



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD

SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA

**Mortalidad por complicaciones de la diabetes mellitus en sujetos de la  
cohorte Coyoacán, 1998-2013.**

TESIS

Para obtener el Grado como Especialista en Epidemiología

Presenta:

Dr. Joaquín Márquez González

Director de tesis

Dr. Jesús Alegre Díaz.

Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE)

“Dr. Manuel Martínez Báez”

Asesor de tesis

Dra. Maribel Abigail Orozco López.

Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia (CeNSIA)

Ciudad de México, Agosto 2016.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



## Liberación de Tesis

**Título: Mortalidad por complicaciones de la diabetes mellitus en sujetos de la cohorte Coyoacán, 1998-2013.**

Alumno: **Dr. Joaquín Márquez González**  
Director de Tesis: **Dr. Jesús Alegre Díaz**  
**Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE)**  
**"Dr. Manuel Martínez Báez"**  
Asesor: **Dra. Maribel Abigail Orozco López**  
**Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia**  
**(CeNSIA)**

La tesis es liberada:

**Dr. Cuifáhuac Ruiz Matus**  
Director General de Epidemiología y Profesor Titular  
de la Residencia en Epidemiología

**Dr. Javier Montiel Perdomo**  
Director de Investigación Operativa  
Epidemiológica, DGAE, DGE, SSA

**Dr. Jesús Alegre Díaz**  
Director de Tesis

Ciudad de México, Julio de 2016

### **Datos de tesis:**

Título: Mortalidad por complicaciones de la diabetes mellitus en sujetos de la cohorte Coyoacán, 1998-2013.

Alumno: Joaquín Márquez González.

Director: Dr. Jesús Alegre Díaz.

Asesor: Dra. Maribel Abigail Orozco López.

### **Resumen:**

**Antecedentes:** Actualmente la diabetes mellitus es una de las principales causas de mortalidad en México y a nivel internacional, debido a sus complicaciones agudas y/o crónicas que tienen un componente multifactorial y las cuales causan un alto costo para los sistemas sanitarios y representan un gran reto para la salud pública actualmente. **Objetivo:** Describir la mortalidad de las complicaciones de la diabetes mellitus en los sujetos con el diagnóstico de diabetes mellitus del Proyecto Coyoacán durante el periodo de 1998 al año 2013. **Metodología:** Se realizó un estudio de cohorte histórica durante el periodo de 1998 al año 2013 en la población del proyecto Coyoacán con el antecedente de diabetes mellitus y que cuanta con certificado de defunción por arte del SEED. Se calculó un tamaño de muestra para poblaciones finitas, pero debido a que se cuenta con la totalidad de los registros y para obtener un estudio más fiable, se ocupó la población total de 1,474 defunciones por diabetes mellitus y complicaciones vinculadas. **Resultados:** De las 1,474 defunciones estudiadas, los riesgos relativos más importantes que resultaron estadísticamente significativos fueron; la escolaridad de secundaria (RR: 1.37; IC: 1.00-2.20) para la acidosis, la edad >45 años (RR: 1.66; IC: 0.32-0.83) para las enfermedades cardiovasculares, la ocupación "trabajador manual" (RR: 4.13; IC: 0.50-1.00) para la septicemia, los servicios de salud públicos (RR: 1.39; IC: 1.09-2.01) para la insuficiencia renal y por último, los servicios de salud públicos (RR:3.71; IC:0.10-0.48) para los trastorno hidroelectrolíticos. **Conclusiones:** Los factores asociados a la mortalidad de la diabetes mellitus, dependen del tipo de complicación asociada que presenten los pacientes, por lo que es vital conocer a fondo estos factores de riesgo en la población mexicana a través de otros protocolos de investigación, con el fin de determinar los factores de riesgo de la población poder promover estrategias en salud efectivas.

## Índice:

---

Introducción:.....	6
Antecedentes: .....	6
Diabetes mellitus:.....	6
Clasificación:.....	7
Fisiopatología de la diabetes mellitus: .....	7
Diabetes mellitus tipo 1:.....	7
Diabetes tipo mellitus 2:.....	7
Otros tipos específicos de diabetes mellitus: .....	8
Diabetes gestacional:.....	8
Factores de riesgo: .....	8
Diagnóstico: .....	9
Tratamiento:.....	10
Complicaciones de la diabetes mellitus .....	11
Complicaciones agudas .....	12
Cetoacidosis diabética:.....	12
Hipoglicemia: .....	12
Complicaciones crónicas .....	13
Panorama de la diabetes mellitus a nivel mundial: .....	14
Panorama epidemiológico de la diabetes en México: .....	16
Diabetes mellitus en la Ciudad de México: .....	17
Factores asociados a la presencia de complicaciones de la diabetes mellitus ..	20
Complicaciones de la diabetes mellitus: .....	21
Proyecto Coyoacán:.....	22
Planteamiento del problema:.....	24
Pregunta de investigación: .....	24
Hipótesis:.....	24
Justificación:.....	24
Objetivos: .....	25
Objetivo general:.....	25
Objetivos específicos: .....	25

Metodología:.....	25
Tipo de estudio: .....	25
Población en estudio:.....	26
Tamaño de muestra:.....	26
Criterios de inclusión:.....	27
Criterios de exclusión:.....	27
Criterios de exclusión:.....	27
Plan de análisis estadístico y procesamiento de los datos:.....	27
Consideraciones éticas: .....	27
Resultados: .....	28
Análisis univariado: .....	28
Análisis bivariado: .....	31
Análisis multivariado: .....	39
Discusión:.....	41
Conclusiones:.....	45
Referencias biográficas: .....	47
Anexos: .....	53
Variables a analizar:.....	53
Variable dependiente: .....	53
Variable independiente: .....	53

## **Introducción:**

---

La diabetes comprende un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia resultante de los defectos en la secreción de insulina y la ineficiencia en sus acciones periféricas o ambas. La etiología es multifactorial debido a que se puede manifestar por patologías autoinmunes, genéticas, trastornos de la insulina o embarazo. (1) (2)

Las repercusiones de las complicaciones que se asocian con la diabetes mellitus tipo 2, infieren un incremento de 3 a 4 veces en la morbimortalidad cardiovascular, constituyendo la principal causa de mortalidad en los diabéticos. Por otra parte, las repercusiones de las complicaciones microvasculares y del pie diabético afectan notablemente a la calidad de vida de estos pacientes a la vez que causan un elevado costo para el sistema sanitario de cualquier país. (3)

El control de la diabetes mellitus y del resto de factores de riesgo ha demostrado ser capaz de reducir la incidencia de las complicaciones microvasculares como se ha comprobado en los diabéticos tipo 1 con el estudio The Diabetes Control and Complications (por sus siglas en inglés DCCT) y en los diabéticos tipo 2 con el estudio prospectivo sobre diabetes realizado en el Reino Unido (por las siglas en inglés UKPDS). Por lo tanto, el tratamiento del paciente diabético debe contemplar el abordaje integral del conjunto de factores de riesgo que están presentes en estos pacientes y no sólo la disminución de las cifras de glucemia plasmática. (3)

Debido a su asociación con múltiples complicaciones agudas y crónicas es considerada como un trastorno crónico complejo que conlleva a una disminución de la esperanza y calidad de vida de quienes lo padecen. (1) (4)

En este trabajo de investigación se pretende estudiar las complicaciones que causan mortalidad por diabetes mellitus en una población urbana de México, con el fin de caracterizar dicha población y describir los factores de riesgo de las complicaciones que se relacionan con la mortalidad de la diabetes.

