritabilidad o confusión al despertar.

Es indispensable, como paciente diabético, conocer sus propios síntomas cuando el nivel de glucosa está bajo, ya que los síntomas son la principal pista de que se tiene niveles de glucosa o azúcar en la sangre bajos. La única forma de saber si usted está experimentando un caso de hipoglucemia es realizando una prueba de sangre para ver los niveles de azúcar. Si no se puede revisar los niveles, se debe tratar la hipoglucemia de igual forma de inmediato, porque si es severa puede causar accidentes, lesiones, coma e inclusive la muerte.

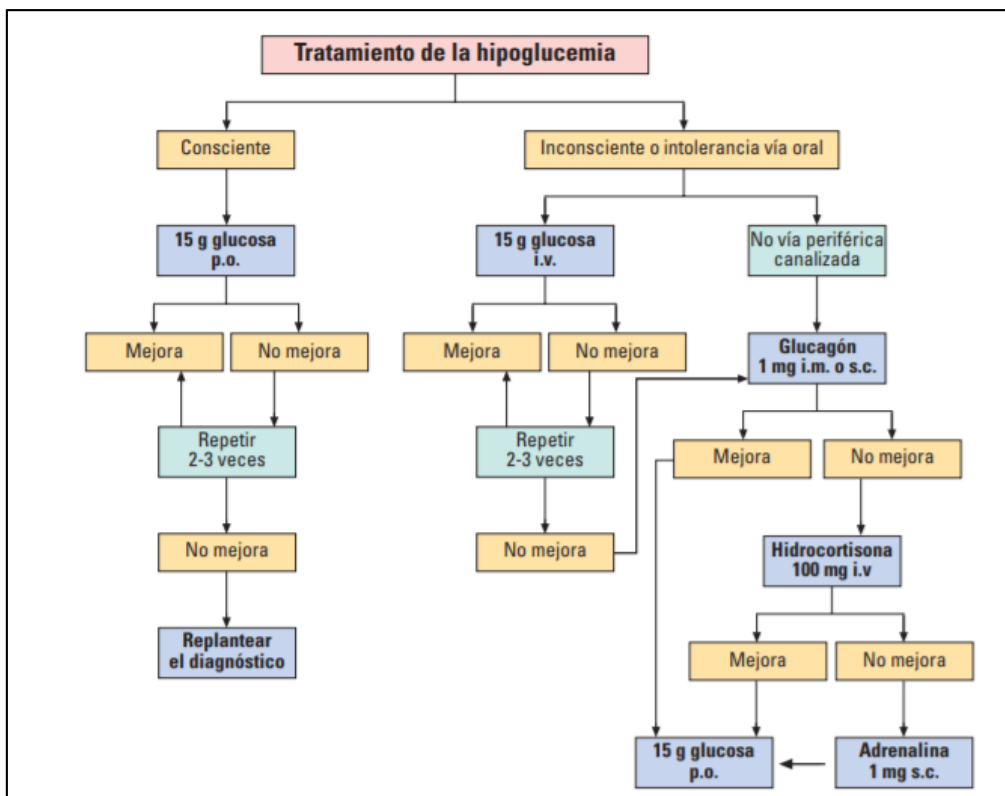
Cuando se procede a tratar un paciente con hipoglucemia lo primero es verificar los niveles de glucosa con un medidor de glucemia y luego seguir las siguientes indicaciones:

- Si la glucemia está en 70mg/dL o por debajo, el paciente debe ingerir 15 gramos de un carbohidrato de rápida acción mencionados a continuación:
  - ✓ Tres a cuatro comprimidos de glucosa o tubo de gel de glucosa.
  - ✓ Cuatro onzas de cualquier jugo de frutas o de una gaseosa normal.
  - ✓ Ocho onzas de leche descremada.
  - ✓ Tres paquetes de azúcar.
- Se deben esperar 15 minutos.
- Luego se debe comprobar el nivel de glucosa en la sangre de nuevo.
- Se procede a repetir el tratamiento hasta que su nivel de glucemia se encuentre dentro del rango normal.

Si no se trata la hipoglucemia, puede producir convulsiones o hace perder el conocimiento, entonces alguien debe encargarse. Para ello se debe tener un kit de glucagón inyectable, que es una hormona que estimula su hígado para que suelte la glucosa que guarda en su torrente sanguíneo cuando sus niveles de glucosa están muy bajos. Es indispensable que los familiares, amigos, compañeros de trabajo, con las que el paciente posee más contacto, deben saber cómo suministrarle el glucagón en caso que el paciente tenga una severa hipoglucemia.

A continuación se muestra un algoritmo que resume el tratamiento de un paciente con hipoglucemia.

**Imagen N° 2. Tratamiento hipoglucemia.**



Fuente:<sup>(31)</sup>

Es importante siempre prevenir una hipoglucemia, esto implica cumplir con lo indicado por el personal de Salud, seguir las dietas establecidas, verificar siempre su nivel sanguíneo de glucosa y tener siempre a mano una fuente veloz de azúcar, tales como tabletas o gel de glucosa.

## ▪ **Hiperglucemia**

Se da cuando los niveles de azúcar están elevados en la sangre, con valores de glucosa > 200 mg/dl y sin otras alteraciones metabólicas, esto ocurre cuando el organismo no cuenta con la suficiente cantidad de insulina o cuando no puede utilizar la insulina adecuadamente<sup>(32)</sup>.

La hiperglucemia está causada por múltiples factores, entre ellos pacientes que no utilizan la cantidad adecuada de insulina, que consumen más alimentos de lo habitual, que poseen infecciones agudas, estrés y otras enfermedades concomitantes.

Cuando llega un paciente con hiperglucemia presenta ciertas características, entre ellas signos y síntomas como la sed, poliuria, fatiga, visión borrosa, aumento del apetito, piel seca y heridas que demoran en cicatrizar.

Para ingresar un paciente hiperglucémico se deben cumplir algunos criterios:

- Glucemia > 500 mg/dl o > 300 mg/dl con descompensación hiperosmolar.
- Intolerancia oral o vómitos incoercibles.
- Alteraciones del comportamiento, situación estuporosa o coma.
- Cetoacidosis o cetonuria intensa (más de dos cruces en analítica orina).
- Sospecha de patología intercurrente de diagnóstico o manejo hospitalario.
- Inicio de diabetes mellitus tipo 1.

Para el tratamiento de la hiperglucemia se debe buscar la causa, administrar insulina rápidamente y ajustar el tratamiento.

- **Estado hiperosmolar hiperglucémico.**

Según los criterios de la Asociación Americana de Diabetes(33) se define por la presencia de hiperglucemia superior a 600 mg/dL y osmolaridad superior a 320 mOsm/kg, con el pH mayor de 7.30 y el bicarbonato mayor de 15 mEq/L.

Entre sus principales causas es importante mencionar las infecciones del tracto respiratorio, piel y urinario, además, enfermedades cardiovasculares como el infarto agudo de miocardio (IAM), tromboembolismos y fármacos como corticoides.

Es importante destacar que la sintomatología ocurre de días a semanas, entre las más frecuentes está la alteración del nivel de conciencia, convulsiones que resuelven una vez que la osmolaridad retorna a los niveles normales, poliurea, polidipsia, fatiga extrema y coma. Esta condición debe ser tratada de forma rápida, ya que pone en riesgo la vida del paciente, estos pacientes requieren la corrección de la deshidratación, de la hiperglicemia, del trastornos electrolíticos y la identificación de los posibles factores desencadenantes ya descritos; es manejado por una unidad de cuidados intensivos con el fin de reponer fluidos IV con suero fisiológico isotónico, insulina en dosis bajas y monitoreo cercano y tratamiento en ambiente hospitalario.

- **Cetoacidosis diabética**

Se define con una triada bioquímica característica de hiperglucemia > 300 mg/dL; acidosis metabólica, pH < 7.3, HCO<sub>3</sub> < 15; y cetonemia con cetonuria > 3 mmol/L<sup>(34)</sup>.

Las principales causas de la cetoacidosis diabética son un mal apego al tratamiento e infecciones, presentando algunos síntomas como la deshidratación severa, trastornos electrolíticos, poliuria, polidipsia, dolor abdominal, náuseas, vómito, respiración de

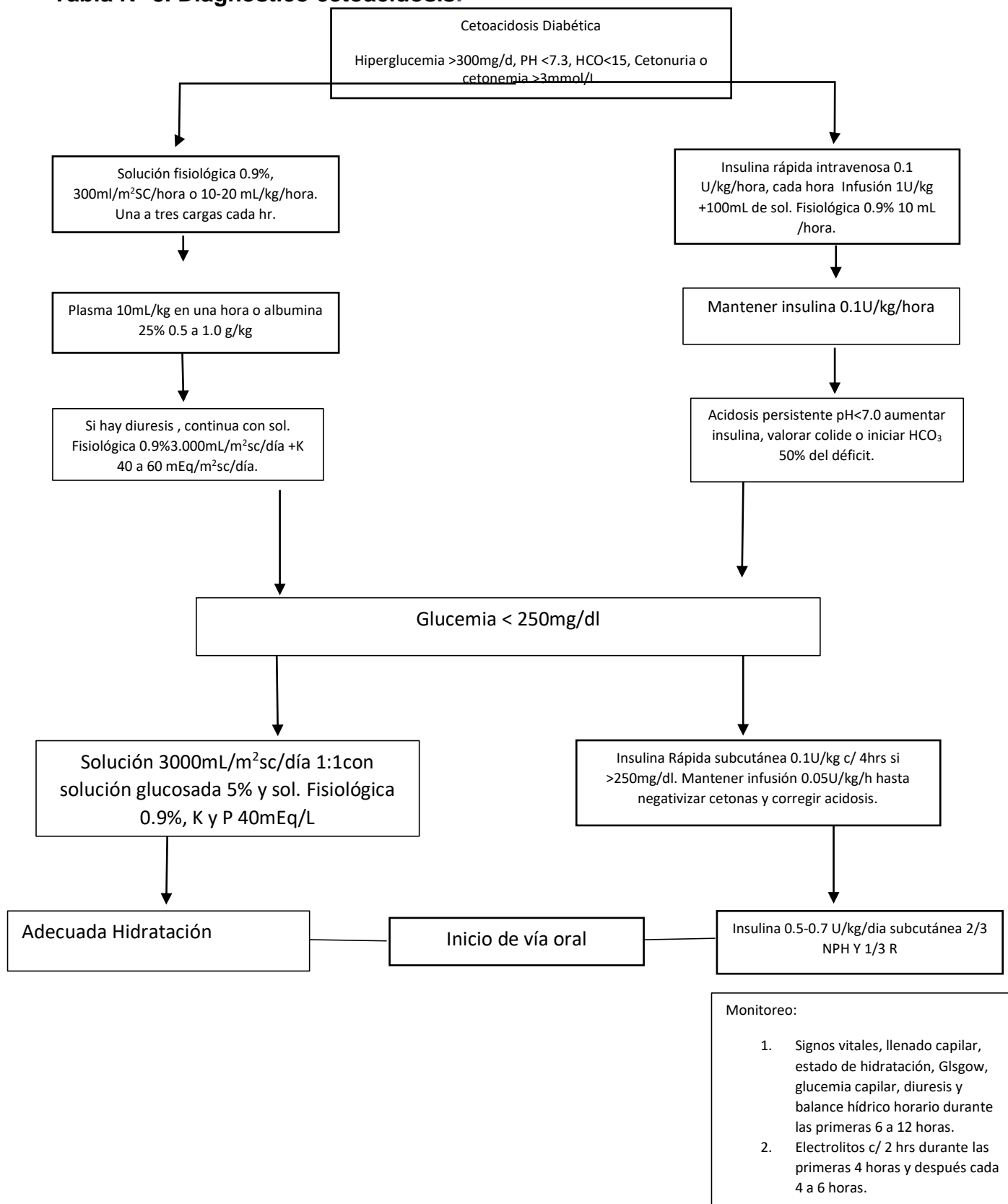
Kussmaul con aliento cetósico, que es típica de la cetoacidosis, deshidratación, pérdida aguda de peso, debilidad, somnolencia, hipotensión, alteraciones de la conciencia y estado de choque.

El tratamiento de la cetoacidosis es con el fin de corregir el déficit hidroelectrolítico, detener la formación de cuerpos cetónicos y disminuir la glucosa mediante el uso de insulina. Esto se logra con las siguientes medidas<sup>(34)</sup>:

- Asegurar ventilación y circulación adecuadas.
- Corregir el déficit hidroelectrolítico.
- Bloquear la cetogénesis con insulina y disminuir la glucosa plasmática para disminuir la diuresis osmótica.
- Corregir la acidosis metabólica.
- Tratar de identificar la causa desencadenante.
- Monitorización estrecha y manejo de cualquier complicación.

A continuación se muestra un algoritmo del diagnóstico de cetoacidosis:

**Tabla N° 8. Diagnostico cetoacidosis.**



Fuente: Elaboración propia con datos de (24).

A continuación se muestra un cuadro comparativo entre la Cetoacidosis Diabética y el Estado Hiperosmolar Hiperglucémico:

**Tabla N° 9. Comparación entre la Cetoacidosis Diabética y el Estado Hiperosmolar Hiperglucémico.**

	CAD			EHH
	Leve	Moderada	Severa	
Glucosa Plasmática (mg/dl)	>250	>250	>250	>600
Ph	7.25-7.3	7.0-7.24	<7.0	>7.3
Bicarbonato sérico (mEq/L)	15-18	10-15	<10	>18
Cetonas(sérica o urinaria)	(+)	(+)	(+)	Mínima o (-)
Brecha aniónica	>10	>12	>12	Variable
Osmolaridad	Variable	Variable	Variable	>320
Estado mental	Alerta	Alerta somnoliento	Estupor coma	- Estupor-coma.
Deshidratación	6L			9L

Fuente: Elaboración propia con datos de <sup>(35)</sup>.

### **Complicaciones crónicas**

1. Macrovasculares, son las que afectan a las arterias en general produciendo enfermedad cardíaca coronaria, cerebrovascular y vascular periférica.
2. Microvasculares, que incluiría la retinopatía, nefropatía y neuropatía.
3. Pie diabético, que aparecería como consecuencia de la neuropatía y/o de la afección.

## Complicaciones Microvasculares

### ▪ Retinopatía Diabética

Es la afección de la microvascularización retiniana, está catalogada como la tercera causa de ceguera a nivel mundial, pero la primera en personas de edad productiva entre los 30 y 69 años en países en vías de desarrollo. Según la Organización Mundial de la Salud se estima que la retinopatía diabética produce casi 5%<sup>(36)</sup> de los 37 millones de ciegos del mundo.

Los principales factores para padecer retinopatía son la antigüedad de la DM y un mal control metabólico. Está demostrado que si se tienen controles óptimos de glucemia, presión sanguínea y lípidos se frena la progresión y evita el riesgo de desarrollarla.

La retinopatía diabética evoluciona en tres fases correlativas:

- ✓ Retinopatía de origen o no proliferativa. Se caracteriza por la aparición de microaneurismas, hemorragias, exudados duros.
- ✓ Retinopatía preproliferativa. Caracterizada por exudados algodonosos, anomalías venosas (duplicaciones, tortuosidades), anomalías arteriales (oclusiones, estrechamientos) y capilares (dilataciones y tortuosidades).
- ✓ Retinopatía proliferativa. Es la forma más grave de retinopatía, esta se caracteriza por la neoformación de nuevos vasos en la retina y humor vítreo, hemorragias vítreas con proliferación de tejido fibroso y, secundariamente, desprendimiento de retina.

La principal causa de perder la visión producto de la diabetes es el edema macular diabético, el cual se puede presentar en cualquier fase de la retinopatía. Se caracteriza

por una colección de líquido o un engrosamiento de la mácula, un exudado duro en el área macular, una falta de perfusión de la retina en las arcadas vasculares temporales o cualquier combinación de las mencionadas anteriormente<sup>(37)</sup>.

El tratamiento de la retinopatía debe consistir en un monitoreo y buen control de la glucemia, ya que este retrasa su aparición y reduce su progresión a formas más graves, también es indispensable el control de la presión arterial por debajo de 130/85 mm/Hg, pues disminuye el riesgo de progresión de retinopatía en un 34%<sup>(38)</sup>, independientemente de los valores de glucemia. Otra alternativa es la fotocoagulación con láser, el cual detiene la pérdida de visión, pero no recupera lo ya perdido y, en última instancia, estaría la cirugía.