## **Antecedentes:**

---

### **Diabetes mellitus:**

La diabetes se define como un grupo de enfermedades metabólicas crónicas caracterizadas por hiperglucemia resultante de los defectos en la secreción de insulina y/o la ineficiencia en sus acciones periféricas o ambas, lo cual causa alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas. La etiología es multifactorial debido a que se puede manifestar por patologías autoinmunes, por resistencia a la insulina o por causas que van desde el embarazo hasta alteraciones de tipo genético. (1) (5) (6)

### **Clasificación:**

Los criterios para clasificar la diabetes mellitus fueron realizados por el comité de expertos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y por el comité asesor de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta clasificación se basa en las características fisiopatológicas. La clasificación de la diabetes mellitus comprende cuatro grupos: (5) (7)

1. Diabetes tipo 1 (DM1).
2. Diabetes tipo 2 (DM2).
3. Otros tipos específicos de diabetes.
4. Diabetes gestacional.

Los términos no insulino e insulino dependiente fueron eliminados debido a que con frecuencia, los pacientes con DM2 llegan a requerir insulina como parte complementaria de su tratamiento y por otro lado, los pacientes con DM1 pueden progresar lentamente o tener periodos largos de remisión sin requerir la terapia con insulina. (5)

### **Fisiopatología de la diabetes mellitus:**

Diabetes mellitus tipo 1:

Es causada por la destrucción de las células  $\beta$ , lo que conduce a una deficiencia absoluta de la producción de insulina. Dentro de este grupo se encuentra dos subtipos: (5) (6) (7) (8)

- Inmunomediada: Representa el 85-90% de los casos. Estos pacientes suelen ser positivos a alguno o varios marcadores de inmunidad pancreática: autoanticuerpos contra células de los islotes (ICA), autoanticuerpos antiinsulina (IAA), autoanticuerpos contra la descarboxilasa del ácido glutámico (GAD) y autoanticuerpos contra las tirosin fosfatasa IA-2 e IA-2 $\beta$ . Además, también existe una fuerte relación con el sistema HLA, así como algunos agentes virales pueden influir en la aparición de la enfermedad.
- Idiopática o diabetes tipo 1B: En este grupo de diabetes existe insulinopenia y tendencia a la cetoacidosis, pero no se relaciona con mecanismos autoinmunes. Se ha descrito en mayor proporción en la población asiática adulta. (5) (6) (7) (8)

Diabetes tipo mellitus 2:

- En la patogénesis de la enfermedad, la regulación normal del metabolismo de la glucosa se lleva a cabo mediante un ciclo de realimentación entre las células  $\beta$  de los islotes pancreáticos y los tejidos sensibles a la insulina. Cuando la resistencia a la insulina está presente, la célula  $\beta$  mantiene la tolerancia normal a la glucosa mediante el aumento de la producción de insulina. Posteriormente, la célula  $\beta$  es incapaz de liberar suficiente insulina por la presencia de resistencia a la insulina en los tejidos sensibles, por lo que los niveles de glucosa plasmática se elevan. (1) (6) (7) (9)



- Se conoce que la disfunción de las células  $\beta$  tiene un componente genético claro, los cambios ambientales desempeñan un papel vital. Además, actualmente se ha tomado importancia a las hexosas, aminoácidos y ácidos grasos en la determinación de la resistencia a la insulina y la disfunción de las células  $\beta$ , así como el papel potencial de las alteraciones en el microbiota. (7) (9) (10)

Otros tipos específicos de diabetes mellitus: (1) (8) (10)

- Defectos genéticos de la función de la célula  $\beta$ : En este grupo se encuentra la diabetes del adulto de comienzo en la adolescencia (MODY), que constituye un grupo de trastornos heterogéneos caracterizados por no existir tendencia a la cetoacidosis, tener herencia autosómica dominante, generalmente inicia antes de los 25 años de edad y suele deberse a un defecto primario en la célula  $\beta$ .
- Defectos genéticos en la acción de la insulina: Mutaciones en el receptor de la insulina que producen hiperinsulinemia y discreta hiperglucemia. Es común en mujeres con ovarios poliquísticos, leprechaunismo y síndrome de Rabson-Mendenhall.
- Enfermedades del páncreas exocrino: Aquellas enfermedades que producen lesión pancreática como pancreatitis, traumatismos, infecciones, carcinoma, fibrosis quística y hemocromatosis.
- Endocrinopatías: Por un exceso en la producción de hormonas que antagonizan la insulina.
- Diabetes inducida por fármacos u otros agentes: Puede ser inducida por raticidas, pentamidina, ácido nicotínico y glucocorticoides.
- Infecciones: Algunos virus como rubéola, coxsackie B4, parotiditis, echovirus y citomegalovirus.
- Síndromes genéticos: Síndrome de Turner y síndrome de Klinefelter son los más frecuentes.

**Diabetes gestacional:**

Consiste en una alteración del metabolismo de los carbohidratos, de severidad variable, que se inicia o se reconoce por primera vez en el embarazo. Se aplica independientemente de si se requiere o no insulina, o si alteración persiste después del embarazo y no excluye la posibilidad de que la alteración metabólica haya estado presente antes de la gestación. (6) (11)

**Factores de riesgo:**

Muchos son los factores de riesgo vinculados con la diabetes mellitus como lo son los genéticos, inmunológicos, nutricionales y ambientales. Cada día se vuelve más fiable la hipótesis de que el riesgo para padecer diabetes mellitus tipo 2 es multifactorial, mientras que la diabetes mellitus tipo 1 se asocia con una alteración inmunológica, interactuando en personas con un fenotipo genético predisponente.

Los factores de riesgo que se asocian a la diabetes mellitus tipo 2 son los siguientes:  
(6) (7) (9) (10) (12)

- Factores genéticos: La predisposición genética heterogénea es uno de los principales factores, se suele presentar hasta en el 12.7% con antecedentes familiares, sin embargo, requiere de la presencia de otros factores.
- Sexo y edad: Existe un ligero predominio del sexo femenino en la mayoría de los países y la prevalencia de DM2 se incrementa con la edad avanzada.
- Etnia: Existen diferencias significativas en base a la etnia y localización geográfica. Un ejemplo son los Indios Pima en Estados Unidos de América o en la Micronesia la prevalencia de DM2 es superior al 30% a comparación de África Central en donde es del 0.3%.
- Obesidad: Es uno de los factores que está estrechamente vinculado con el desarrollo de diabetes mellitus y se ha estimado que el riesgo atribuible a la obesidad es del 75%.
- Sedentarismo: Se ha comprobado que aumenta la resistencia a la insulina, aumenta la ganancia de peso y altera la tolerancia a la glucosa.

#### **Diagnóstico:**

En base a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010. Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus, el diagnóstico se puede establecer si cumple con los siguientes criterios: (5) (13)

- Síntomas de diabetes (poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso) más una glucemia casual medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dl (11.1 mmol/l) a las dos horas de haber administrado por vía oral 75 gramos de glucosa disuelta en agua. Casual se define como cualquier hora del día sin relación con el tiempo transcurrido desde la última comida. (5) (13)
- Glucemia en ayunas medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 126 mg/dl (7 mmol/l). En ayunas, se define como un período sin ingesta calórica de por lo menos ocho horas. (5) (13)
- Glucemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dl (11.1 mmol/l) dos horas después de una carga de glucosa de 75 gramos durante una Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (PTOG). (5) (13)

Para realizar el diagnóstico en mujeres embarazadas se debe de realizar la prueba de tolerancia a la glucosa y se debe de realizar a toda mujer embarazada entre las semanas 24 y 28 de gestación. Si después de una hora de la carga de 50 gramos de glucosa por vía oral, se encuentra una glicemia plasmática >140mg/dl, se realizara la prueba diagnóstica. (13) (14)

Si durante la semana 24 a 28 de gestación se presentan los siguientes valores: en ayuno >105mg/dl y, después de una carga de glucosa de 100 gramos en ayuno

valores superiores a 190mg/dl a la hora, 165mg/dl a las dos horas y 145mg/dl a las tres horas, se puede establecer el diagnóstico de diabetes gestacional.

Para realizar el diagnóstico en una persona asintomática es necesario contar con al menos un resultado adicional de glucosa que resulte igual o mayor a 126 mg/dl si es en ayuno e igual o mayor a 200 mg/dl después de una carga de glucosa de 75 mg durante una PTOG. (5) (13)

Es importante mencionar que existe el término prediabetes, con el cual se cataloga a aquellas personas que no cumplen con todos los criterios para el diagnóstico de diabetes pero cuyos resultados de laboratorio no son normales. Estas personas tienen un alto riesgo de desarrollar diabetes y un riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular. En la tabla 1, se presentan los criterios para el diagnóstico de trastornos de la regulación de la glucosa.

**Tabla 1.** Criterios para el diagnóstico de trastornos de la regulación de la glucosa.

Diagnostico	Glucemia en ayudas		Glucemia PTOG	
	mg/dl	Mmol/L	mg/dl	Mmol/L
Normal	<100	<5.6	<140	<7.8
Glucemia de ayuno alterada	100-125	5.6-6.9	No aplica	
Intolerancia a la glucosa	No aplica		140-199	7.8-11

*Fuente:* Información obtenida de la Guía ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. 2008.

### **Tratamiento:**

El tratamiento de la diabetes mellitus abarca una gran cantidad de acciones por parte del personal de salud así como del paciente, el cual se basa en múltiples puntos, iniciando con el cambio de los estilos de vida, principalmente en la modificación en la alimentación y la realización de ejercicio físico, debido a que estos son los pilares más importantes para disminuir la progresión de la enfermedad. (7) (15)

El tratamiento no farmacológico y en especial la reducción de peso en el obeso, sigue siendo el único tratamiento integral que es capaz de controlar simultáneamente la mayoría de los problemas metabólicos que son desencadenados en la diabetes mellitus. El tratamiento no farmacológico comprende tres grandes rubros: plan de alimentación, ejercicio físico y hábitos saludables. (5) (6)

El tratamiento farmacológico se debe de iniciar en aquellos pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que no hayan alcanzado las metas de glucemia para un buen control con los cambios terapéuticos del estilo de vida. (5) (6)

Para la elección del fármaco se recomienda pensar de forma personalizada el tratamiento, considerando la eficacia, costo, efectos adversos, efectos en el peso

corporal, comorbilidades asociadas, el riesgo de hipoglicemia y preferencias del paciente. En base a lo anterior, se tienen tres líneas de tratamiento: (7)

- Primera línea de tratamiento: La metformina es el tratamiento inicial de elección como monoterapia, por su bajo costo, seguridad, tolerancia demostrada, efecto neutral en el peso corporal y sus posibles beneficios a nivel cardiovascular.
- Segunda línea de tratamiento: En caso que la monoterapia a dosis máximas con metformina no sea suficiente para un adecuado control glicémico en un periodo de tres meses, se debe de agregar un segundo agente oral como: sulfonilurea, tiazolidinediona, inhibidor de la dipeptidil peptidasa 4 (inhibidor DPP-4), inhibidor del cotransportador 2 de sodio-glucosa (SGLT2), agonista del receptor para péptido 1 semejante al glucagón (GLP-1), o insulina.
- Tercera línea de tratamiento: Si el tratamiento combinado, que incluya insulina basal, falla para mantener niveles óptimos de glucosa en un periodo de 3 a 6 meses, se deberá de incluir una combinación con uno o dos agentes antidiabéticos orales y múltiples dosis de insulina (insulina basal-bolo o insulinas premezcladas).

### **Complicaciones de la diabetes mellitus**

Las complicaciones que se derivan de la diabetes mellitus afectan a numerosos sistemas del organismo humano e influyen de manera importante en la morbilidad y la mortalidad de quienes la padecen. En Estado de Unidos de América, la causa principal de ceguera adultos, insuficiencia renal y amputaciones no traumáticas es por complicaciones asociadas con la diabetes mellitus. Debido a que la diabetes mellitus tipo 2 a menudo cursa con un periodo asintomático de hiperglucemia antes de ser diagnosticada, muchos individuos afectados ya presentan complicaciones cuando se realiza el diagnóstico. (6) (7) (16)

Aunque la hiperglucemia crónica es uno de los factores etológicos más importantes de las complicaciones de la diabetes mellitus, aún no se conoce los mecanismos mediante los cuales provocan una diversidad de disfunción celular y de órganos. Existen cuatro mecanismos por los cuales se puede explicar por qué la hiperglucemia puede provocar complicaciones crónicas; (7)

1. Exceso de glucosa intracelular induce la formación de productos finales de glucosilación, provocando entrecruzamiento de proteínas, aterosclerosis acelerada, disfunción glomerular y endotelial, así como alteraciones en la composición de la matriz extracelular.
2. La hiperglucemia incrementa el metabolismo de la glucosa a través de la vía del sorbitol relacionada a la enzima reductasa de aldosas.
3. La hiperglucemia aumenta la formación de diacilglicerol y en consecuencia promueve la activación de proteincinasa C, la cual altera la transcripción de los genes que codifican la fibronectina, la colágena tipo IV, las proteínas

contráctiles y las proteínas de la matriz extracelular en las células endoteliales y en las neuronas.

4. La hiperglucemia incrementa la producción de proteoglicanos, alterando la producción de óxido nítrico a nivel endotelial o mediante cambios en la expresión genética del factor de crecimiento transformante (TGF- $\beta$ ) o del inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1.

### **Complicaciones agudas**

Las complicaciones agudas de la diabetes mellitus son el resultado de un desajuste metabólico, en la cual el paciente puede cursar tanto con hiperglucemia como con hipoglucemia. Las complicaciones agudas son la cetoacidosis diabética (CAD), hipoglicemia y el síndrome hiperosmolar no cetótico. (1) (3) (6)

#### **Cetoacidosis diabética:**

La CAD es un hallazgo frecuente en el momento de presentación de la diabetes, que se producen en el 29% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y el 10% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. En Estados Unidos de América, hubo un incremento del 42% en el número de hospitalizaciones por CAD. En relación a la mortalidad, la tasa de mortalidad general para adultos es menor del 1%, sin embargo, en aquellos pacientes que son ancianos o presentan alguna complicación subyacente, la mortalidad es mayor al 5%. (8) (17) (18)

La diabetes mellitus es la única causa subyacente de la CAD. La patogénesis de la CAD implica deficiencia de insulina y el aumento de la producción de las hormonas catabólicas (glucagón, cortisol, catecolaminas y hormona del crecimiento). Es causada por la deficiencia de insulina o bien puede ser causada por una falta completa de la producción de insulina o de una deficiencia relativa de insulina administrada necesidades fisiológicas del paciente. Estos cambios dan como resultado la hiperglucemia (por la disminución de la utilización periférica de la glucosa y aumento de la producción hepática de glucosa) y cetosis a través de la producción de cetoácidos como fuente de energía alternativa, es la causante de la acidosis metabólica. (17) (18)

#### **Hipoglicemia:**

La hipoglucemia es una de las emergencias endocrinas más comunes, siendo la complicación más frecuente en los pacientes diabéticos que reciben insulina. Las manifestaciones clínicas principalmente son del sistema nervioso central por la incapacidad de satisfacer sus necesidades energéticas y el deterioro de mental resultante es el que pone en riesgo al paciente de sufrir accidentes y lesiones traumáticas. (19)

Los síntomas de hipoglucemia pueden ser divididos en autonómicos y neuroglucopénicos. Los síntomas autonómicos son debidos a los efectos de las catecolaminas y ocurren con niveles de glucosa de aproximadamente de 55 mg/dL. Los síntomas adrenérgicos incluyen sudor, palpitaciones, temblor y hambre. Los

síntomas de neuroglucopenia incluyen confusión, alteraciones de la conducta, somnolencia, dificultad para hablar, visión borrosa, hemiplejía, convulsiones y coma. Los síntomas neuroglucopénicos ocurren con niveles de glucosa de aproximadamente 45 mg/dL. Si no se trata la hipoglucemia, el paciente puede presentar daño neurológico permanente e incluso la muerte. (8) (19)

### Complicaciones crónicas

Las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus se dividen en vasculares y no vasculares. Las que involucran a los vasos sanguíneos se dividen en microvasculares (retinopatía, neuropatía y nefropatía) y las macrovasculares (cardiopatía coronaria, arteriopatía periférica y enfermedad vascular cerebral). Las complicaciones microvasculares son características de los pacientes con diabetes mellitus, mientras que las macrovasculares, también pueden presentarse en otros padecimientos aunque ocurren con mayor frecuencia en los pacientes diabéticos. Las complicaciones no vasculares incluyen la gastroparesia, procesos infecciosos, alteraciones cutáneas, así como pérdida de la audición. (16) (20)

A continuación, en la tabla 2 se colocan las complicaciones crónicas ocasionadas por la diabetes mellitus: (6)

**Tabla 2.** Complicaciones crónicas ocasionadas por diabetes mellitus.

COMPLICACIONES	PATOLOGIAS
<b>Microvasculares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades oculares.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retinopatía (proliferativa y no proliferativa).</li> <li>○ Edema macular.</li> </ul> </li> <li>• Neuropatía.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensorial y motora (mononeuropatía y polineuropatía).</li> </ul> </li> <li>• Nefropatía.</li> </ul>
<b>Macrovasculares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coronariopatías.</li> <li>• Arteriopatía periférica.</li> <li>• Enfermedad vascular cerebral.</li> </ul>
<b>Otras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastrointestinales (gastropatía y diarrea crónica).</li> <li>• Genitourinarias (uropatía y disfunción sexual).</li> <li>• Dermatológicas.</li> <li>• Procesos infecciosos.</li> <li>• Cataratas.</li> <li>• Glaucoma.</li> <li>• Síndrome de movilidad articular limitada.</li> <li>• Enfermedad periodontal.</li> <li>• Pérdida de la audición.</li> </ul>

*Fuente:* Información obtenida de "Harrison. Principios de Medicina Interna", 19a edición, España, 2016.