- **Nefropatía Diabética**

Son las lesiones renales originadas por afección microangiopática o de los pequeños vasos, consiste en un síndrome clínico caracterizado por albumina de 300mg/24h, hipertensión e insuficiencia renal progresiva. Es la principal causa de insuficiencia renal y una de las complicaciones más importantes de la diabetes mellitus de larga evolución<sup>(39)</sup>.

El daño de la función renal en los pacientes con diabetes mellitus es un proceso progresivo en el tiempo, habitualmente descrito como un camino descendente desde la normoalbuminuria hasta la insuficiencia renal terminal, pasando por estadios intermedios caracterizados por microalbuminuria y proteinuria clínica.

Este se divide en varios estadios:

**Estadio 1. Hipertrofia renal e hiperfiltración:** Se caracteriza por aumento rápido del tamaño renal, filtrado glomerular, del flujo plasmático y de la presión hidráulica glomerular.

**Estadio 2. Lesión renal sin signos clínicos.** Aparece en los 2 o 3 años siguientes al diagnóstico de la diabetes mellitus, la membrana basal glomerular aumenta su espesor y, en algunos casos, puede aparecer microalbuminuria con el ejercicio.

**Estadio 3. Nefropatía diabética incipiente.** Hay presencia de microalbuminuria (30-300 mg/24 h o 20-200 mg/min) en ausencia de infección urinaria; se suele asociar en esta fase un incremento de la presión arterial y descenso de la filtración glomerular.

**Estadio 4. Nefropatía diabética establecida.** Este inicia a los 10 o 15 años después del diagnóstico de la diabetes mellitus; hay cifras de albúmina mayores de 300 mg/día que se asocian a un progresivo descenso del filtrado glomerular y a una presencia de hipertensión arterial, que en su mayoría agrava la progresión del daño renal.

**Estadio 5. Insuficiencia renal terminal.** Suele iniciar entre los 10 y 20 años del diagnóstico de la diabetes y tras 7-10 años de proteinuria persistente. Se define por valores de creatinina plasmática superiores a 2 mg/dl, hipertensión arterial, retinopatía y alteraciones cardiovasculares.

El tratamiento consiste en un buen control glucémico, ya que este retrasa o previene la aparición de microalbuminuria y el desarrollo de la nefropatía diabética, también es importante un buen control de la presión arterial. Es indispensable hacer una restricción proteica en la dieta del paciente, si este presenta una proteinuria se le asignará al paciente una dieta baja en proteínas, inferior a 0,8 g/kg/día y, en caso de fallo en la tasa de filtración glomerular renal, la restricción debería ser inferior a 0,6

g/kg/día<sup>(40)</sup>. También se deben controlar aquellos factores de riesgo cardiovascular y evitar fármacos nefrotóxicos.

### 2.2.6.2.1.2 Neuropatía diabética

Está presente en el 40-50% de los diabéticos después de 10 años del comienzo de diagnosticada la enfermedad, se da en ambos tipos de Diabetes tipo I y tipo II; aunque menos del 50% de estos pacientes presentan síntomas.

Esta se va clasificar de acuerdo con la anatomía; con base en ella las lesiones se agrupan de acuerdo con el sitio de afección: radiculopatía, mononeuropatía simple o múltiple, polineuropatía, neuropatía autonómica y amiotrofia, las cuales se resumen en el siguiente cuadro:

**Imagen N° 3. Clasificación anatómica, etiológica y clínica.**

	Estructura	Trastorno	Etiología	Signos y Síntomas
A	Raíz del nervio	Radiculopatía	Vascular metabólica	Dolor y pérdida sensorial en la distribución de un dermatoma
B	Nervio craneal o nervio espinal mixto	Mononeuropatía	Vascular	Dolor, debilidad, cambio en los reflejo, pérdida sensorial en la distribución del nervio espinal mixto o del nervio craneal
C	Terminales nerviosas	Polineuropatía	Metabólica	Pérdida de la sensibilidad, en guante y calcetín; debilidad periférica leve o ausencia de los reflejos
D	Nervio terminal y músculo	Amiotrofia	Metabólica	Dolor del músculo, debilidad proximal de extremidades
E	Ganglio simpático	Neuropatía autonómica	Vascular	Hipotensión postural, anhidrosis inmunológica impotencia, gastropatía y atonía vesical

Fuente: <sup>(41)</sup>

A continuación se describen los síndromes clínicos debidos a la neuropatía diabética autonómica mencionada anteriormente:

#### Imagen N° 4. Síndromes clínicos debidos a la neuropatía diabética autonómica.

Pupilar	Miosis, mala adaptación a la oscuridad
Cardiovascular	Taquicardia en reposo bradicardia, intolerancia al esfuerzo, frecuencia cardiaca fija a pesar del esfuerzo, cambios posturales, respiración o inmersión en agua. Mareos o hipotensión postural, síncope, infarto del miocardio, muerte súbita.
Gastrointestinal	Disfagia baja, reflujo gastroesofágico, gastropeca del diabético (saciedad temprana, plenitud postprandial, dolor abdominal, vómitos, chapoteo gástrico, dilatación gástrica visible, hipoglucemia postprandial, con hiperglucemia tardía), estreñimiento, diarrea acuosa abundante con o sin esteatorrea, incontinencia fecal.
Genitourinaria	Vejiga neurógena (retención urinaria dolorosa, globo vesical, micción por rebosamiento, infecciones urinarias repetidas con orina residual) eyaculación retrógrada, impotencia parcial, resequedad vaginal y disparemia
Sudomotor	Sudación gestatoria (diaforesis de la cara o mitad superior del cuerpo durante la ingestión de alimentos), anhidrosis distal
Insensibilidad a la hipoglucemia	Ausencia de síntomas adrenérgicos con hipoglucemias, pero con persistencia sintomática de neuroglucopenia. Disminución concomitante de la respuesta hormonal a la hipoglucemia

Fuente: (41)

Un tratamiento óptimo es mantener un buen control glucémico para mejorar o, por lo menos, retrasar la progresión de la neuropatía diabética. También es importante suprimir el alcohol y tabaco, para complementar se pueden agregar medicamentos que ayuden a controlar el dolor con analgésicos básicos como la AAS, paracetamol y AINES.

Para tratar los trastornos cardiovasculares, como en el caso de la hipotensión ortostática, se tratarán elevando la cabecera de la cama y evitando levantarse bruscamente; esto se puede acompañar con una dieta rica en sal, medias elásticas y, si llegara a ser muy sintomática, emplear fludrocortisona 0,1-0,3 mg/día.

En el caso de las alteraciones gastrointestinales, la gastroparesia se puede tratar con medidas dietéticas, intentando ingerir alimentos frecuentemente y en pequeñas cantidades o con tratamiento farmacológico con procinéticos como la metoclopramida.

Para abordar la diarrea, se puede implementar una dieta sin gluten, o usar fármacos como la loperamida más procinéticos.

Para los trastornos genitourinarios, en el caso de la vejiga neurógena, esta requiere tratamiento con vaciado vesical frecuente con presión sobre el hipogastrio (maniobra de Credé), autosondaje y control de las infecciones urinarias. En el caso del manejo de las alteraciones sudorales es importante evitar los medicamentos desencadenantes y usar anticolinérgicos y/o antidepresivos tricíclicos. Por último, en el caso de la hipoglucemia inadvertida, se deberá aconsejar a los pacientes afectados hacerse un autoanálisis diario y sopesar un control menos estricto de la glucemia.

### **Complicaciones macrovasculares.**

Las enfermedades cardiovasculares ocupan la principal causa de morbimortalidad entre las personas con Diabetes Mellitus. En esta población el riesgo de padecer enfermedad cerebrovascular o coronaria o de fallecer por esta causa es de 2 a 3 veces superior al de la población general y el de presentar enfermedad vascular periférica es 5 veces mayor. A consecuencia de estas enfermedades cardiovasculares se estima que el 70 - 80% de las personas con diabetes fallecen.

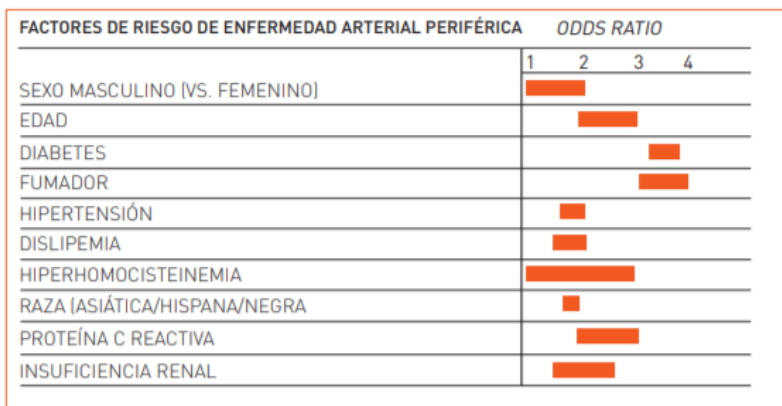
A continuación se explicarán algunas complicaciones macrovasculares

- **Arteriopatía periférica**

Se define como algún proceso patológico que cause obstrucción del flujo sanguíneo arterial sistémico; en la práctica clínica es la obstrucción de las arterias que irrigan las extremidades inferiores, el cual causa un descenso del flujo arterial. Esta falta de sangre oxigenada es la que provoca el dolor en las extremidades al caminar, claudicación intermitente o síndrome del escarapate, en casos más severos la isquemia de la extremidad puede llegar a provocar lesiones tisulares graves<sup>(42)</sup>.

Seguidamente se mencionan los factores de riesgo de la Arteriopatía periférica:

### Imagen N° 5. Factores de riesgo de la Arteriopatía periférica.



Fuente:(42)

Su Formas clínicas son:

- **Claudicación intermitente.** Es cuando al paciente se le imposibilita caminar cierta distancia a causa de un dolor en los músculos de las piernas.
- **Dolor en reposo.** Conforme avanza la enfermedad vascular periférica aparece dolor en reposo que el paciente refiere como un dolor profundo de los músculos del pie, que aparece en reposo o por la noche.
- **Gangrena seca.** Si la enfermedad continúa progresando esta puede ulcerarse llegando a una gangrena que suele comenzar a partir del primer dedo del pie.

Existen dos alternativas como tratamiento, una no farmacológica, que consiste en cambios en el estilo de vida: dieta correcta, ejercicio regular y, sobre todo, dejar de fumar. El ejercicio físico debe ofrecerse de forma supervisada médicamente como parte del tratamiento inicial para todos los pacientes con EAP, ya que con este el paciente logra un aumento en la distancia que podrá caminar sin dolor, mejora el control de la diabetes, tensión arterial, además, reduce el colesterol LDL y aumenta el colesterol HDL. Como alternativa farmacológica se encuentra el fármaco cilostazol,

que aumenta la distancia de claudicación, favorece el cumplimiento del ejercicio físico regular y mejora la calidad de la vida de los pacientes.

Otras alternativas son las endovasculares, como la angioplastia con balón, aterectomía, angioplastia con láser y las de revascularización.

- **Cardiopatía isquémica**

La mortalidad por enfermedad coronaria en los individuos diabéticos duplica a la de la población general y, en el caso de pacientes femeninas diabéticas, cuadruplican este riesgo. A continuación se muestran sus formas clínicas:

- **Infarto agudo de miocardio (IAM).** Es muy común que cursen de forma indolora presentando síntomas como sudoración, astenia, náuseas, vómitos, disnea o síncope.
- **Cardiopatía isquémica silenciosa.** El paciente no presenta ninguna sintomatología, se diagnostica por medio de pruebas como el ECG, Holter o prueba de esfuerzo. Es necesario la realización de un ECG anual.
- **Insuficiencia cardíaca.** Las personas que cursan con DM tienen un mayor riesgo de presentar insuficiencia cardíaca, 5 veces superior a los no diabéticos.

### **Impacto de la Diabetes en el ámbito socioeconómico.**

La diabetes ha llegado a una epidemia por su alto incremento en prevalencia, esto se presenta en países en desarrollo y subdesarrollados, que para el 2025 tendrá un aumento de más de 300 millones, según la OMS. En promedio la esperanza de vida de un paciente diabético es 8 años menor que las personas sin esta patología en edades de 55 a 64 años y de 4 años menos en edades de 65 a 74 años<sup>(43)</sup>.

Al haber un alta en la influencia de factores de riesgo, ya sea individual o estructural, conlleva a un aumento de la morbilidad y la mortalidad por Diabetes Mellitus, que pueden ser modificables; sin embargo, se prevé que continúen aumentando debido a los diversos cambios en las dietas, en el ámbito epidemiológico y demográfico.

Para América Latina la diabetes Mellitus implica un alto costo, se estima que estos ascendieron en el año 2000 a 65,2 billones de dólares, de los cuales el 83,6% fueron invertidos en gastos indirectos como discapacidad y mortalidad y el restante en gastos directos como medicamentos, hospitalización, consultas y complicaciones<sup>(30)</sup>.

## **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, debido a que el análisis de los datos será determinado por series numéricas. Como indica Sampieri<sup>(44)</sup>, este tipo de análisis permite identificar patrones de comportamiento que permitan obtener conclusiones sobre la pregunta de investigación planteada.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación por realizarse es de tipo descriptiva, ya que describe las características más importantes de un determinado objeto de estudio sin la manipulación de las variables, sino que observa el fenómeno para su comprensión. Además, permite describir la forma en la cual se asemeja o diferencia del mismo en otra situación o contexto dado.

### **3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO**

Área de estudio:

El estudio comprende a todos los pacientes con Diabetes Mellitus en cinco países, a saber: Honduras, Puerto Rico, México, Costa Rica y Venezuela, del año 1990 al 2016.

Fuente de Información:

- ✓ Primaria: Por la naturaleza de la presente investigación, no se cuenta con fuentes de información primaria.
- ✓ Secundarias: Pagina web Global Burden disease (GBD Compare), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Asociación Americana de Diabetes y artículos científicos.

#### **3.3.1 Población:**

Pacientes con Diabetes Mellitus en cinco países latinoamericanos, Honduras, Puerto Rico, México, Costa Rica y Venezuela, en el periodo de 1990-2016, sin distinción de grupos de edad.

#### **3.3.2 Muestra**

Ya que se estudia la totalidad de las personas con Diabetes Mellitus en los países anteriormente mencionados, el presente estudio no cuenta con una muestra.

### **3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión:**

- Criterio Inclusión: Pacientes diabéticos en Honduras, Puerto Rico, México, Costa Rica y Venezuela en el periodo 1990-2016.
- Criterio exclusión: Pacientes diabéticos que no fueron reportados en la base de datos.

### **3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para la recolección de datos no se utilizó ningún instrumento, los datos fueron obtenidos del Institute For Health Metrics and Evaluation.

### **3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:**

El presente trabajo es un diseño de investigación observacional de tipo transversal, ya que el objetivo de la investigación es la observación y registro de aquellas variables como la prevalencia, incidencia, mortalidad AVPP, AVD y AVADs que intervengan en el curso natural de la Diabetes Mellitus, con el fin de analizar los diferentes desenlaces a lo largo del periodo de estudio, sin intervenir en el curso natural de estos.

Además, es de tipo descriptivo, pues el objetivo de la investigación es llegar a conocer las circunstancias y hábitos del paciente diabético más sobresalientes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, siendo esta importante para identificar las relaciones que existen entre dos o más variables. También es un estudio ecológico temporal, ya que su unidad de observación está caracterizada por estudiar grupos, más que individuos por separado, asimismo, este posee relación con la incidencia, prevalencia, mortalidad o cualquier otro factor de interés en una población.