Los pacientes con diabetes mellitus desarrollan complicaciones a largo plazo, no siendo la intensidad y duración de la hiperglucemia los únicos factores determinantes para la aparición de dichas complicaciones, en cuyo desarrollo intervienen también otros factores de riesgo, como son la hipertensión arterial, dislipidemia y tabaquismo, fundamentalmente. (1) (6) (9)

Desde la publicación del estudio United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) se acepta que el 50% de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, presentan complicaciones micro y macro vasculares en el momento en que se hace el diagnóstico. (8)

Según las recomendaciones actuales que emite la American Diabetes Association (ADA), se debe efectuar una evaluación sobre la presencia de macro y micro angiopatías en todos aquellos pacientes con diabetes tipo 2 en el momento que se hace el diagnóstico y en los pacientes con diabetes tipo 1 de más de 5 años, con el fin de evaluar los posibles daños. Habitualmente, estos pacientes tienen que trasladarse a los centros de salud u hospitales para las revisiones médicas, como consecuencia, se aumenta el riesgo de incumplimiento por visitas y por lo tanto, aumenta el riesgo de presentar alguna complicación crónica de la diabetes. (8)

#### **Panorama de la diabetes mellitus a nivel mundial:**

Se estima que para el año 2014 la prevalencia de diabetes a nivel mundial fue del 9% en las personas mayores de 18 años de edad. Más del 80% de las defunciones fueron reportadas por países de bajos y medios ingresos. Se calcula que para el año 2012 se notificaron 1.5 millones de defunciones como consecuencia directa de la diabetes. (11)

A nivel mundial, la mayoría de las regiones han experimentado un incremento continuo de diabetes mellitus. La región del Pacífico Occidental tiene 153 millones de adultos con diabetes; mucho más que cualquier otra región. Sin embargo, es la región de América del Norte y el Caribe, que tiene la prevalencia más alta per cápita, con uno de cada ocho adultos con la enfermedad. Se estima que en la región de América Central y del Sur, el número de personas con diabetes aumentará en un 65% para el año 2040. (21)

Los diez países con mayor cantidad de diabéticos son; China (109.6 millones), India (69.2 millones), Estados Unidos de América (29.3 millones), Brasil (14.3 millones), Rusia (12.1 millones), México (11.5 millones), Indonesia (10 millones), Egipto (7.8 millones), Japón (7.2 millones) y Bangladesh (7.1 millones).

A nivel mundial, la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 es considerablemente mayor (90%) en comparación con la diabetes tipo 1 (10%). La diabetes tipo 1 suele presentarse en niños y adolescentes, mientras que la diabetes tipo 2 es más común en adultos. (21)

Dentro de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México ocupa el primer lugar en cuanto a mortalidad secundaria por diabetes mellitus. (21)

En un estudio de cohorte realizado en Costa Rica sobre las causas de muerte reportadas en el certificado de defunción, en la cual se reporta que la tasa de mortalidad por diabetes mellitus ocupa las primeras cinco causas de muerte en países desarrollados como en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo. En dicho estudio se reporta que un 24% de las causas de defunción son atribuidas a las complicaciones de la diabetes mellitus. La diabetes se omitió en el certificado de defunción de las personas diabéticas en más del 50%, ni siquiera fue reportada como causa secundaria de defunción. (22)

En un estudio sobre la comorbilidad y mortalidad en pacientes con diabetes mellitus en Zaragoza, España, se reportó que el patrón de mortalidad para esta población se asoció en mayor medida a los varones, la edad avanzada, las comorbilidades y tener el antecedente de mayor número de ingresos al servicio de urgencias. La tasa de mortalidad registrada en un estudio de cohorte realizado en España fue del 39.5 por cada 1,000 habitantes. (23)

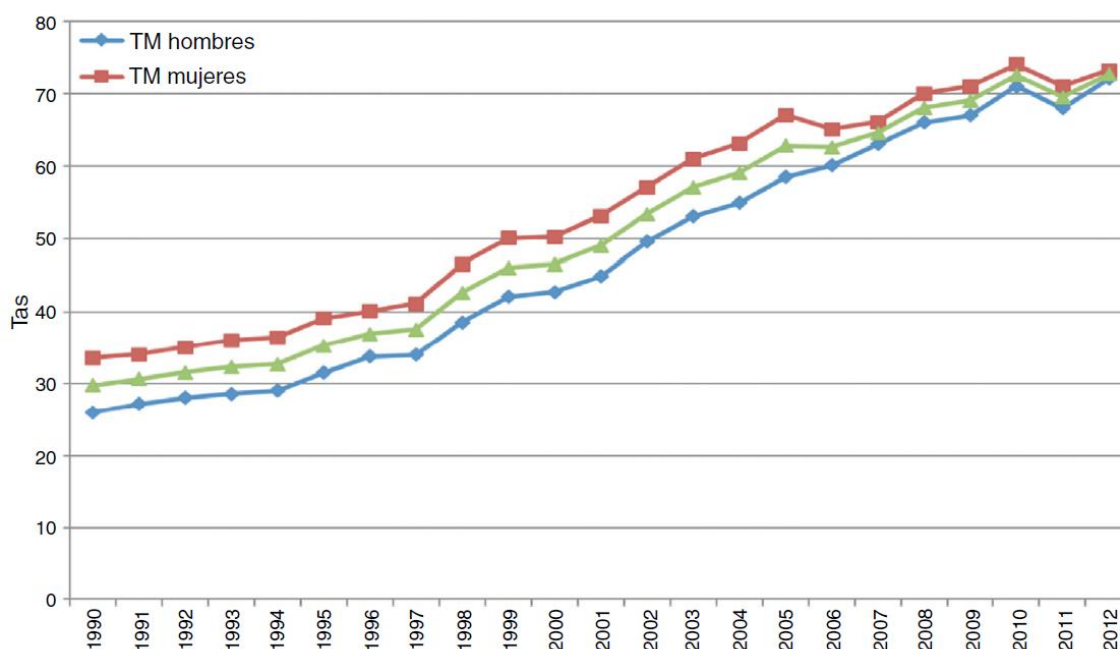
En México, la mortalidad por diabetes mellitus ha incrementado durante las últimas décadas. En 1990 la tasa de mortalidad por 100,000 habitantes, se encontraba en 29.6 para la población general, a comparación del año 2011 en donde la tasa de mortalidad fue de 69.9, lo cual representa un incremento del 136%. Para el año 2012, la tasa aumento a 72.66% en donde se presentaron 85,055 defunciones. Desde el año 2000, la diabetes mellitus ocupa el primer como causa de muerte en México, de acuerdo con el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). (24)

Las tasas de mortalidad por 100,000 habitantes para hombres y mujeres para el año 2012 en México fueron de 70.9 y 68.8 respectivamente. El mayor número de defunciones reportadas para el año 2010 debidas a diabetes mellitus correspondió al Estado de México, con más de 11,000, seguido por la Ciudad de México con más de 9,000 defunciones. (24)

En la gráfica 1 se muestra la tasa de mortalidad por diabetes, general y por sexo en México del año 1990 al 2012, las cuales fueron elaboradas con proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y con los registros de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (24)



**Grafica 1.** Tasa de mortalidad por diabetes y por sexo en México, 1900-2012.



*Fuente:* Información obtenida de Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México, Hospital General de México, 2014. (24)

En un estudio realizado en México, se encontró que el total de adultos que padece diabetes podría ser mayor al estimado, debido al alto porcentaje de diabéticos que no conocen su condición. Esto es, un paciente recientemente diagnosticado con diabetes mellitus ha tenido durante 6 o 7 años, en promedio, la enfermedad sin su conocimiento. (26)

### **Panorama epidemiológico de la diabetes en México:**

En México, según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), se identificaron a 6.4 millones de adultos mexicanos con diagnóstico de diabetes mellitus, es decir, 9.17% de los adultos en México. Es importante recordar que el total de adultos con diabetes podría ser mayor por el porcentaje de los diabéticos que no conocen su condición. Para 2012 se estima en más de 4 mil 524 millones de dólares lo requerido para el manejo de la diabetes de los pacientes que reportan estar acudiendo a atención médica, 15% más en relación con la cifra estimada para 2011. (27)