### 3.6 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>FUENTE</b>
Identificar la tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.	Tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus	Indica el número de muertes por Diabetes Mellitus en un lugar y tiempo determinado.	Tiempo comprendido entre 1990-2016 de manera anual.	GBD Compare del Institute for Health Metrics and Evaluation.
Determinar la tasa de incidencia por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.	Tasa de incidencia por Diabetes Mellitus.	Es el número de casos nuevos de una enfermedad o evento que aparecen en un intervalo de tiempo.	Tiempo comprendido entre 1990-2016 de manera anual.	GBD Compare del Institute for Health Metrics and Evaluation.
Mencionar la tasa de prevalencia por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.	Tasa de prevalencia por Diabetes Mellitus.	Es el número de personas que padecen de una enfermedad determinada en un punto determinado de tiempo.	Tiempo comprendido entre 1990-2016 de manera anual.	GBD Compare del Institute for Health Metrics and Evaluation.
Analizar la tasa de AVPP, AVD y AVADs por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016.	Tasa de AVPP por diabetes mellitus.  Tasa de AVD por diabetes mellitus.	Total de años perdidos por muerte prematura.  Se refiere a la cantidad de años	Tiempo comprendido entre 1990-2016 de manera anual.	GBD Compare del Institute for Health Metrics and Evaluation.

	Tasa de AVADS por Diabetes Mellitus.	vividos con discapacidad. Cuantifica las pérdidas de vida sana, ya sea por mortalidad prematura o por el tiempo vivido con una salud deficiente.		
--	--------------------------------------	---	--	--

**Fuente: Elaboración propia, 2018.**

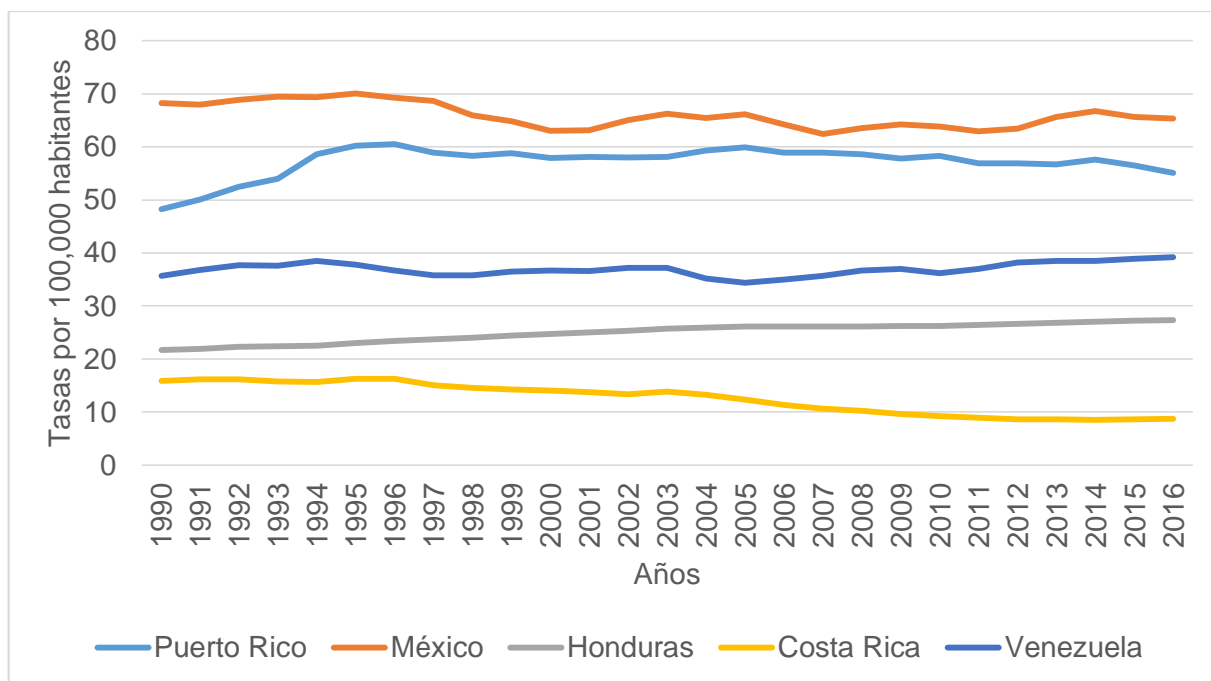
### **3.7 METODOLOGÍA**

Se procedió a elegir cinco países de Latinoamérica: México, en representación de Norte América; Costa Rica y Honduras, para realizar una adecuada comparación entre dos países centroamericanos que, aunque pertenezcan a una misma región, poseen características epidemiológicas distintas. Para América del Sur se eligió Venezuela para ver el comportamiento de la diabetes en relación con otros países de la región, por el gran impacto en la falta de atención médica y medicamentos. Por último, Puerto Rico, en representación de una isla de América Latina.

Luego de ser seleccionados los cinco países de Latinoamérica, se buscó en el Institute For Health Metrics and Evaluation cada país por población general, femenino y masculino, luego, se procedió a buscar el AVAD, AVD, AVPP, incidencia, mortalidad y prevalencia de cada uno de ellos. Estas tasas son expresadas por 100.000 habitantes de forma estandarizada.

## **CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

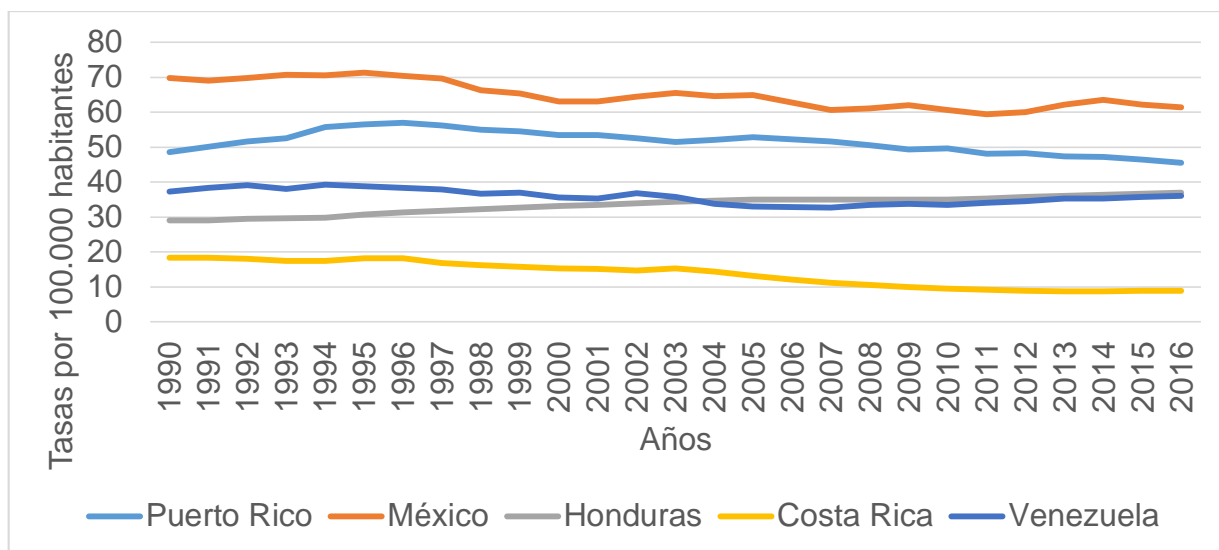
**Gráfico N° 1. Mortalidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra que México tiene las tasas más altas de los cinco países durante todos los años de estudio, con su mayor tasa de 70.05 por 100.000 habitantes en 1995. Por el contrario, Costa Rica posee las tasas más bajas de la región, descendentes durante los veintisiete años de estudio, cuya tasa más baja, en el 2014, es de 8.54 por 100.000 habitantes. Puerto Rico ocupa el segundo país con tasas elevadas, con su tasa más alta, en 1996, de 60.47 por 100.000 habitantes y su tasa más baja en 1990 de 48.28 por 100.000 habitantes. Por su parte, Venezuela y Honduras mostraron un aumento constante, con un pico más elevado en el 2016 con una tasa de 39.16 y 27.37 por 100.000 habitantes, respectivamente.

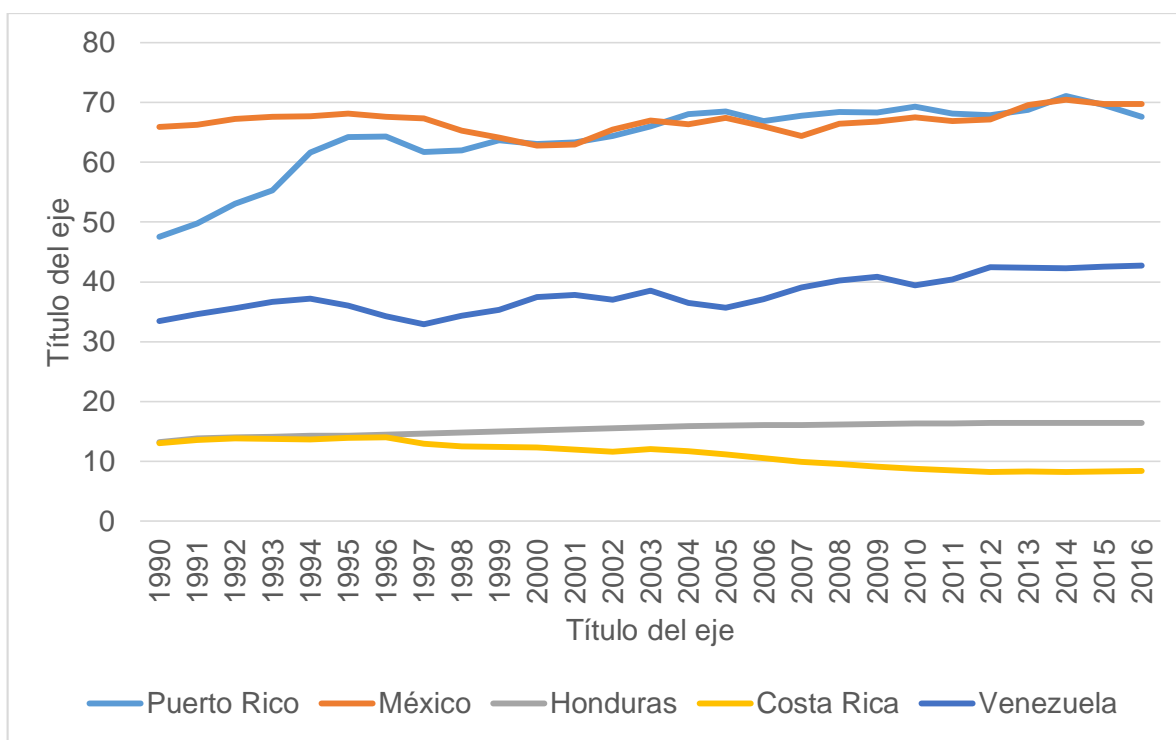
**Gráfico N° 2. Mortalidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra a México con las tasas más elevadas en todo el periodo de estudio, que son constantes y alcanzan su pico máximo en 1993, con una tasa de 70.77 por 100.000 habitantes y su tasa más baja en el 2011 con 59.42 por 100.000 habitantes. En segundo lugar, está Puerto Rico con su mayor tasa en 1996, de 56.99 por 100.000 habitantes y su tasa más baja en el 2016, con 45.51 por 100.000 habitantes. Por el contrario, Costa Rica posee las tasas más bajas de la región, en descenso, con su máxima tasa de 39.24 por 100.000 habitantes en 1994, y su más baja en 2014, con 8.71 por 100.000 habitantes. Venezuela se mantiene por encima de Honduras hasta el año 2003, cuando presenta una tasa superior de 35.77 por 100.000 habitantes y en el año 2004 se superpone Honduras con una tasa de 34.74 por 100.000 habitantes sobrepasando a Venezuela. Para el final del periodo se mantienen muy similares, pero Honduras sigue siendo discretamente mayor en sus tasas.

**Gráfico N° 3. Mortalidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**

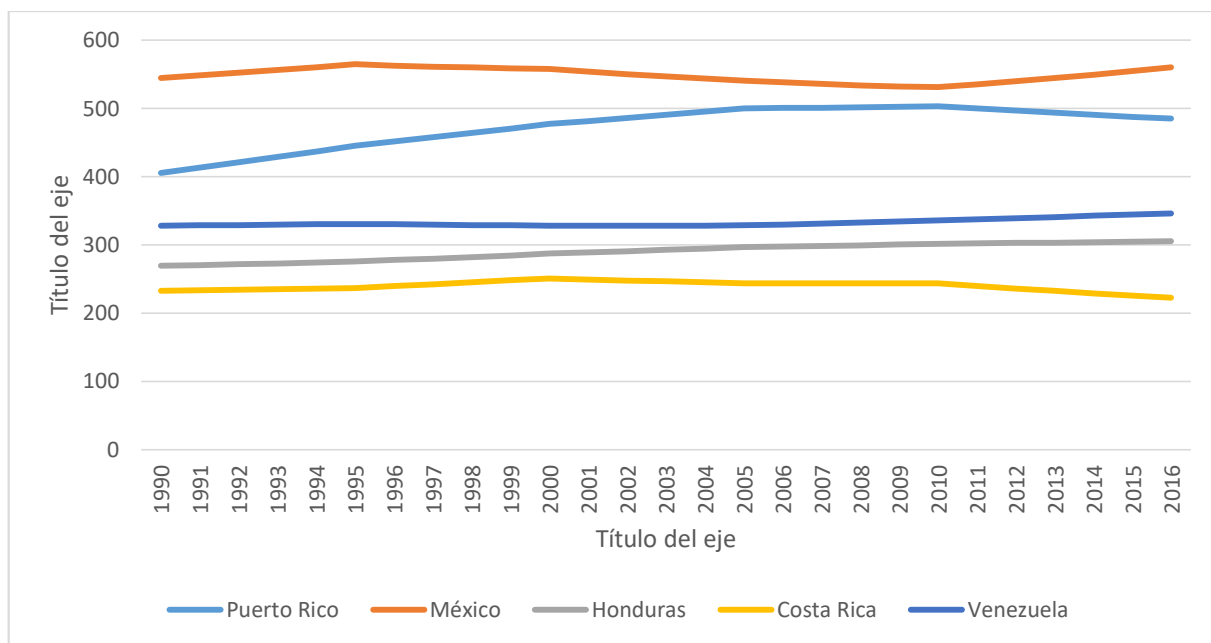


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra a México con las tasas mayores al inicio del periodo de estudio, sin embargo, ocurre una inversión del fenómeno en el año 2000, cuando Puerto Rico lo supera discretamente con una tasa de 63.03 por 100.000 habitantes. Para el año 2002 y 2003, México vuelve a sobrepasar a Puerto Rico con una tasa de 65.45 y 66.96 por 100.000 habitantes para los años respectivos. Ocurre una nueva inversión en el año 2004, cuando Puerto Rico vuelve a superar a México hasta el año 2012, que se vuelve a dar una inversión y México pasa a ocupar el primer lugar hasta el final del periodo de estudio, con su mayor pico en el año 2016 y una tasa de 69.75 por 100.000 habitantes. Venezuela ocupa el tercer lugar, en aumento hasta el final del periodo con su mayor tasa en el 2016 de 42.69 por 100.000 habitantes. Honduras, por

su parte, supera al inicio del periodo significativamente a Costa Rica, pero para el año 1997 la diferencia se muestra más abrupta. Costa Rica tiene la tasa más baja en el 2012 con una tasa de 8.2 por 100.000 habitantes.