Del total de adultos con diabetes mellitus en México (6.4 millones), el 16% refirió no contar con derechohabencia a servicios de salud y el 42% son derechohabientes del IMSS, 30% refirió ser derechohabiente del Seguro Popular y 12% refirió tener algún otro servicio de salud. Del total de pacientes diagnosticados con diabetes el 14.2%, refirieron no haber acudido a sus consultas de control médico por lo menos

12 meses previos a la entrevista. De los pacientes que han recibido un diagnóstico de diabetes mellitus, el 47% de estos, también han recibido el diagnóstico de hipertensión arterial sistémica. (27)

De los 6.4 millones que reportaron tener un diagnóstico previo de diabetes mellitus por un médico. Por sexo, 2.84 millones pertenece al sexo masculino y 3.56 millones al sexo femenino. (4)

En relación a lo anterior, en el caso de los hombres la entidad federativa con mayor proporción de personas con diagnóstico de diabetes pertenecen a la Ciudad de México (12.7%), Estado de México (11.5%), y Veracruz (10.7%). En el caso de las mujeres, las entidades con mayor proporción de personas con diagnóstico de diabetes son Nuevo León (15.5%), Tamaulipas (12.8%), y Ciudad de México (11.9%). (4)

Del total de individuos que reportan diagnóstico previo de diabetes mellitus, el 47.6% (3 millones) reportaron visión disminuida, 38% (2.4 millones) ardor, dolor o pérdida de sensibilidad en los pies, 13.9% (889 mil) daños en la retina. Por gravedad, 2% (128 mil) reportaron amputaciones, 1.4% (89 mil) diálisis, 2.8% (182 mil) infartos. (27)

Según la ENSANUT 2012, la media del número de consultas en el último año para control de la diabetes fue de 7.3, sin embargo, el porcentaje de revisión de pies solo fue de 14.6%, revisión oftalmológica del 8.6% y la determinación de hemoglobina glucosilada fue del 9.6%. (27)

#### **Diabetes mellitus en la Ciudad de México:**

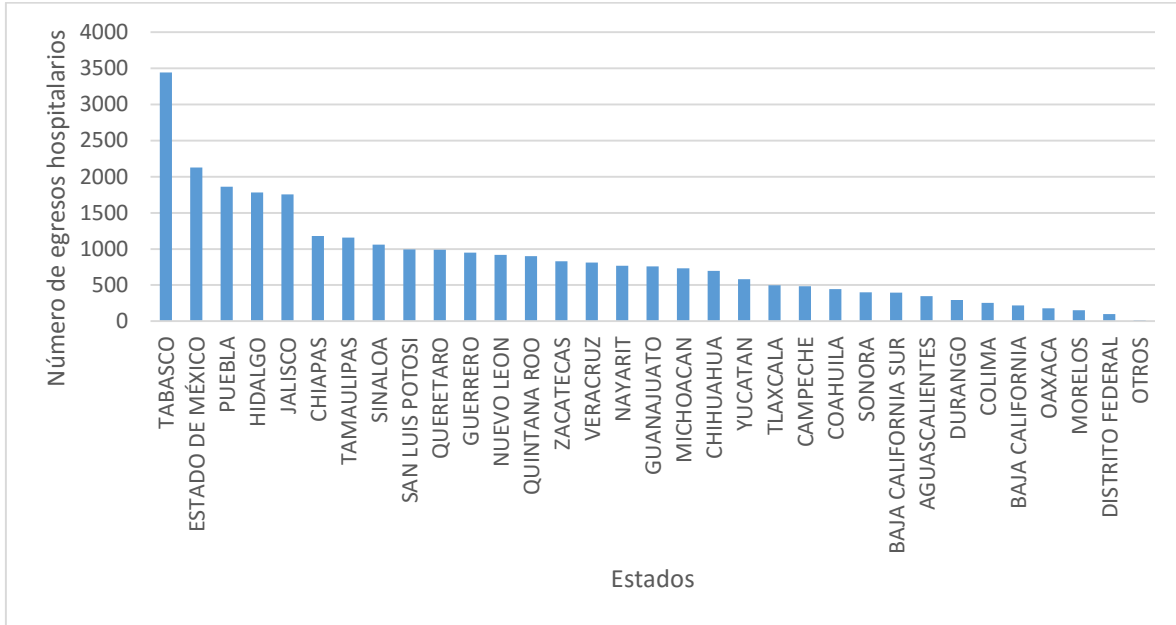
De acuerdo con los datos que se encuentran en el sitio web del Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles (OMENT) se cuenta con la plataforma del Sistema Nominal de Información en Crónicas (SIC), el cual indica que para la Ciudad de México existen un total de 45 mil pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus en tratamiento. (28)

Del total de pacientes, únicamente 18,133 pacientes (39.9%) con diabetes mellitus tipo 2, cuentan con un registro de hemoglobina glucosilada. Del total de pacientes que tuvieron la medición de hemoglobina glucosilada, 7 mil 877 (43.4%) presentaron una hemoglobina menor a 7 mg/dl, mientras que 10 mil 256 (56.6%) presentaron una hemoglobina mayor a 7 mg/dl. En relación al sexo, del total de la población de la Ciudad de México que tienen el diagnóstico de diabetes mellitus (45 mil 427 personas), de las cuales, 30 mil 510 (67.2%) pertenecen al sexo femenino y 14 mil 917 (32.8%) al sexo masculino. (28)

Tomando datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Diabetes Mellitus Tipo 2, de la Dirección General de Epidemiología, perteneciente a la Secretaría de Salud, se presentaron un total de 28,079 egresos hospitalarios por diabetes mellitus tipo 2 para el año 2015, en la gráfica 2 se presentan el número de egresos hospitalarios por estado de la república mexicana para el año 2015. Los cinco

estados con mayor frecuencia de egresos hospitalarios son; Tabasco con 3,443 (12.26%), Estado de México con 2,129 (7.58%), Puebla con 1861 (6.63%), Hidalgo con 1780 (6.34%) y Jalisco con 1753 (6.24%). (29)

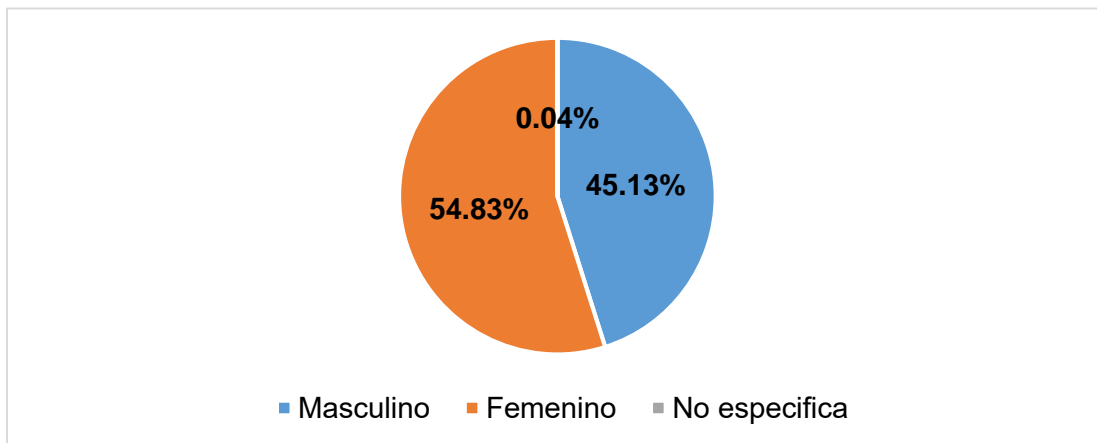
**Grafica 2.** Número de egresos hospitalarios por estado, México, 2015.



*Fuente:* Información obtenida de la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Diabetes Mellitus Tipo 2, Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 2015. (N=28,079)

En la gráfica 3 se muestra el porcentaje de egresos hospitalarios por sexo en México para 2015. Se reportaron 15,401 (54.83%) pacientes del sexo femenino, 12,667 (45.13%) pacientes del sexo masculino y 11 (0.04%) pacientes que no especificaron su sexo. (29)

**Grafica 3.** Porcentaje de egresos hospitalarios por sexo, México, 2015.



*Fuente:* Información obtenida de la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Diabetes Mellitus Tipo 2, Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 2015. (N=28,079)

En la tabla 3 se observa la derechohabiencia de los egresos hospitalarios con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en México para 2015. Casi la totalidad son personas derechohabientes a la Secretaría de Salud con 27,535 (98%), en segundo quedan otro tipo de instituciones con 287 (1%) y en el tercer lugar se encuentre el ISSSTE con 184 (0.66%). (29)

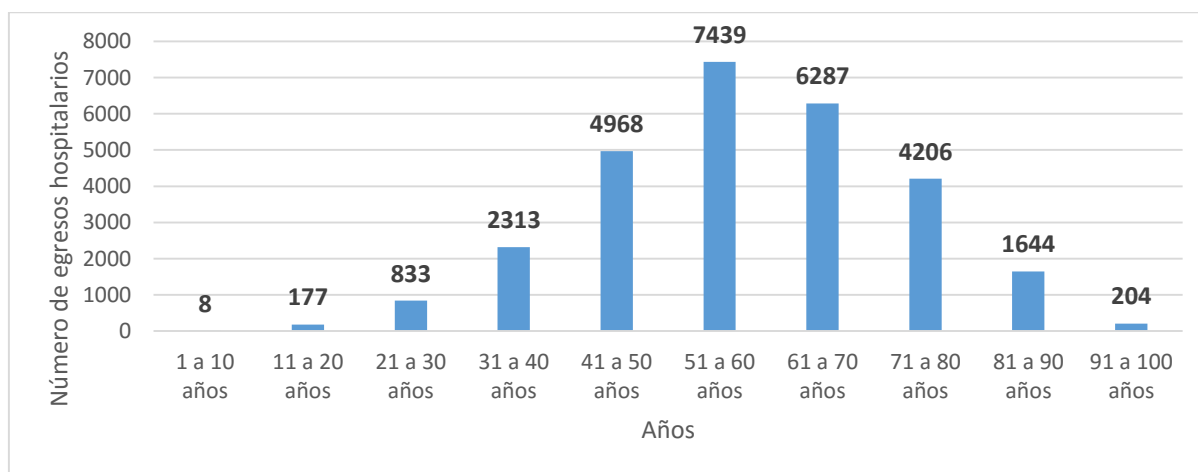
**Tabla 3.** Derechohabiencia de egresos hospitalarios con diabetes mellitus tipo 2, México, 2015

Institución	Casos	Porcentaje
SSA	27535	98.06%
OTRAS	287	1.02%
ISSSTE	184	0.66%
IMSS PROSPERA	35	0.12%
PEMEX	17	0.06%
SEMAR	10	0.04%
SEDENA	9	0.03%
IMSS	2	0.01%

*Fuente:* Información obtenida de la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Diabetes Mellitus Tipo 2, Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 2015. (N=28,079)

En la gráfica 4 se observa el número de egresos hospitalarios con diabetes mellitus por grupos de edad en México para 2015, en donde los grupos etarios más afectados son el de 71 a 80 años con 4,206 casos (14.9%), 41 a 50 con 4,968 (17.6%), 61 a 70 años con 6,287 casos (22.3%) y 51 a 60 años 7,439 casos (26.4%). (29)

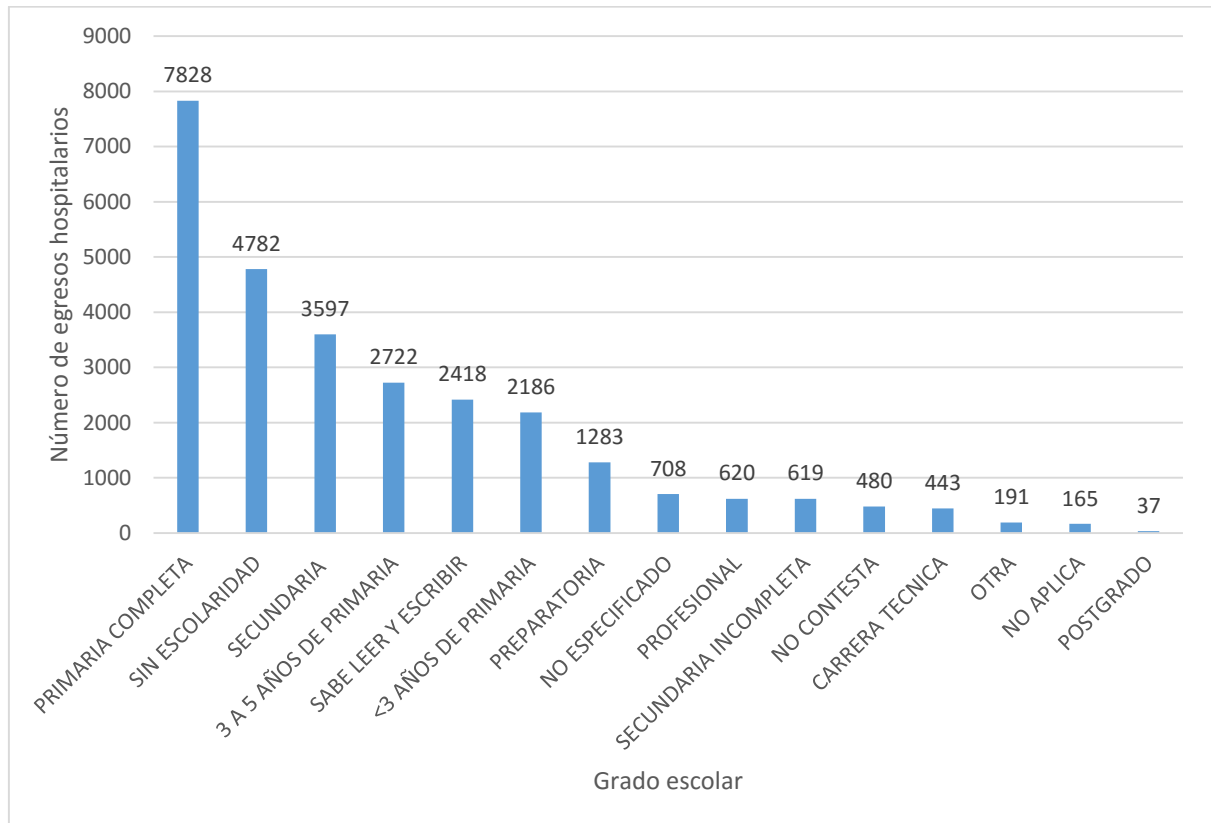
**Grafica 4.** Número de egresos hospitalarios con diabetes mellitus tipo 2 por grupos de edad, México, 2015.



*Fuente:* Información obtenida de la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Diabetes Mellitus Tipo 2, Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 2015. (N=28,079)

En la gráfica 5 se observan los casos de diabetes mellitus por escolaridad, en donde los grupos más afectados son primaria completa con 7,828 casos (27.8%), sin escolaridad 4,782 casos (17%), secundaria con 3,597 casos (12.8%), 3 a 5 años de primaria 2,722 casos (9.69%) y sabe leer y escribir con 2,418 casos (8.61%). (29)

**Grafica 5.** Número de egresos hospitalarios con diabetes mellitus tipo 2 por escolaridad en México, 2015.



*Fuente:* Información obtenida de la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Diabetes Mellitus Tipo 2, Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 2015. (N=28,079)

### **Factores asociados a la presencia de complicaciones de la diabetes mellitus**

En el año 2013 a nivel internacional, se gastaron aproximadamente un promedio de 1,437 dólares por persona con diabetes para tratar la enfermedad y las complicaciones asociadas. Este gasto no se distribuye de manera homogénea por edad, debido a que en el año 2013 las estimaciones muestran que el 75% del gasto sanitario mundial por la diabetes fue para las personas entre 50 y 79 años de edad quienes padecían esta enfermedad. (30)

En Latinoamérica, las familias pagan entre 40 y 60% de los gastos médicos de su propio bolsillo e incluso en algunos países, los familiares son los que pagan casi todo el coste de la atención médica para este padecimiento. (30)

Para Latinoamérica, según las estimaciones realizadas por la FID para personas entre 20 y 79 años, para el año 2013 se tienen un total de 24.1 millones de personas

con diabetes, lo cual representa un 8% de la población adulta y para el año 2035 se tiene estimado que aumente a 38.5 millones de personas con diabetes, lo cual representaría un aumento del 59.8%. (30)

Las largas jornadas laborales y la diabetes mellitus se han asociado significativamente. Aquellas personas con trabajos de tipo manual que no están calificados en el área laboral a comparación de altos funcionarios, tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar diabetes y complicaciones asociadas. (31)