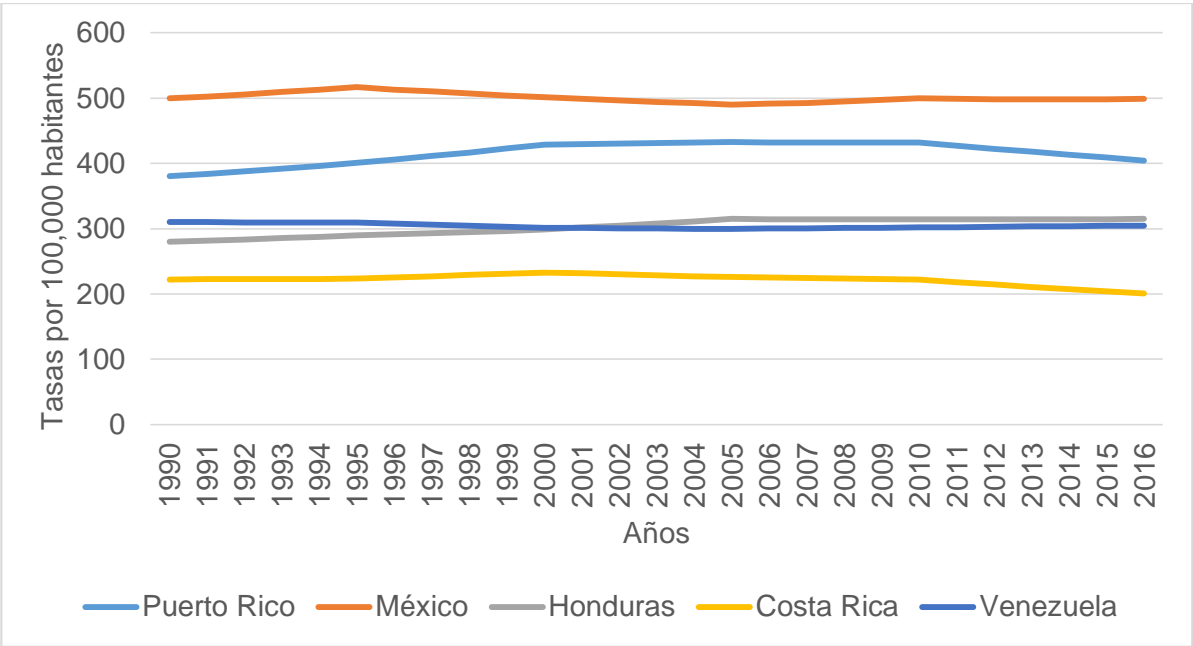
**Gráfico N° 4. Incidencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra a México con las tasas más altas. En 1995 presenta una tasa de 564.64 por 100.000 habitantes, que es la más alta. Al contrario, Costa Rica posee las tasas más bajas durante todo el periodo de estudio, la más baja fue en el 2016 con 222.52 por 100.000 habitante. Por su parte, Puerto Rico ocupa el segundo lugar con tasas elevadas, en aumento desde el inicio del periodo, pero al final se muestra un descenso, a partir del 2011, con una tasa de 499.92 por 100.000 habitantes. Venezuela y Honduras mostraron un discreto aumento a lo largo del periodo de estudio, con tasas más altas en el año 2016 de 346.34 y 305.37 por 100.000 habitantes, respectivamente.

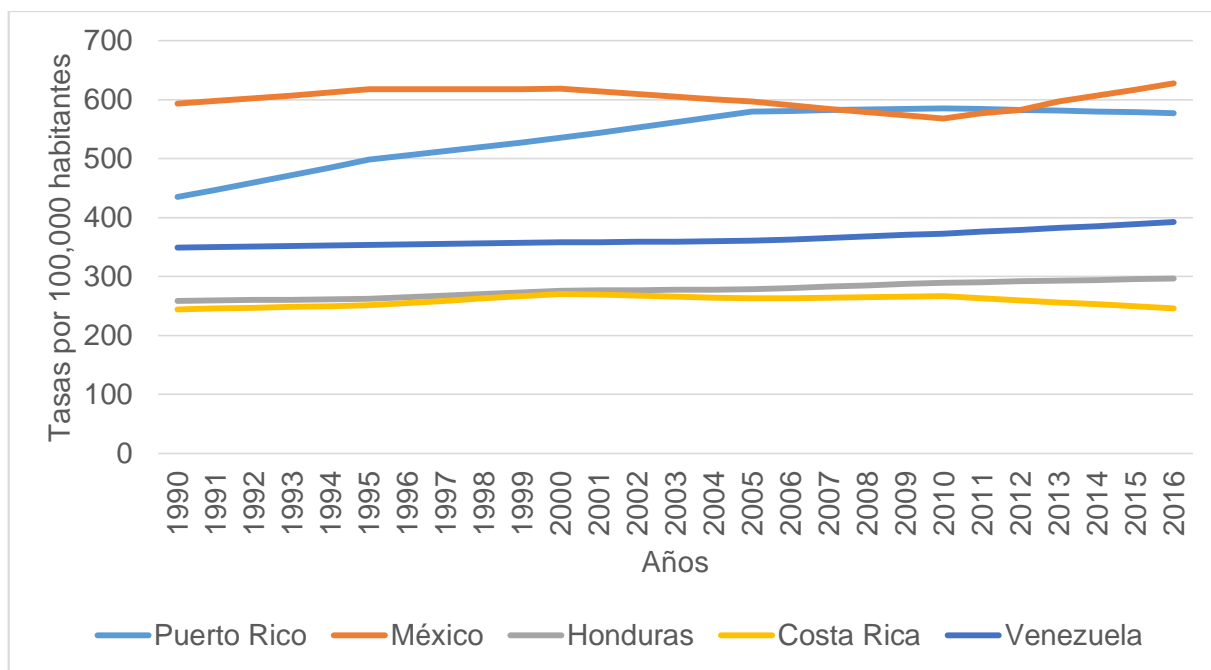
**Gráfico N° 5. Incidencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

El gráfico anterior muestra que México tiene las tasas más altas, la mayor con 516.45 por 100.000 habitantes en 1995, seguida por Puerto Rico que posee un aumento progresivo hasta el año 2010, cuando empieza un descenso en sus tasas y alcanza una tasa de 404.49 por 100.000 habitantes para el año 2016. También es importante mencionar la similitud de las tendencias de Venezuela y Honduras, desde el inicio del periodo de estudio el primero de estos presenta una tasa discretamente mayor al otro país, sin embargo, ocurre una inversión del fenómeno en el 2004 con una tasa de 311.4 por 100.000 habitantes. Costa Rica posee a lo largo de todo el periodo las tasas más bajas, la más baja, en el 2016, es de 200.71 por 100.000 habitantes.

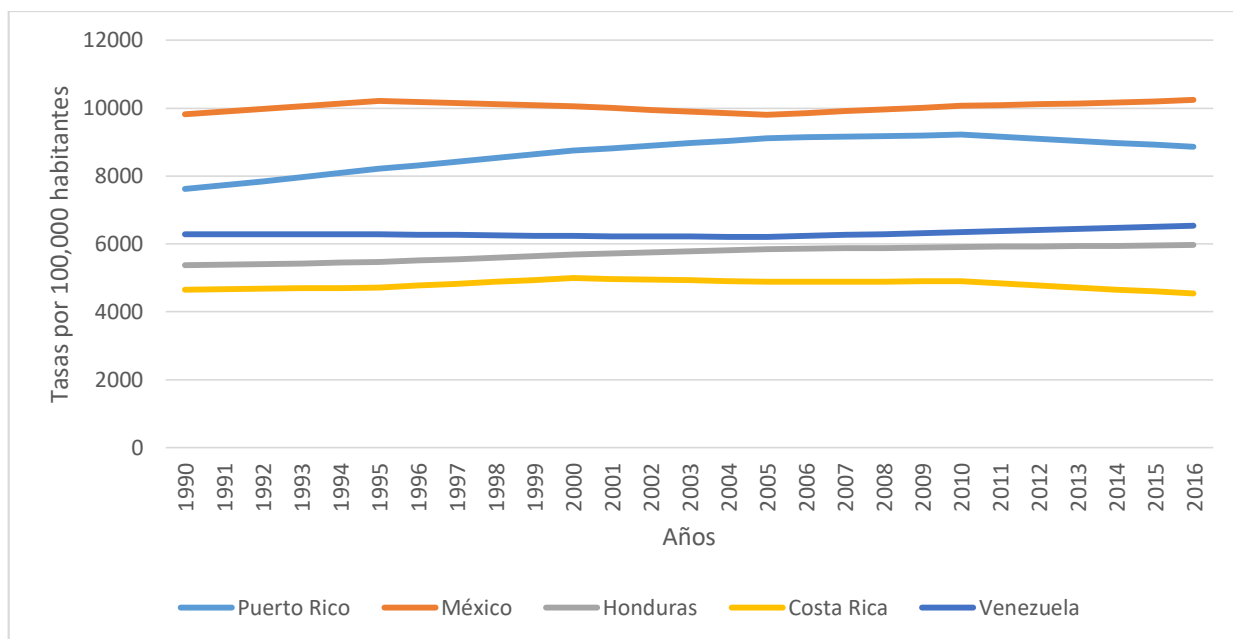
**Gráfico N° 6. Incidencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

El gráfico anterior presenta, al inicio del periodo, a México por encima de Puerto Rico; para el 2006 se muestra una similitud entre ambos países, que luego fue liderada por Puerto Rico en el año 2010. Nuevamente, México pasa a tener las tasas más altas hasta el final del periodo, con su tasa más alta en el 2016 de 1.028 por 100.000 habitantes. Costa Rica y Honduras muestran una discreta relación al inicio del periodo, pero es este primero el que posee las tasas más bajas con 432.82 por 100.000 habitantes.

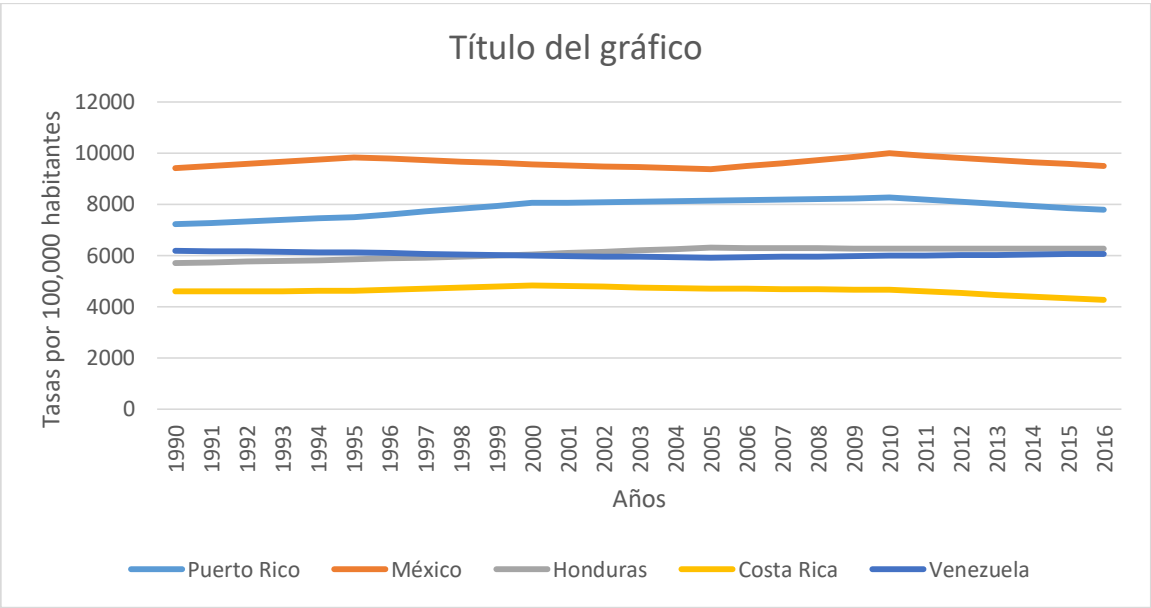
**Gráfico N° 7. Prevalencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se puede apreciar que en cuatro de los países del estudio, se presenta un discreto aumento de casos, excepto en Costa Rica, que presenta una tendencia a disminuir. Llama la atención que México es el país del estudio con tasas más altas, las cuales llegan a 10.244 por 100.000 habitantes. También es importante mencionar la similitud de las tendencias de Venezuela y Honduras, aunque el primero es superior. Por su parte, Costa Rica presenta las tasas más bajas durante todo el periodo de estudio, en el 2016 es de 4.538 por 100.000 habitantes, la más baja del periodo.

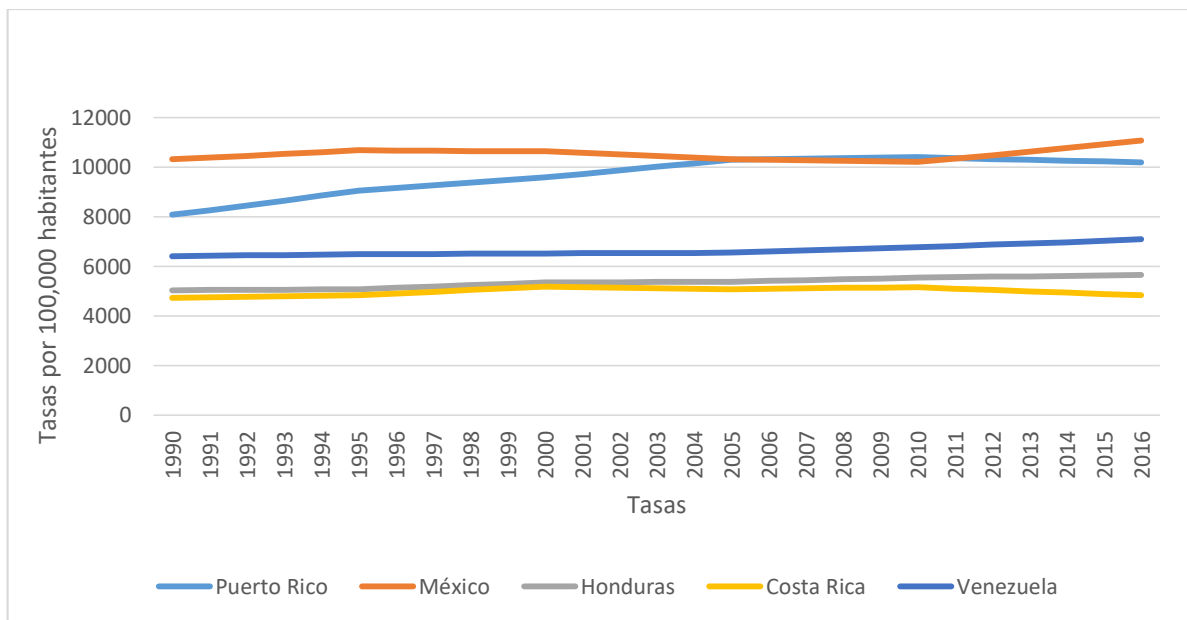
**Gráfico N° 8. Prevalencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

EL gráfico anterior muestra que México tiene las tasas más altas, con 9.991 por 100.000 habitantes en el año 2010 como la más alta, por el contrario, Costa Rica posee las tasas más bajas durante todo el periodo de estudio con 4.274 por 100.000 habitantes en el 2016 como la más baja. Puerto Rico ocupa el segundo lugar con tasas elevadas, la más alta, en el 2010, es de 8.259 por 100.000 habitantes..

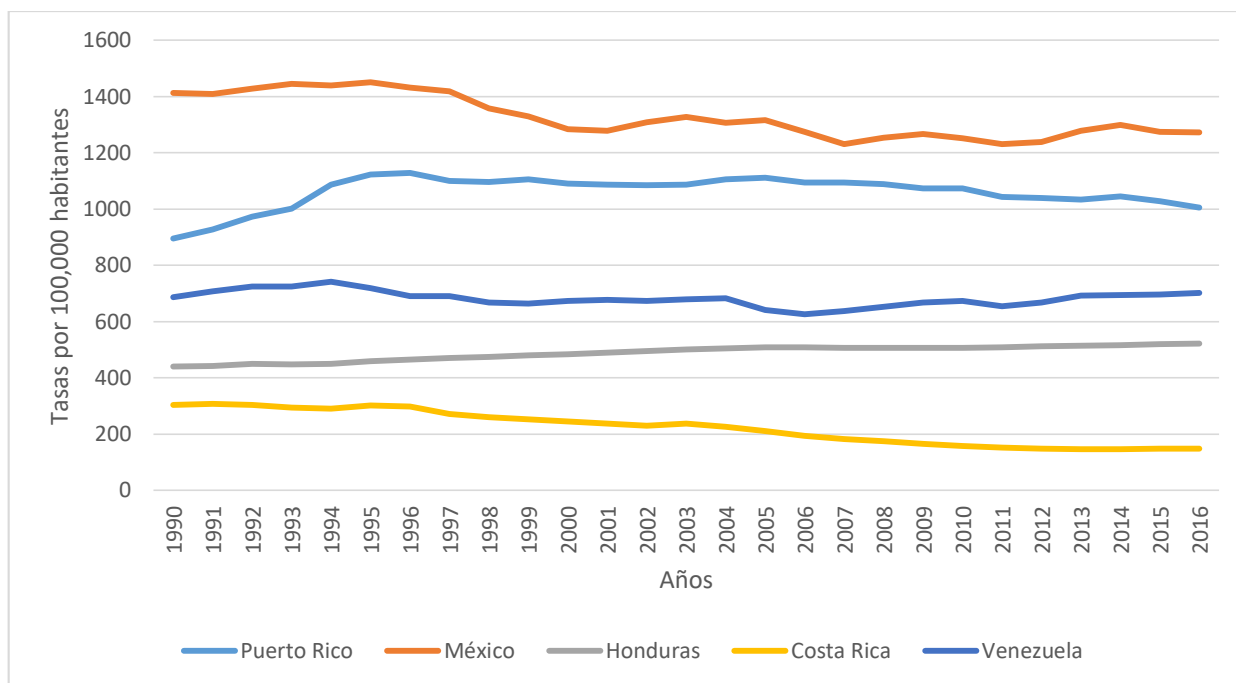
**Gráfico N° 9. Prevalencia de Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se presenta que al inicio del período México está por encima de Puerto Rico; para el 2006 se muestra una similitud entre ambos países, luego, fue liderada por Puerto Rico en el año 2009 y 2010 y nuevamente México alcanza las tasas más altas hasta el final del período, con la más alta en el año 2016 de 11.073 por 100.000 habitantes. Costa Rica y Honduras muestran una discreta relación al inicio del período, pero es el primero el que posee las tasas más bajas con 4.733 por 100.000 habitantes.

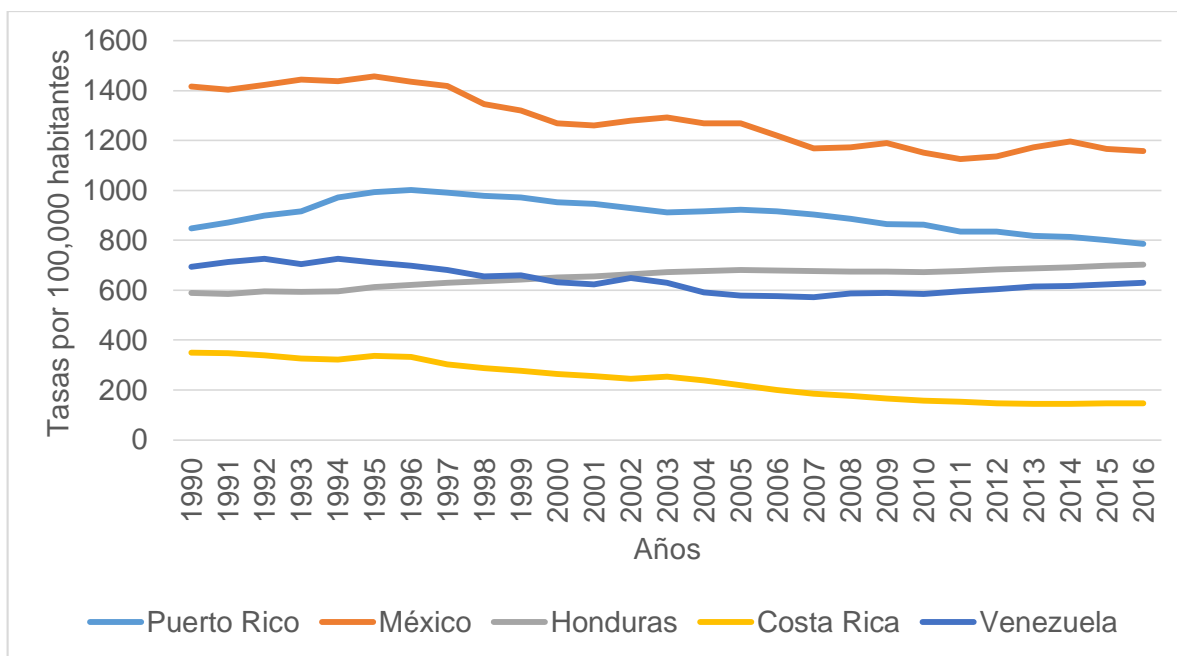
**Gráfico N° 10. Años de vida potencialmente perdidos por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se puede apreciar que en cuatro de los países del estudio, se presenta un discreto descenso de casos, excepto Honduras que presenta una tendencia a aumentar. Llama la atención que México es el país del estudio con tasas más altas, el cual llega a 1.358 por 100.000 habitantes. También es importante mencionar que las tasas más bajas las posee Costa Rica con su tasa más baja de 146.6 por 100.000 habitantes.

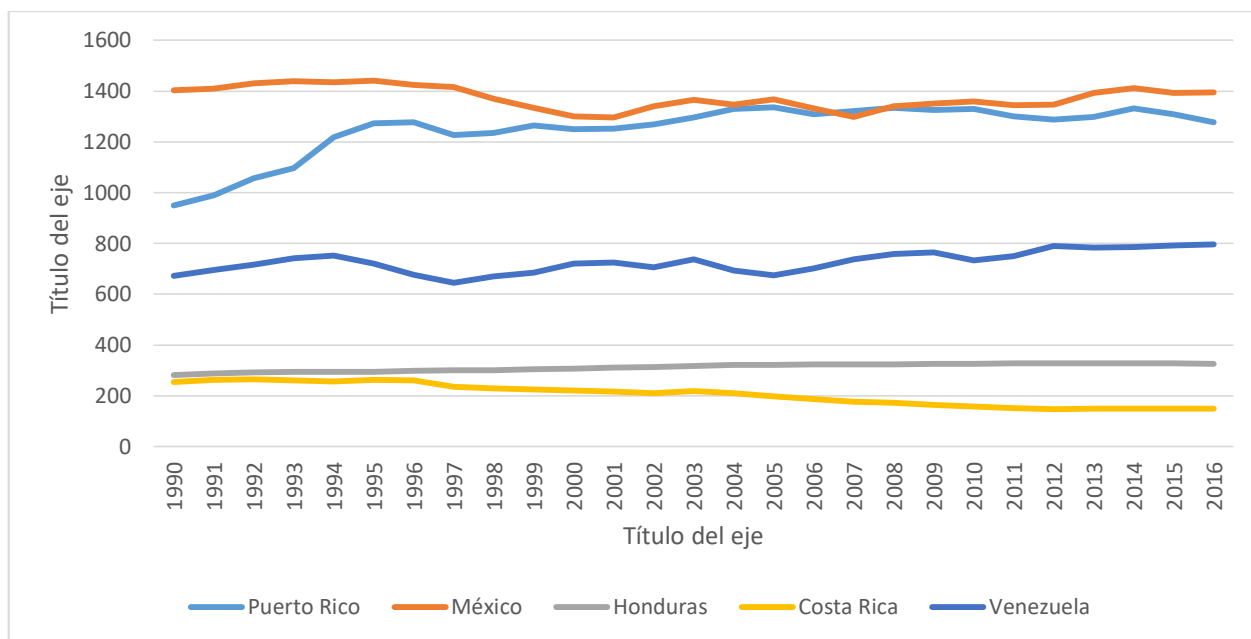
**Gráfico N° 11. Años de vida potencialmente perdidos por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se puede apreciar que en cuatro de los países del estudio, se presenta un discreto descenso en las tasas, excepto Honduras que presenta una tendencia a aumentar. Es importante resaltar que México es el país del estudio con tasas más altas, que llegan 1.457 por 100.000 habitantes. También es significativo mencionar la similitud de las tendencias de Venezuela y Honduras. Desde el inicio del periodo de estudio Venezuela presenta una tasa discretamente mayor a Honduras, sin embargo, ocurre una inversión del fenómeno en el 1999, para el año 2014 la tasa de Costa Rica es de 143.87 por cada 100.000 habitantes, la más baja del periodo comprendido de estudio.

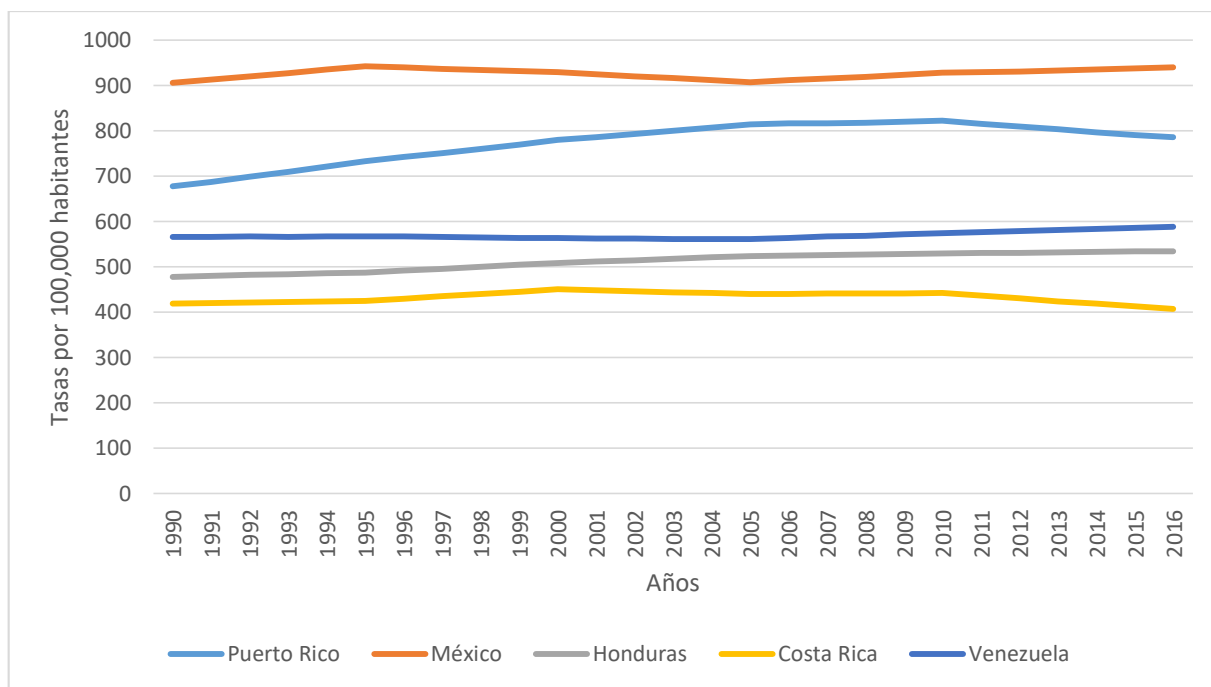
**Gráfico N° 12. Años de vida potencialmente perdidos por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra a México con las tasas mayores al inicio del período de estudio, no obstante, ocurre una inversión del fenómeno en el año 2007, cuando Puerto Rico lo supera discretamente con una tasa de 1.322 por 100.000 habitantes; para el año 2010 México lo vuelve a sobrepasar con una tasa de 1.359 por 100.000 habitantes, hasta el final del período de estudio, con su mayor pico en el año 1995 con una tasa de 1.442 por 100.000 habitantes. Venezuela ocupa el tercer lugar, en aumento hasta el final del período, cuando presenta su mayor tasa, en el 2016, con 796.18 por 100.000 habitantes. Honduras por su parte supera al inicio del período significativamente a Costa Rica, para el año 1996 la diferencia se muestra más abrupta, Costa Rica muestra la tasa más baja en el 2012, con una tasa de 147.98 por 100.000 habitantes.

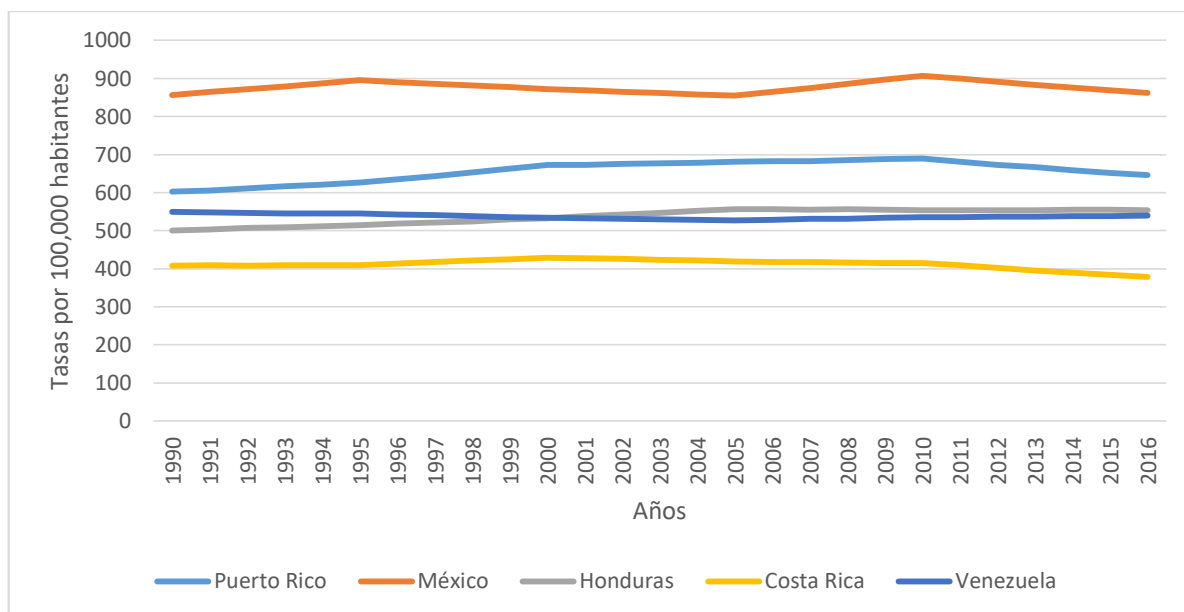
**Gráfico N° 13. Años vividos con discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

El gráfico anterior muestra que México presenta las tasas más elevadas durante todo el periodo de estudio, con un discreto descenso en el 2005 cuando obtuvo una tasa de 908.06 por 100.000 habitantes. Por su parte, Puerto Rico mostró un aumento desde el inicio del estudio hasta el 2010, cuando empezó a descender con una tasa de 823.24 por 100.000 habitantes. También es importante destacar que Costa Rica tuvo las tasas más bajas durante todo el periodo de estudio; su tasa más baja fue en el 2016 con 407.89 por 100.000 habitantes.

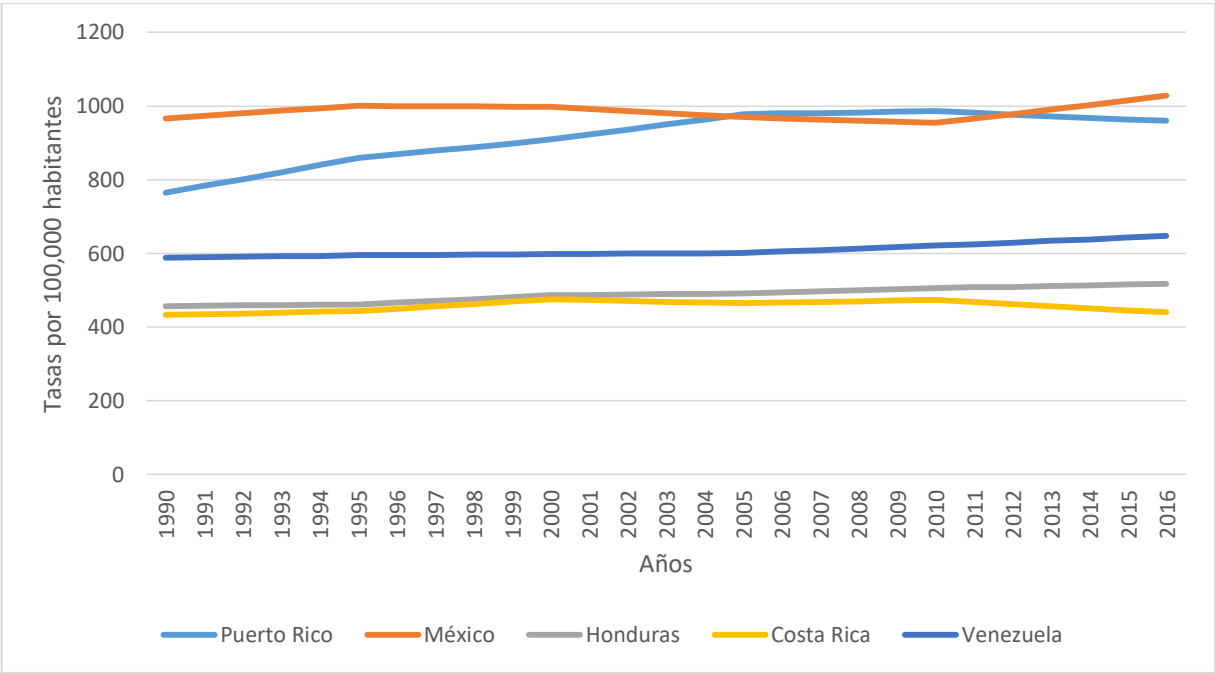
**Gráfico N° 14. Años vividos con discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se puede apreciar que en tres de los países del estudio se presenta un discreto descenso de las tasas al final del periodo, excepto Honduras y Venezuela, que se mantuvieron constantes. Llama la atención que México es el país del estudio con las tasas más altas, pues llega a 907.33 por 100.000 habitantes. También es importante mencionar la similitud de las tendencias de Honduras y Venezuela, que desde el inicio del periodo de estudio este último país presenta una tasa discretamente mayor al otro, sin embargo, ocurre una inversión del fenómeno en el 1998. Costa Rica, por su parte, presentó las tasas más bajas de los años en estudio, en el año 2016 fue de 378.5 por cada 100.000 habitantes, la más baja del periodo.