El nivel educativo de las personas con diabetes mellitus se ha asociado con aumento en el riesgo de padecer complicaciones crónicas, a comparación de aquellas personas que tienen una mayor educación académica. Las personas con mayor educación académica llegan a tener un control adecuado de sus niveles de hemoglobina glucosilada. (32) (33)

Un estudio en el que se evaluó las condiciones de alimentación, nutrición y su relación con la diabetes mellitus en población de 30 años y más, perteneciente al estrato socioeconómico bajo de la zona metropolitana de la Ciudad de México que participaron en la Segunda Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la zona metropolitana de la Ciudad de México (ENURBAL-2002), en donde se estudiaron a un total de 1,279 personas de 30 años y más, de las cuales, el 9.9% (IC 95% 7.9, 12.4) habían sido diagnosticados previamente como diabéticos y el 3.9% (IC 95% 2.9, 5.4) no contaba con diagnóstico previo pero su glucemia tuvo valores diagnósticos de diabetes mellitus. En este estudio en el 45.4% (IC 95% 33.3, 58.1) de los individuos se detectaron niveles de glucosa  $\geq 200$ mg/dL y dichos individuos ignoraban su padecimiento. La variable de edad mostro una asociación estadísticamente significativa con la presencia de hiperglucemia y diabetes mellitus tipo 2. (34)

A nivel mundial, la prevalencia de diabetes es mayor en mujeres, sin embargo, la diabetes afecta de manera distinta a hombres y a mujeres dependiendo el país y los factores biológicos y ambientales que se presentan en la región. (35)

### **Complicaciones de la diabetes mellitus:**

De acuerdo a *Tiese y colaboradores*, la hiperglucemia es la causante de la morbimortalidad atribuida a la diabetes mellitus y en los últimos años, la información reportada ha ido incrementando en frecuencia, en este sentido, la cetoacidosis diabética es la complicación metabólica aguda más frecuente en los pacientes diabéticos. En Perú se estima que se hospitalizan al año unos 500,000 pacientes, con una incidencia anual de 4 a 8 casos por 1,000 pacientes diabéticos. La tasa de mortalidad es menor al 1% en dicha población. En Estados Unidos América, muestran un aumento progresivo del número de hospitalizaciones al año por cetoacidosis diabética, en la década de 1996 al 2006, con un incremento de 35% del total. Sin embargo, en poblaciones con alta prevalencia de diabetes tipo 1, como

Dinamarca, la incidencia anual de cetoacidosis no ha mostrado variación en los últimos 25 años. (36)

En un estudio realizado en México, se reporta que la población que refirió tener diabetes, también reportaron haber padecido un infarto agudo al miocardio en un 4.47%, a comparación de los no diabéticos con un 1.64%, 2.80% de los diabéticos reportó haber tenido angina de pecho en comparación con 1.06% entre los no diabéticos, y 4.05% de los diabéticos reportó haber presentado insuficiencia cardiaca en contraste con 1.27% entre los no diabéticos. (4)

En un estudio de cohorte realizado por parte del Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS) en 56,430 personas derechohabientes con el diagnóstico de insuficiencia renal crónica, se encontró que la causa primaria de insuficiencia renal crónica fue atribuida a la diabetes mellitus en 29,661 de los pacientes participantes, lo cual representa el 52.6%, en segundo y tercer lugar se encuentra la hipertensión arterial y las glomerulopatías crónicas. Cabe mencionar que las salidas de la cohorte fueron por infarto agudo al miocardio, sepsis, insuficiencia y trastornos del equilibrio ácido-base, las cuales también son complicaciones que se pueden presentar en la diabetes mellitus. (37)

En Estados Unidos de América, la retinopatía diabética es la principal causa de ceguera en adultos. (38) (39) Aproximadamente, un tercio de los pacientes con diagnóstico de diabetes en Suecia tienen alguna forma de retinopatía diabética. La prevalencia de algún tipo de retinopatía diabética en esta población de tener algún tipo de retinopatía fue del 41,8% (IC: 38,9-44,6) en los pacientes con diabetes tipo 1 y del 27,9% (IC: 27,1-28,7) en los pacientes con diabetes tipo 2. (40)

La mayoría de los estudios realizados para calcular el costo del tratamiento de las úlceras del pie diabético se ha llevado a cabo en países industrializados, encontrando que la carga económica para las complicaciones crónicas de la diabetes es mayor en los países de bajos ingresos a comparación de los países con altos ingresos. (41) Se ha observado que hasta el 25% de los pacientes con diabetes en los países en desarrollo, desarrollará al menos una úlcera en el pie durante su vida. (42) (43)

Un control adecuado de la glucemia en los pacientes con diabetes mellitus es favorable para la prevención de las complicaciones y la introducción de manera temprana de insulina puede ser más rentable que el tratamiento con hipoglucemiantes orales, debido a que se ha demostrado que reduce las complicaciones crónicas. (44) (45) (46)

### **Proyecto Coyoacán:**

El proyecto Coyoacán es un estudio de cohorte prospectiva que se realiza en la Ciudad de México, en específico en los municipios de Coyoacán e Iztapalapa, el cual cuenta con la participación de 150,000 participantes (100,000 mujeres y 50,000 hombres) que tenían al menos 35 años de edad en el año 1998, a los que se les

realizo una encuesta, así como la toma de una muestra de sangre venosa. El estudio inicialmente tenía el objetivo de investigar los efectos nocivos del tabaquismo en población mexicana, sin embargo, después se llegó a la decisión de incluir en el estudio, variables como el valor de lípidos, hemoglobina glucosilada, entre otros posibles factores de riesgo. El estudio fue aprobado por el comité científico y de ética del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México de la Secretaría de Salud. (47) (48)

Con el fin de obtener una comprensión más clara de los principales determinantes de la morbilidad y la mortalidad prematura en México, la Secretaría de Salud decidió en 1994 contribuir, en el abordaje metodológico, mientras que la Unidad de Servicios de Ensayos Clínicos de la Universidad de Oxford en Reino Unido participar en la asistencia técnica y el almacenamiento de las muestras de sangre en las instalaciones. (47) (48)

El objetivo principal de este estudio prospectivo es evaluar de forma fiable las asociaciones entre los factores de riesgo establecidos, y de los posibles nuevos factores de riesgo, con las principales causas de defunción en México. Así como recabar información sobre la incidencia del cáncer, eventos vasculares no fatales, y otras enfermedades que generalmente no son causa de defunción.

Los equipos de encuestadores visitaron los hogares de manera individual y solicitaron el consentimiento informado para realizar la encuesta basal, trabajando a través de un registro que se realizó entre los años 1995 y 1997, el cual tenía información acerca del nombre y la edad de cada miembro de las familias, así como los mapas que muestran la ubicación de las casas. En el año 2004, se terminó la primera cohorte con 160,000 personas encuestadas, de las cuales, a 150,000 se les tomo muestra de sangre venosa periférica. (47) (48)

Los participantes están siendo seguidos indefinidamente por causa específica de mortalidad a través de los registros de defunciones en México, las cuales son codificadas de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10). Por lo que si los participantes decidieran moverse de los distritos en estudio, se pueden seguir por medio del certificado de defunción, ya que este se emite a nivel nacional y bajo las mismas condiciones. Una limitación del proyecto es la migración de los participantes al extranjero, debido a que se perdería su seguimiento, no obstante esta se estima en 1% de manera anual. (47) (48)

El diagnóstico de diabetes y de las enfermedades referidas fue auto referido, sin embargo en 150,000 participantes se obtuvo una muestra sanguínea, con el fin de realizar análisis posteriormente. (47) (48)

A partir del año 2000 y hasta el año 2013 se comenzó a recabar los datos del Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED) el cual clasifica las defunciones en base a la clasificación del CIE-10. La re-encuesta inicio en el año 2015 y hasta el momento sigue realizándose.