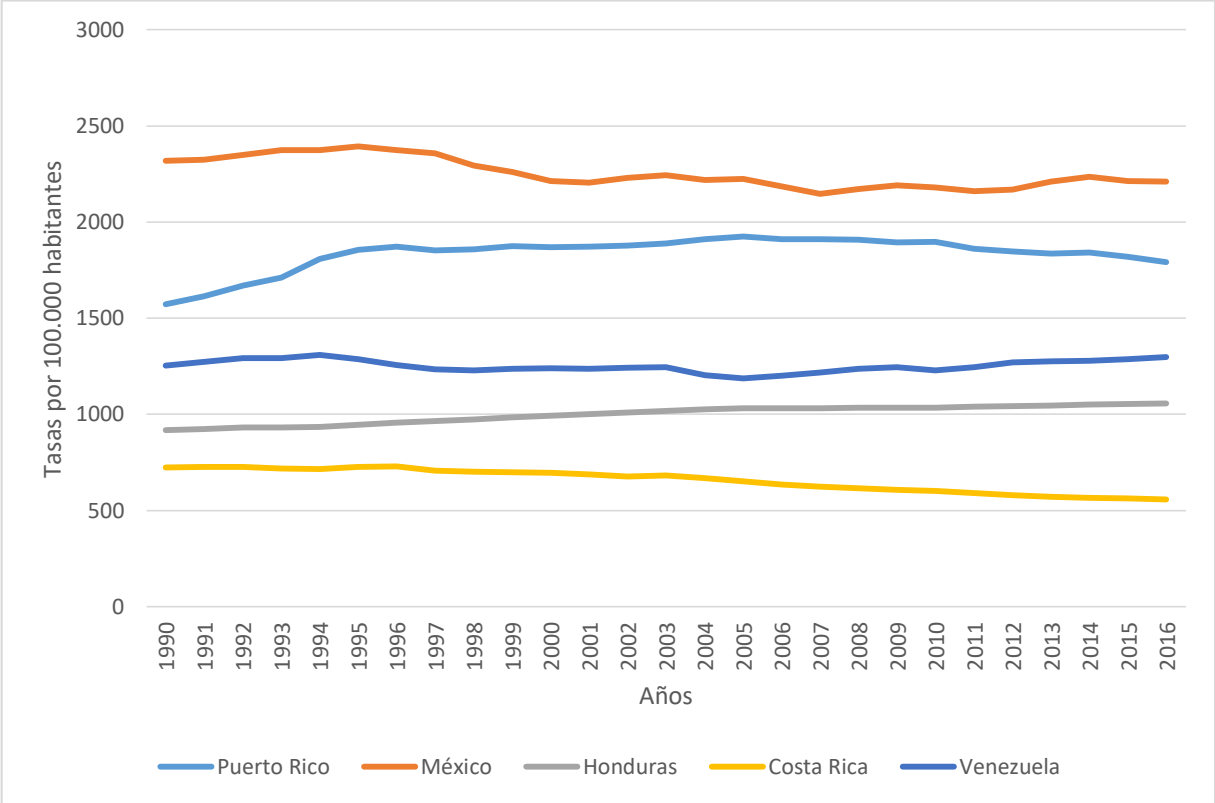
**Gráfico N° 15. Años vividos con discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra que desde el inicio del periodo de estudio México presenta una tasa discretamente mayor a Puerto Rico, no obstante, ocurre una inversión del fenómeno entre el año 2005 hasta el 2011, cuando vuelve a haber una inversión y México ocupa las tasas más altas hasta el final del periodo. Honduras y Costa Rica mostraron una discreta relación durante todo este tiempo y las tasas más bajas de 440.68 por 100.000 habitantes las presentó este último país.

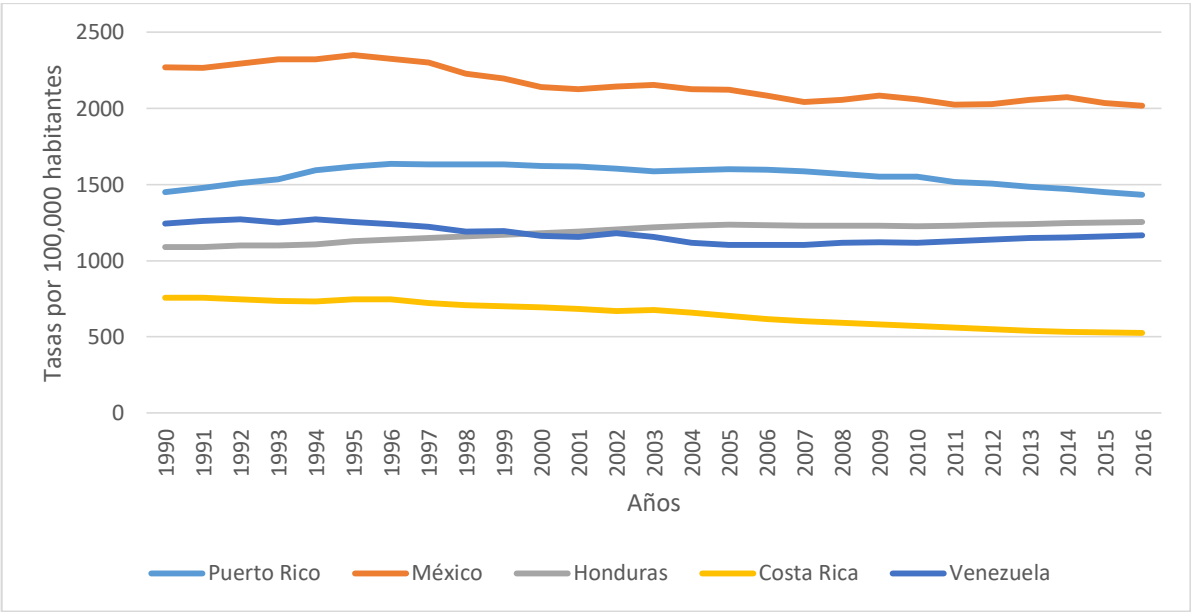
**Gráfico N° 16. Años de vida ajustados a la discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población total, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra un descenso en las tasas en cuatro de los países en estudio, excepto Honduras, que para el final del periodo las tenía más altas que al inicio. México posee las tasas más elevadas durante todo el estudio, con la tasa más alta en 1995, de 2.395 por 100.000 habitantes. Por el contrario, Costa Rica fue el que se mantuvo en descenso durante todo el estudio y obtuvo las tasas más bajas, 556.68 en el año 2016. Venezuela tuvo su pico más alto en 1994, con una tasa de 1.308 por 100.000 habitantes.

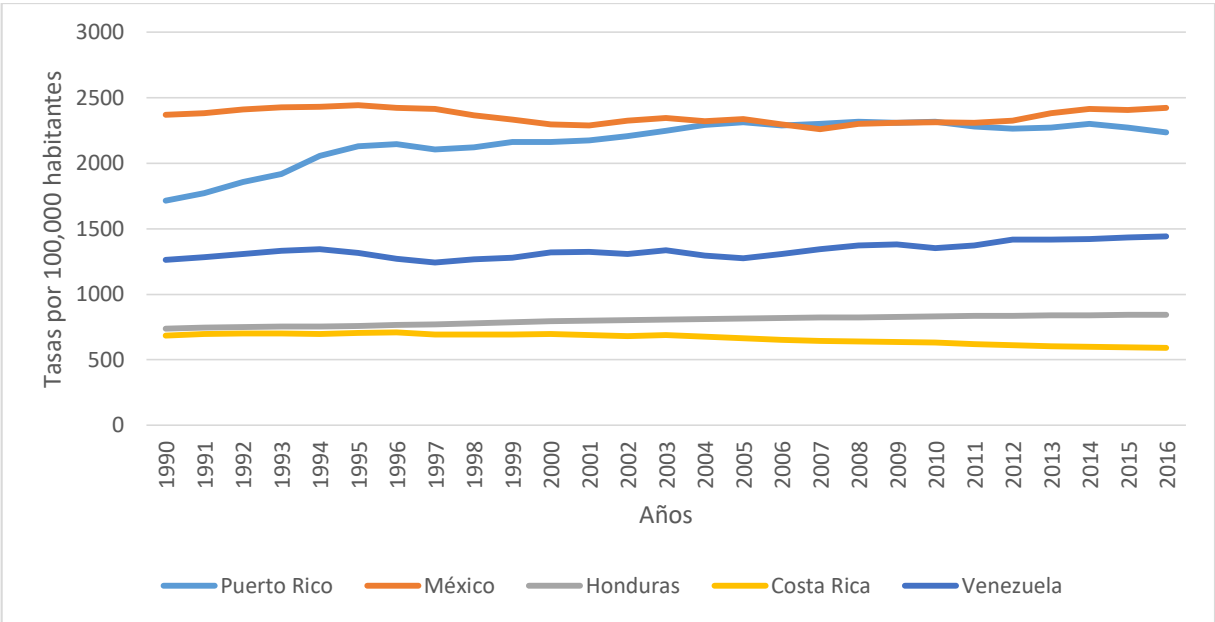
**Gráfico N° 17. Años de vida ajustados a la discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población femenina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra a México por encima de los demás países, su tasa más alta fue en el año 1995, con 2.352 por 100.000 habitantes, pese a esto, este país fue en descenso durante todo el periodo de estudio. Costa Rica, al contrario, fue el que obtuvo las tasas más bajas, siempre en descenso; la tasa más baja fue en el año 2016, con 252.09 por 100.000 habitantes. Desde el inicio del periodo de estudio Venezuela presenta una tasa discretamente mayor a Honduras, no obstante, ocurre una inversión del fenómeno desde el 2002 hasta el final del estudio, con una tasa de 1.205 por 100.000 habitantes.

**Gráfico N° 18. Años de vida ajustados a la discapacidad por Diabetes Mellitus en 5 países de Latinoamérica, población masculina, período 1990-2016 (tasa estandarizada por cada 100 mil habitantes).**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <sup>(45)</sup>.

En el gráfico anterior se muestra que desde el inicio del periodo de estudio México presenta una tasa discretamente mayor a Puerto Rico, sin embargo, ocurre una inversión del fenómeno del 2007 hasta el 2010, cuando vuelve a haber una inversión y México obtiene las tasas más altas hasta el final del periodo, la tasa más alta fue en el año 1995, con 2.443 por 100.000 habitantes. Honduras y Costa Rica mostraron una discreta relación durante todo el periodo de estudio, pero este último país presentó las tasas más bajas con 590.91 por 100.000 habitantes.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

La investigación se realiza con base en cinco poblaciones, Honduras, Puerto Rico, Venezuela, México y Costa Rica, en las cuales se comparan la carga de la enfermedad por Diabetes Mellitus, además de tomar en cuenta el país de residencia se observa el sexo de las personas de estos países en el periodo de 1990-2016.

El primer objetivo de esta investigación es identificar la tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus en varios países de Latinoamérica. México se posiciona por encima de los demás países; de acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)<sup>(46)</sup> de este país se estima que podrían ser 80.000 muertes por año, con una edad promedio de 66.7<sup>(47)</sup> para el año 2010, precedidas por un largo periodo de discapacidad que genera un alto costo para el gobierno. Esta entidad también recalcó que aproximadamente un 14% de la población adulta posee un estado pre diabético. A pesar de esto, el gasto en salud destinado a diabetes en México es muy bajo (5-14%) y, según la Federación Internacional de Diabetes, se relaciona directamente con la tasa de mortalidad por esta causa.

En México, el principal factor desencadenante, que lo lleva a ser el líder en mortalidad de la región, son los malos hábitos alimenticios y un estilo de vida poco saludable, que propicia un aumento de sobrepeso y obesidad.

La mortalidad en Costa Rica fue inestable durante todo el periodo, no obstante, se mantuvo siempre como la más baja de los cinco países en estudio, presentando sus tasas de mortalidad más elevadas en la Región Central, Huetar Norte y Huetar Atlántica<sup>(48)</sup>. Al inicio fue notorio el aumento progresivo, en este se veían reflejadas las

modificaciones socioeconómicas y el estilo de vida que poseía la población costarricense, sin embargo, al final del periodo de estudio se aprecia una disminución en las tasas, lo que demuestra que se implementó un nuevo estilo de vida, que incluía una alimentación balanceada y ejercicio. A pesar de ello hay cierto porcentaje que no aplica la prevención de esta enfermedad y continúan con malos estilos de vida, a consecuencia de ello se ve el aumento en la obesidad, siendo de los principales factores de riesgo para la diabetes.

En Puerto Rico la mortalidad por diabetes ocupa el tercer lugar. De acuerdo con la División de Prevención y Control de Enfermedades Crónicas del Departamento de Salud<sup>(49)</sup>, la tasa ajustada por edad en cuanto a mortalidad por diabetes es de 71,9 muertes por cada 100.000 habitantes, persistente por más de veinte años. Los entes gubernamentales junto con personal capacitado de la OMS tienen el propósito de implementar nuevas alternativas para mejorar estilos de vida y, con ello, prevenir la diabetes y disminuir las tasas de mortalidad.

Si comparamos a América Latina con España, la Diabetes Mellitus ocupa el tercer lugar de mortalidad en mujeres y la séptima en hombres, siendo para América Latina la causa del 2.6 % del total de defunciones en el 2006. Con el fin de buscar nuevas alternativas de manejo se hizo una reunión en Sant Vincent bajo la guía de la OMS y la Federación Internacional de Diabetes (FID), y se llegaron a establecer las siguientes estrategias<sup>(50)</sup>:

1. Promoción de estilos de vida saludable y prevención primaria.
2. Diagnóstico precoz.
3. Tratamiento y seguimiento.

4. Abordaje de complicaciones y situaciones especiales.
5. Formación, investigación, innovación.

Para el año 2012, la diabetes causó 1,5 millones de muertes, al igual que el aumento de la glucemia por encima de los valores ideales provocaron otros 2,2 millones de muertes, por haber aumentado el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y de otro tipo. De las muertes anteriores, un 43% se da antes de los 70 años de edad, a diferencia de las muertes atribuibles a la hiperglucemia o a la diabetes que se producen antes de los 70 años de edad, que se dan más frecuentemente en los países de ingresos bajos y medianos que en los de ingresos altos<sup>(6)</sup>.

En cuanto a la población femenina de Ecuador, para el año 2008 la DM fue la primera causa de muerte en mujeres, con un registro de 1.931 casos, para una tasa de 28 por 100.000 habitantes y la séptima causa de muerte en hombres con 1.579 casos, para una tasa de 22,8 por 100.000 habitantes <sup>(52)</sup>.

Cabe recalcar que en Venezuela no hay una representatividad real sobre la dimensión de la situación de Diabetes Mellitus en el país, por ello se debe tener en cuenta que la información acerca de la morbilidad del Ministerio del Poder Popular para la Salud no es representativa y, además, no se cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológica óptimo ni de buena calidad. A pesar de ello, se encontró un estudio donde se demostró un incremento en las tasas de mortalidad por DM, que era de 14,0 por cada 100.000 habitantes en 1990 y para el 2007 se incrementó la tasa a 28.5 por 100.000 habitantes<sup>(53)</sup>.

La edad promedio en el que fallecen las personas con Diabetes Mellitus es de 66.7 para el año 2010 en México, lo que demuestra una reducción de 10 años de acuerdo

con la esperanza de vida<sup>(47)</sup>. En Costa Rica la población vive en promedio 13.2 años menos, este índice es de 69 años.

Como segundo objetivo está la incidencia, que es importante recalcar que conforme la población general va envejeciendo hay un aumento en la incidencia de enfermedades crónicas, incluidas la Diabetes Mellitus. En Costa Rica la expectativa de vida ha aumentado significativamente en los últimos 50 años, para 1960 era de 62,6 años y en la actualidad es de 77,58 años, lo que representa un incremento de 15 años en cinco décadas<sup>(54)</sup>. Con el aumento de la esperanza de vida a edades superiores a los 60 años se verá incrementada la prevalencia de DM2 en la población costarricense.

La Diabetes Mellitus tipo 1 no se considera frecuente en Costa Rica, posee una incidencia anual de 3,14<sup>(55)</sup> nuevos casos por cada 100.000 menores de 15 años, por lo que se clasificó como un país de baja incidencia de diabetes tipo 1.

Se realizó una investigación de la incidencia de DM2 en Costa Rica entre los años 2000 y 2004, la cual estudió a una población de 7.039 individuos, mayores de 20 años, que obtuvo una tasa de incidencia de 1,62 casos por 100 personas al año, similares para ambos sexos<sup>(55)</sup>.

Puerto Rico lidera la incidencia más alta en todo Estados Unidos. De acuerdo con la Asociación Puertorriqueña de Diabetes, los recursos destinados a esta patología no son suficientes para una prevención y manejo óptimo. En el presente estudio se muestra en segundo lugar, con la tasa más alta en el año 2010, de 503.14 por 100.000 habitantes en la población total.

### Imagen N° 7. Prevalencia e incidencia de Diabetes Mellitus en Costa Rica.

Prevalencia de DM2	6,4%
Incidencia de DM2	1,62 casos por 100 personas al año
Prevalencia de DM1	0,02% (estimación)
Incidencia de DM1	3,14 casos nuevos por 100.000 menores de 15 años al año

DM1: diabetes mellitus tipo 1; DM2: diabetes mellitus tipo 2.

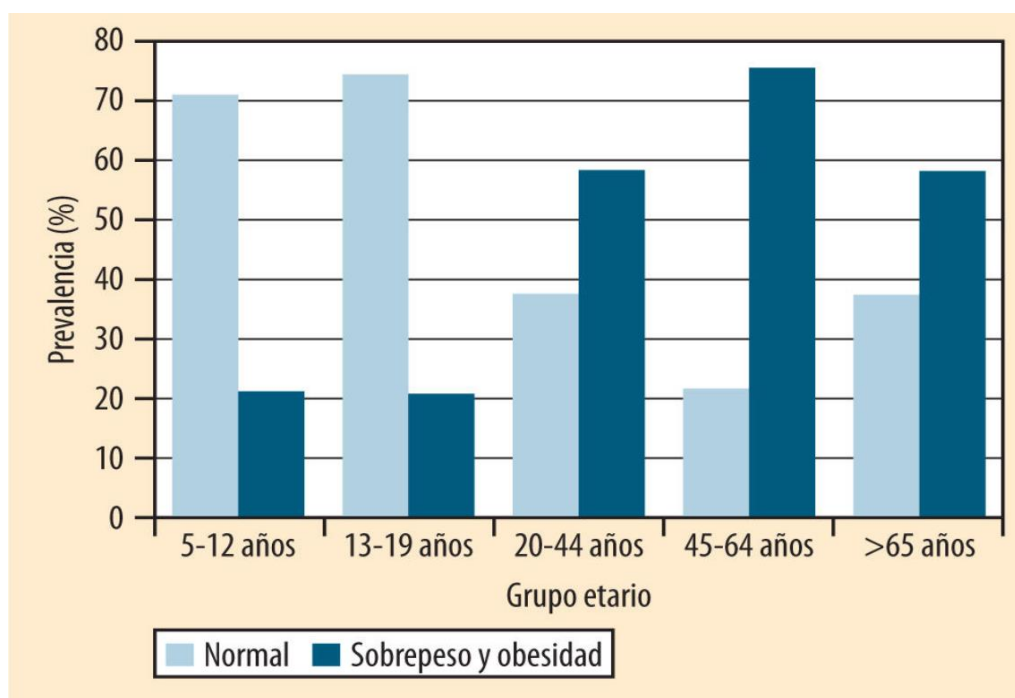
Fuente:<sup>(55)</sup>

En el cuadro anterior se muestra que la prevalencia en Costa Rica de diabetes tipo 2 es de un 6.4%, a diferencia de la diabetes tipo 1 que es de un 0.02%. En el caso de la incidencia de la diabetes tipo 2 se presentaron 1.62 casos y en la tipo 1 fue de 3.14 casos nuevos.

Si hacemos referencia a la prevalencia de obesidad y de Diabetes Mellitus tipo 2 en Costa Rica es importante recalcar que es muy parecida a la indicada en Europa y Estados Unidos<sup>(55)</sup>, con un comportamiento de un país desarrollado, a pesar de ser considerado económicamente como un país de tercer mundo, ya que se encuentra relacionado directamente con un aumento en la prevalencia de la obesidad y el síndrome metabólico, así como con el aumento en la expectativa de vida. Se estima que la prevalencia de la enfermedad va a aumentar en los próximos años.

En una Encuesta Nacional de Nutrición que se aplicó en Costa Rica entre los años 2008 y 2009, se demostró que el 20.8% de la población adolescente con edades entre los 13 y 19 años tenía obesidad o sobrepeso, a diferencia de las mujeres de 20-44 años, que tuvieron una prevalencia de 59.7%, y en las femeninas de 45-64 años fue del 77,3%. Por el contrario, en hombres fue de un 62.4% con sobrepeso u obesidad<sup>(55)</sup>.

**Imagen N° 8. Prevalencia de Obesidad y sobrepeso en Costa Rica.**



Fuente:<sup>(55)</sup>

En el gráfico anterior se muestra que la población entre los 5 y 19 años posee una mayor prevalencia de peso normal, por el contrario, la población entre los 20 y 65 años o más posee una prevalencia mayor de sobrepeso y obesidad, factor predisponente para desarrollar Diabetes Mellitus y en el cual el enfoque de prevención debe ser mayor para evitar continúe aumentando.

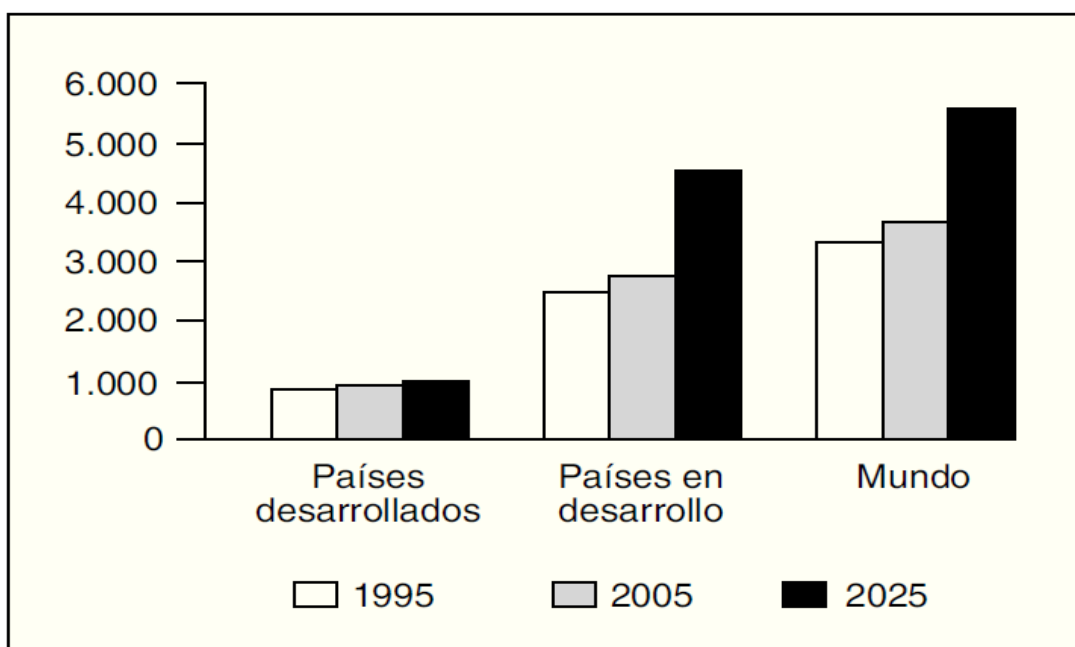
Un estudio realizado por la Federación Internacional de Diabetes, estableció que los países con mayor número de diabéticos son los siguientes, de acuerdo con su orden: China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México<sup>(47)</sup>.

El tercer objetivo hace referencia a la prevalencia, que se determinó fue mayor en Puerto Rico y ha sufrido un aumento progresivo. Se puede destacar que en adultos aumentó de 10.8% en el año 1996 a 12.8%<sup>(56)</sup> en el año 2010, cuando se ha posicionado en el primer lugar entre los estados y territorios de los Estados Unidos

con la prevalencia más alta de Diabetes, en comparación con la prevalencia de España, donde se estima una prevalencia de 13.8%<sup>(57)</sup>, lo que equivale a 5.301.314 del total de la población española.

A continuación se muestra un gráfico que interpreta una estimación de la prevalencia para el año 2025. Los países en estudio pertenecen a países en desarrollo, con tendencia a un aumento significativo, por el contrario, los países desarrollados poseen un leve aumento del 2005 al 2025, lo que refleja la necesidad de realizar mejoras en cuanto a prevención y manejo.

**Imagen N° 6. Estimación de la prevalencia de Diabetes Mellitus para el 2025.**



Fuente:<sup>(58)</sup>

Se estima que la mayor cantidad de casos la posee la región del Pacífico Occidental, con 138 millones, el segundo lugar lo ocupa el Sudeste de Asia con 72 millones, seguido de Europa con 56 millones, en la cuarta posición se encuentran Norteamérica

y el Caribe con 37 millones, el Medio-este y el Norte de África tienen 35 millones, Sudamérica y Centroamérica con 24 millones y, por último, África con 20 millones. Para América Latina, están Brasil con 11,9 millones y México con 8,7 millones como los dos países que mayor aporte hacen al global de personas con el diagnóstico<sup>(51)</sup>.

Para el año 2014, la Organización Mundial de la Salud estableció que la prevalencia de hiperglucemia en ayunas para América Latina fue del 9,3% en hombres y del 8,1% en mujeres, además, se estableció que los países con mayor prevalencia de Diabetes Mellitus en adultos  $\geq 18$  años fueron Guyana, Surinam, Chile y Argentina.

Es importante destacar que las diferencias de las tasas entre ambos sexos encontradas en la presente investigación, podrían ser justificadas por la división del trabajo, ya que una gran proporción de la población femenina se dedican a ser jefas de hogar, lo que implica en algunos casos el sedentarismo y malos hábitos alimenticios. No obstante, se han realizado investigaciones más recientes que explican que el efecto de las hormonas y el estrés psicosocial afectan de forma diferente a hombres y mujeres, incluyendo las diferencias en biología, cultura, estilo de vida, medio ambiente y estado socioeconómico, lo que llega a afectar el desarrollo y clínica del paciente. También es de suma importancia recalcar los efectos genéticos, nutricionales y el estilo de vida sedentario que afectan el riesgo y las complicaciones de manera diferente en ambos sexos.

A pesar de no contar con información real sobre Venezuela, se ha demostrado en los estudios hacia 1992 una prevalencia nacional en 0,5 casos por cada 100.000 habitantes, además, de acuerdo con las cifras de consultas realizadas a nivel nacional en los establecimientos de salud entre los años 1990 a 2008, se demostró que las

tasas habían variado, para el periodo de 1990-1992 fue de 91,7 por 100.000 habitantes, y para el periodo de 2005-2007 de 422,8 por 100.000 habitantes<sup>(53)</sup>.

Este comportamiento de incremento en la prevalencia se ve propiciado por algunos factores de riesgo como la obesidad, la mala nutrición y el sedentarismo, en fin, por los cambios en los estilos de vida. Se fundamenta que para 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, como los ocasionados por discapacidad y mortalidad, y el resto por costos directos, como medicamentos, hospitalización, consultas y complicaciones<sup>(4)</sup>.

Como último objetivo es importante destacar que, de manera general, cerca del 80% de los AVPP por Diabetes Mellitus ocurrieron entre los 50 y los 74 años de edad. En un estudio realizado previamente se demostró que esta era la causante que el 2,7% del total de años de vida saludables que se perdieron en América Latina.

En el periodo de 2005-2010, en Cataluña, los AVAD tuvieron una media anual de 801.140, de estos el 60.3 % fue atribuido al componente de discapacidad (AVD) y el 39,7% a la mortalidad prematura (AVP), en el que las causas no transmisibles explicaron el 90% de los AVAD, en contraste con México, que posee una tasa de 2.395 por 100.000 habitantes, la más alta del estudio anterior. En el sexo masculino, para Cataluña en el periodo 2005-2010, la Diabetes Mellitus no estuvo entre las 15 principales causas de AVAD, por el contrario, en el sexo femenino ocupó el lugar número 14 con una tasa de 2.11<sup>(59)</sup>.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

- ✓ Las tasas de mortalidad masculina y femenina han incrementado, levemente mayor las tasas de mortalidad masculinas que las femeninas.
- ✓ La mortalidad en Costa Rica por diabetes ha sido inestable en el transcurso de los años, sin embargo, a lo largo de toda la investigación se posicionó con las tasas más bajas de los cinco países en estudio.
- ✓ La mortalidad por Diabetes Mellitus ha ido en aumento a lo largo de los años y es una de las principales causas de muerte que afectan a la población mexicana, donde ocupa el tercer lugar en causa de muerte.
- ✓ El análisis de datos contempló que la población femenina en México tuvo mayor mortalidad en el año 1995 con una tasa de 71.38, a diferencia del sexo masculino que tuvo su mayor tasa en el 2014 con una tasa de 70.46, por su parte, en Costa Rica el sexo masculino tuvo tasas más bajas de mortalidad que el sexo femenino, con una tasa de 8.20 en el año 2012.
- ✓ Las mayores tasas de mortalidad fueron en México, debido al bajo presupuesto para la prevención y manejo de esta enfermedad, aparte de la mala adherencia de los pacientes a las indicaciones médicas.
- ✓ En Costa Rica las variables de incidencia, así como la mortalidad por DM, muestran un aumento para el periodo en estudio.

- ✓ México fue el país con las tasas más altas en mortalidad, incidencia, prevalencia, APP, AVD, AVAD en todo el periodo de estudio, con tendencia al aumento hasta el final del periodo.
- ✓ Según el análisis realizado en Honduras, los Años de Vida Ajustados a Discapacidad fueron mayores en la población femenina con una tasa de 1.256 en el año 2016, a diferencia de la población masculina que tuvo una tasa de 843.38 en ese mismo año.
- ✓ Durante el estudio hubo una similitud significativa entre Honduras y Venezuela en la población femenina, por el contrario, en la población masculina fueron Costa Rica y Honduras los que mantuvieron discretas diferencias en el periodo de estudio.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Capacitar y actualizar a los profesionales de la Salud en cuanto a las manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo de la Diabetes Mellitus, ya sea por medio de publicaciones nacionales e internacionales o congresos.
- ✓ Documentar la evolución de la Diabetes Mellitus en Costa Rica, de modo que la población conozca los factores de riesgo que fueron y continúan siendo la causa para desarrollar la enfermedad, complicaciones o la muerte del paciente.
- ✓ Garantizar un verdadero seguimiento de los pacientes con antecedente heredo-familiares de Diabetes Mellitus, así como la realización de tamizajes cuando estos por los criterios sean requeridos.
- ✓ Crear conciencia respecto a la importancia de que el Estado invierta en políticas de salud accesibles a la mayoría de habitantes, para continuar disminuyendo las tasas de incidencia de la Diabetes Mellitus.
- ✓ Fomentar las campañas de promoción y prevención de la salud en las zonas más alejadas, ya que son la herramienta más eficaz para prevenir la incidencia de la Diabetes Mellitus en aquellas zonas de difícil acceso a centros de salud.
- ✓ Diagnosticar y tratar de manera oportuna a los pacientes que presenten obesidad central, ya que aumenta el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus.

- ✓ Educar a la población respecto al autocuidado, así como brindar información eficaz a las personas que padecen enfermedades crónicas como la HTA, con el fin de lograr un mejor control y apego al tratamiento, y el control de los principales factores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus.
- ✓ Crear campañas que estimulen la realización de estilos de vida saludable, entre ellos la actividad física regular y el mantenimiento de un peso corporal saludable, junto a una dieta sana, los cuales reducirán considerablemente el riesgo de padecer DM.
- ✓ Incorporar las técnicas de tamizaje de DM en las escuelas y colegios, con el objetivo de detectar este padecimiento en estadios iniciales.
- ✓ Promover estilos de vida saludable en las empresas de trabajo, escuelas y universidades, con el propósito de crear buenos hábitos en la población.
- ✓ Educar a la población mediante charlas educativas o colocar información en áreas de espera para que los habitantes puedan reconocer las principales manifestaciones del Diabetes Mellitus, que les permitan buscar ayuda médica en caso de presentar algún signo o síntoma.
- ✓ Dotar a las comunidades de infraestructuras adecuadas para la recreación y la práctica rutinaria del ejercicio físico.
- ✓ Crear campañas que brinden información acerca del consumo nocivo del tabaco y cuáles pueden ser sus consecuencias.
- ✓ Recomendar a las redes de cuidado que mantengan una dieta balanceada, idealmente regulada por un nutricionista, con el fin de prevenir casos de

obesidad a edades tempranas, aumentando el riesgo de padecer DM en niños.

- ✓ Realizar un estudio de prevalencia en Diabetes Mellitus en niños y adolescentes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. INFORME MUNDIAL SOBRE LA DIABETES [Internet]. [citado 2 de julio de 2018]. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf?sequence=1>
2. FMidete\_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf [Internet]. [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en: [http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/11/FMidete\\_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf](http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/11/FMidete_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf)
3. Dantés HG, Castro V, Franco-Marina F, Bedregal P, García JR, Espinoza A, et al. La carga de la enfermedad en países de América Latina. Salud Pública México. enero de 2011;53:s72-7.
4. Agudelo-Botero M, Dávila-Cervantes CA. Carga de la mortalidad por diabetes mellitus en América Latina 2000-2011: los casos de Argentina, Chile, Colombia y México. Gac Sanit. 1 de mayo de 2015;29(3):172-7.
5. Reunión de alto nivel de la Asamblea General sobre la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2011 [Internet]. [citado 19 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.un.org/es/ga/ncdmeeting2011/background.shtml>
6. 9789243565255-spa.pdf [Internet]. [citado 3 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf;jsessionid=281E461FE7DA3FB21AF164F345F145F3?sequence=1>
7. Carrasco E. Epidemiología de la diabetes tipo 1 en América Latina. Medwave [Internet]. 1 de noviembre de 2006 [citado 22 de febrero de 2018];6(10). Disponible en: </link.cgi/Medwave/PuestaDia/Cursos/3423>
8. Papiro Ebers, el tratado de medicina más completo de Egipto [Internet]. QuHist.com. 2010 [citado 27 de junio de 2018]. Disponible en: <http://quhist.com/papiro-ebers-tratado-medicina-antiguo-egipto/>
9. historia de la diabetes [Internet]. [citado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.smu.org.uy/publicaciones/libros/historicos/dm/cap1.pdf>
10. Thomas Willis(1621-1675) [Internet]. [citado 27 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.historiadelamedicina.org/willis.htm>
11. Sanchez Rivero G. HISTORIA DE LA DIABETES. Gac Médica Boliv. 2007;30(2):74-8.
12. Paul Langerhans (1847-1888) [Internet]. [citado 27 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.historiadelamedicina.org/langerhans.html>

13. Frederick Grant Banting (1891-1941), codiscoverer of insulin. JAMA J Am Med Assoc. 7 de noviembre de 1966;198(6):660b - 661.
14. Estimación de la carga de la enfermedad para Colombia 2010 [Internet]. [citado 8 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/documents/12789/4434885/Carga+de+Enfermedad+Colombia+2010.pdf/e0dbfe7b-40a2-49cb-848e-bd67bf7bc62e>
15. CARGA DE LA ENFERMEDAD, EJERCICIO3 [Internet]. [citado 24 de abril de 2018]. Disponible en: [http://bvs.panalimentos.org/local/File/Ejercicio3\\_EP\\_EST.pdf](http://bvs.panalimentos.org/local/File/Ejercicio3_EP_EST.pdf)
16. Dra. Ana M.<sup>a</sup> de Santiago Nocito, Guías Clínicas. Diabetes mellitus, 03\_Interior\_Diabetes.indd. :55.
17. Guzmán DJR. de diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. :80.
18. resumen-guc3adas-ada-2018-2-0.pdf [Internet]. [citado 16 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://sinapsismex.files.wordpress.com/2018/01/resumen-guc3adas-ada-2018-2-0.pdf>
19. WHO\_NMH\_NHD\_15.2\_spa.pdf [Internet]. [citado 20 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/154587/2/WHO\\_NMH\\_NHD\\_15.2\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/154587/2/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf)
20. Smoking and Diabetes: Is the Association Mediated by Adiponectin, Leptin, or C-reactive Protein? J Epidemiol. 5 de febrero de 2015;25(2):99-109.
21. Guia\_Diabetes\_Semergen.pdf [Internet]. [citado 27 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://2016.jornadasdiabetes.com/docs/Guia\\_Diabetes\\_Semergen.pdf](http://2016.jornadasdiabetes.com/docs/Guia_Diabetes_Semergen.pdf)
22. Diabetes gestacional [Internet]. [citado 25 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.innsz.mx/documentos/diabetes/diabetes%20gestacional%20smne.pdf>
23. Anna V, Ploeg HP van der, Cheung NW, Huxley RR, Bauman AE. Sociodemographic Correlates of the Increasing Trend in Prevalence of Gestational Diabetes Mellitus in a Large Population of Women Between 1995 and 2005. Diabetes Care. diciembre de 2008;31(12):2288.
24. López Stewart G. Nueva clasificación y criterios diagnósticos de la diabetes mellitus. Rev Médica Chile. julio de 1998;126(7):833-7.
25. Ismail-Beigi F, Moghissi E, Tiktin M, Hirsch IB, Inzucchi SE, Genuth S. Individualizing Glycemic Targets in Type 2 Diabetes Mellitus: Implications of Recent Clinical Trials. Ann Intern Med. 19 de abril de 2011;154(8):554.
26. Ybern MLG, Martínez JB. CRITERIOS ACTUALES DIAGNÓSTICOS DE DIABETES MELLITUS Y OTRAS ALTERACIONES DEL METABOLISMO HIDROCARBONADO. :8.

27. Algoritmo\_redGDPS\_marzo2014.pdf [Internet]. [citado 27 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://www.redgdps.org/gestor/upload/file/Algoritmo\\_redGDPS\\_marzo2014.pdf](http://www.redgdps.org/gestor/upload/file/Algoritmo_redGDPS_marzo2014.pdf)
28. Millán Núñez-Cortés J, Alegría E, Alvarez-Sala Walther L, Ascaso Gimilio J, Lahoz Rallo C, Mantilla Morató T, et al. Documento Abordaje de la dislipidemia. Sociedad Española de Arteriosclerosis (parte I). *Clínica E Investig En Arterioscler.* :278-88.
29. Definición, historia natural, criterios diagnósticos y cribado de DM 2.pdf [Internet]. [citado 19 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.guiasalud.es/egpc/diabetes/resumida/documentos/apartado03/Definicion.pdf>
30. Agudelo-Botero M, Dávila-Cervantes CA. Carga de la mortalidad por diabetes mellitus en América Latina 2000-2011: los casos de Argentina, Chile, Colombia y México. *Gac Sanit.* 1 de mayo de 2015;29(3):172-7.
31. Hipoglucemia, Pujol J. 03 At urg 6858 hipoglicemia. :4[Internet]. [citado 19 de marzo de 2018] <http://files.sld.cu/endocrinologia/files/2011/01/hipoglucemia.pdf>.
32. Drive ADA 2451 C, Arlington S 900, Va 22202 1-800-Diabetes. Hiperglucemia [Internet]. American Diabetes Association. [citado 31 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/tratamiento-y-cuidado/el-control-de-la-glucosa-en-la-sangre/hiperglucemia.html>
33. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. Hyperglycemic Crises in Adult Patients With Diabetes. *Diabetes Care.* 1 de julio de 2009;32(7):1335-43.
34. Hernández MT, Estrada NC. Cetoacidosis diabética. :8.
35. Arrollo Sánchez G, Quirós Cárdenas S. TEMA 12-2016: Cetoacidosis diabética y estado hiperglicémico hiperosmolar: un enfoque práctico. *Rev Clínica Esc Med UCR-HSJD* [Internet]. 2 de febrero de 2016 [citado 1 de abril de 2018];6(1). Disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/clinica/article/view/23071>
36. GuiaClinicaRetinopatiaDiabetica2016.pdf [Internet]. [citado 1 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.paao.org/images/Downloads/spanish/pdf/GuiaClinicaRetinopatiaDiabetica2016.pdf>
37. Klein R, Klein BEK, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: X. Four-Year Incidence and Progression of Diabetic Retinopathy When Age at Diagnosis Is 30 Years or More. *Arch Ophthalmol.* 1 de febrero de 1989;107(2):244-9.
38. Mediavilla Bravo JJ. Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *SEMERGEN - Med Fam.* enero de 2001;27(3):132-45.
39. Vascular complications of diabetes | The BMJ [Internet]. [citado 1 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/320/7241/1062>

40. Collins AJ, Foley RN, Gilbertson DT, Chen S-C. United States Renal Data System public health surveillance of chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Kidney Int Suppl.* junio de 2015;5(1):2-7.
41. Aguilar-Rebolledo F. Guía clínica “Neuropatía Diabética” para médicos. 2005;14.
42. Enfermedad\_arterial\_periferica.pdf [Internet]. [citado 4 de abril de 2018]. Disponible en: [http://www.podologiaeuskadi.com/Enfermedad\\_arterial\\_periferica.pdf](http://www.podologiaeuskadi.com/Enfermedad_arterial_periferica.pdf)
43. Domínguez Alonso E, Jo S, H A, Díaz Díaz O, Aldana Padilla D. La carga de la diabetes en Cuba, período 1990-2005. *Rev Cuba Endocrinol.* agosto de 2008;19(2):0-0.
44. Hernández Sampieri et al. - 2007 - Metodología de la investigación.pdf [Internet]. [citado 25 de abril de 2018]. Disponible en: [https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis\\_sampieri\\_unidad\\_1-1.pdf](https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf)
45. GBD Compare | IHME Viz Hub [Internet]. [citado 26 de abril de 2018]. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
46. Diabetes, causa principal de muerte en México\* [Internet]. [citado 28 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.insp.mx/presencia-insp/3877-diabetes-causa-muerte-mexico.html>
47. Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México: El estado de la epidemia. *Salud Pública México.* 2013;55:s129-36.
48. MORTALIDAD POR DIABETES MELLITUS EN COSTA RICA \* [Internet]. [citado 2 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v9n2/art5.pdf>
49. Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. Puerto Rico busca mejorar el control de las enfermedades crónicas, con el apoyo de la OPS/OMS | PAHO WHO [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2014 [citado 29 de junio de 2018]. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9853%3A2014-puerto-rico-busca-mejorar-control-enfermedades-cronicas-con-apoyo-opsoms&catid=1443%3Aweb-bulletins&Itemid=135&lang=fr](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9853%3A2014-puerto-rico-busca-mejorar-control-enfermedades-cronicas-con-apoyo-opsoms&catid=1443%3Aweb-bulletins&Itemid=135&lang=fr)
50. PERA PI. DIABETES MELLITUS: LA PANDEMIA DEL SIGLO XXI. *Rev Científica Enferm.* 2012;13.
51. Vargas-Uricoechea H, Casas-Figueroa LÁ. Epidemiología de la diabetes mellitus en Sudamérica: la experiencia de Colombia. *Clínica E Investig En Arterioscler.* :245-56.
52. Lucio R. Sistema de Salud de Ecuador. *Salud Pública Mex* [Internet]. [citado 3 de mayo de 2018]; Disponible en: [http://www.academia.edu/34640065/Sistema\\_de\\_salud\\_de\\_Ecuador](http://www.academia.edu/34640065/Sistema_de_salud_de_Ecuador)

53. Visión epidemiológica de la diabetes mellitus: Situación en Venezuela. Registro epidemiológico y propuesta de registro. Programas de detección precoz [Internet]. [citado 3 de mayo de 2018]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102012000400002](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000400002)
54. Costa Rica: esperanza de vida [Internet]. [citado 2 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://ccp.ucr.ac.cr/investi/esperan.htm>
55. Hasbun-Fernández B. Epidemiología de la diabetes en Costa Rica. *Av En Diabetol.* :91-4.
56. DIABETES EN PUERTO RICO.pdf [Internet]. [citado 3 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www2.pr.gov/agencias/diabetes/Documents/Diabetes/DIABETES%20EN%20PUERTO%20RICO.pdf>
57. Diabetes F para la. La diabetes en España [Internet]. [citado 3 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.fundaciondiabetes.org/prensa/297/la-diabetes-en-espana>
58. Epidemiología de la diabetes mellitus, Elsevier, [citado 3 de mayo de 2018]. <https://www.google.com/search?q=Epidemiolog%C3%ADa+de+la+diabetes+mellitus&oeq=Epidemiolog%C3%ADa+de+la+diabetes+mellitus&aqs=chrome..69i57j0l5.914j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>.
59. Cuadras Andreu A, Rovira Ricart E. Carga de enfermedad en la comunidad autónoma de Cataluña utilizando años de vida ajustados por discapacidad (2005-2010). *Rev Esp Salud Pública.* abril de 2014;88(2):279-88.

-

## **ANEXOS**

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Indra Alfaro Martínez , mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 7-0227-0273 egresado de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía , juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: "Carga de la enfermedad por diabetes mellitus en varios países de Latinoamérica de 1990-2016", es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho 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; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. 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, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los diez días del mes de Enero del año dos mil dieciocho.



7-0227-0273

San José, 07 Mayo, 2018

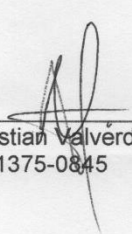
Dirección de registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

La estudiante **Noely Alfaro Martínez**, cédula de identidad número **7-0227-0273**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"CARGA DE LA ENFERMEDAD POR DIABETES MELLITUS EN VARIOS PAISES DE LATINOAMERICA DE 1990-2016."** 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%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL	100%	95%

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

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Christian Valverde Solano  
Ced. 1-1375-0845

## CARTA DEL LECTOR

San José, 9 de julio de 2018

Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

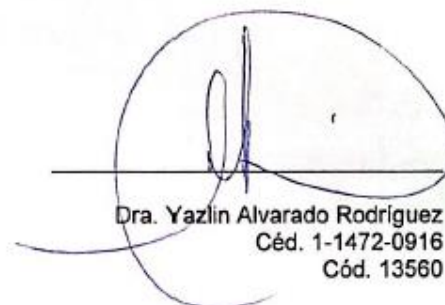
Estimados señores:

El estudiante **Indra Alfaro Martínez**, cédula de identidad número 7-0227-0273, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: "**CARGA DE LA ENFERMEDAD POR DIABETES MELLITUS EN VARIOS PAISES DE LATINOAMERICA DE 1990-2016**". El cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

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

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

Atentamente,



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

## CARTA DEL FILÓLOGO

Cartago, 12 de julio de 2018.

Señores

Universidad Hispanoamericana

Escuela de Medicina

Estimados señores:

La estudiante Indra Alfaro Martínez, cédula de identidad 7-0227-0273, me ha presentado, para efectos de corrección de estilo, el trabajo de investigación denominado "**CARGA DE LA ENFERMEDAD POR DIABETES MELLITUS EN VARIOS PAÍSES DE LATINOAMÉRICA DE 1990-2016**", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

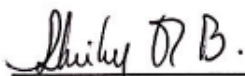
He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo señalados por la Universidad, los aspectos de la estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción.

Se han sugerido en el borrador revisado, las respectivas correcciones que la estudiante deberá proceder a incorporar en el documento final.

La filóloga no se hace responsable de los cambios que se introduzcan a la tesis, posterior a su revisión.

Por consiguiente, doy fe de que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente,



MSc. Shirley Pérez Brenes

Cédula 601910841

Carné de colegiado: 018955