### **Planteamiento del problema:**

---

A nivel internacional, la falta de acceso a servicios de salud, el contar con un ingreso económico bajo, las largas jornadas laborales, un nivel de educación bajo, los estilos de vida sedentarios y los factores genéticos así como los ambientales, se han asociado significativamente con la mortalidad de la diabetes mellitus y sus complicaciones. (31) (32) (33) (39) (40) (41) (44)

Según datos de la Federación Internacional de Diabetes (FID) y de la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la prevalencia e incidencia de diabetes mellitus y sus complicaciones aumentan anualmente de manera importante, contribuyendo al aumento de la mortalidad por las complicaciones derivadas de la diabetes mellitus. (21) (49)

En la región de América Latina, México se encuentra dentro los primeros lugares en cuanto a mortalidad por diabetes mellitus, derivada de las complicaciones de la enfermedad. (5) (25) (45) En México la mortalidad por las complicaciones agudas como crónicas es elevada, sin embargo, aún faltan estudios de mortalidad en donde se caracterice a la población, con el fin de detectar nuevos factores de riesgo asociados a la diabetes y sus complicaciones.

Actualmente existe una carencia de información acerca de la mortalidad por complicaciones de la diabetes en México. Por lo anteriormente mencionado en los antecedentes de este protocolo, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación.

### **Pregunta de investigación:**

---

¿Cuál es la mortalidad de las complicaciones de la diabetes mellitus en los sujetos participantes en el proyecto Coyoacán durante el periodo de 1998 al año 2013?

### **Hipótesis:**

---

Existe un riesgo significativo entre la presencia de complicaciones de la diabetes mellitus y la mortalidad.

### **Justificación:**

---

México actualmente se encuentra en el sexto lugar a nivel internacional con mayor cantidad de personas con diabetes (11.5 millones) y en primer lugar en cuanto a mortalidad secundaria a diabetes dentro de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (21)

Según datos de la ENSANUT 2012, en México se reportaron 6.4 millones de adultos con diabetes mellitus (9.2% de población adulta). Los estados con mayor proporción de personas con diagnóstico de diabetes son Ciudad de México (12.7%), Estado de México (11.5%), y Veracruz (10.7%). (27) (50)

En México actualmente los servicios de salud disponen de un programa preventivo y normativo a nivel nacional, no obstante, la información no es suficiente para caracterizar lo que está sucediendo con la presentación de complicaciones que llevan a la muerte a los pacientes diabéticos.

El realizar este protocolo de investigación nos permitirá obtener una caracterización más amplia de la mortalidad atribuida a las complicaciones de la diabetes mellitus en una población de la cohorte realizada en las delegaciones de Coyoacán e Iztapalapa.

La relevancia de conocer la mortalidad así como las características epidemiológicas en esta población afectada, podrá contribuir a la realización de futuras investigaciones para poder aportar un conocimiento más robusto de los posibles factores de riesgo asociados y las complicaciones crónicas de la diabetes en la población mexicana estudiada.

Otro aspecto importante para desarrollar este protocolo de investigación es que se cuenta con una base de datos confiable que nos permitirá obtener resultados fiables.

## **Objetivos:**

---

### **Objetivo general:**

- Describir la mortalidad de las complicaciones de la diabetes mellitus en los sujetos con el diagnóstico de diabetes mellitus del Proyecto Coyoacán durante el periodo de 1998 al año 2013.

### **Objetivos específicos:**

- Caracterizar las complicaciones más frecuentes de la diabetes mellitus y que fueron causa de defunción en sujetos del Proyecto Coyoacán durante el periodo de 1998 al año 2013.
- Relacionar las defunciones por complicaciones de la diabetes mellitus y las variables independientes.

## **Metodología:**

---

### **Tipo de estudio:**

Se realizara una cohorte histórica. Considerando que es la mejor forma de reconocer la presencia de la aparición de complicaciones en sujetos diabéticos que fallecieron, así como el permitir identificar factores de riesgo y condicionales.

**Población en estudio:**

Considerando que en la encuesta basal se obtuvieron un total de 150,000 personas encuestadas del año 1998 al 2004, y en la re-encuesta se inició en 2015 y en la actualidad, aún sigue realizándose. Del total de sujetos con el diagnóstico diabéticos, se tiene un total de 11,528 sujetos que se encuentran en la encuesta basal y de estos, 1,525 cuentan con el registro de defunción por parte del Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones SEED, de los cuales 1,474 se cuenta con certificado de defunción, y en él se registra causa básica de defunción más otro diagnóstico.

**Tamaño de muestra:**

Con el fin de realizar un ejercicio didáctico, se realizó el cálculo de muestra con la fórmula para el cálculo de riesgo relativo con precisión relativa específica. A continuación se esquematiza la fórmula empleada.

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 [(1 - P_1)/P_1 + (1 - P_2)/P_2]}{\ln^2(1 - \epsilon)}$$

Fuente: Estudios de cohorte, Departamento de Estadística/ Universidad Carlos III de Madrid. (51)

En donde los valores representan lo siguiente:

- P1: Probabilidad anticipada de enfermar en personas expuestas al factor de interés.
- P2: Probabilidad anticipada de enfermar en personas no expuestas al factor de interés.
- $Z_{\alpha/2}$ : 1.96, si se quiere una seguridad del 95%.
- $\epsilon$ : Precisión relativa.
- RR: Riesgo relativo anticipado.

\*Dada la relación  $RR = P_1/P_2$  siempre que tengamos dos de los tres elementos podremos tener una estimación del tercero.

En relación a la fórmula anterior, teniendo una probabilidad anticipada en personas expuestas (P1) de 0.9, una probabilidad anticipada en los no expuestos de 0.2 (con datos de ENSANUT-2012), con un nivel de confianza del 95%=1.96, con una precisión relativa de 10% y un riesgo relativo anticipado (RR) de 2.0. Con los valores anteriores se obtiene un tamaño de muestra de 157 sujetos para estimar el riesgo relativo. A pesar de haber calculado el tamaño de muestra, se utilizarán los 1,474 sujetos antes mencionados.

**Criterios de inclusión:**

- Expuestos: Todos aquellos sujetos del proyecto Coyoacán que en la encuesta basal refirieron el diagnóstico de diabetes mellitus y que además, cuenten con el registro de defunción en el SEED, durante el periodo de 1998 al año 2013.
- No expuestos: Todos aquellos sujetos del proyecto Coyoacán que en la encuesta basal refirieron el diagnóstico de diabetes mellitus y que además, cuenten con el registro de defunción en el SEED, durante el periodo de 1998 al año 2013, pero que no cuente con un segundo diagnóstico como causa de muerte en el certificado de defunción.

**Criterios de exclusión:**

- Todos aquellos sujetos que no cuente con certificado de defunción por parte del SEED.

**Criterios de exclusión:**

- Todos aquellos sujetos que tengan información incompleta para el periodo de estudio.

**Plan de análisis estadístico y procesamiento de los datos:**

---

De manera inicial, se caracterizará a la población de sujetos en función de características personales, sociales y de alimentación. Esta descripción se representará de manera escrita y esquemáticamente por medio de tablas, frecuencias y proporciones.

La clasificación de las complicaciones se realizó en función de aquellas que la información científica asocia con la diabetes, realizando análisis bivariado para obtener el riesgo relativo,  $X^2$  de Mantel-Haenszel, intervalos de confianza al 95% y valor de P, con el fin de determinar cuáles son los factores de riesgo específicos para cada una de las complicaciones que se relacionan con la diabetes mellitus.

En base a los resultados del análisis bivariado, se exploró para cada complicación aquellas variables que resulten estadísticamente significativas o que presenten un riesgo relativo positivo se realizará un análisis multivariado utilizando la regresión logística múltiple.

**Consideraciones éticas:**

---

Este protocolo de investigación se sometió a una evaluación por parte del Comité de Investigación y por el Comité de Ética de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud, los cuales son independientes al equipo de investigación del protocolo de investigación, en conformidad con la Fracción II del artículo 41 Bis de la Ley General de Salud.

Según lo que dicta el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, capítulo I, título segundo, artículo 13 al 18, al capítulo

II, artículo 28, 29 y 30, este protocolo de investigación no se considera de riesgo, ya que solo se utilizarán técnicas y métodos de investigación en documento, por lo que no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio.

Es importante resaltar que las encuestas realizadas en el Proyecto Coyoacán tienen los consentimientos informados de todas las personas encuestadas. Además, el Proyecto Coyoacán está avalado por el Comité de Ética y de investigación de la Universidad de Oxford, también por parte del Comité de Ética y del Comité de Investigación de la Unidad de Postgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Para realizar este protocolo de investigación se solicitaran las variables antes mencionadas en donde no se incluye el nombre del paciente ni el domicilio en específico sino los AGEBs, debido a que no se utilizaran para la realización de este protocolo de investigación.

La información enviada es confidencial por lo que queda prohibida su distribución en términos establecidos por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

## **Resultados:**

---

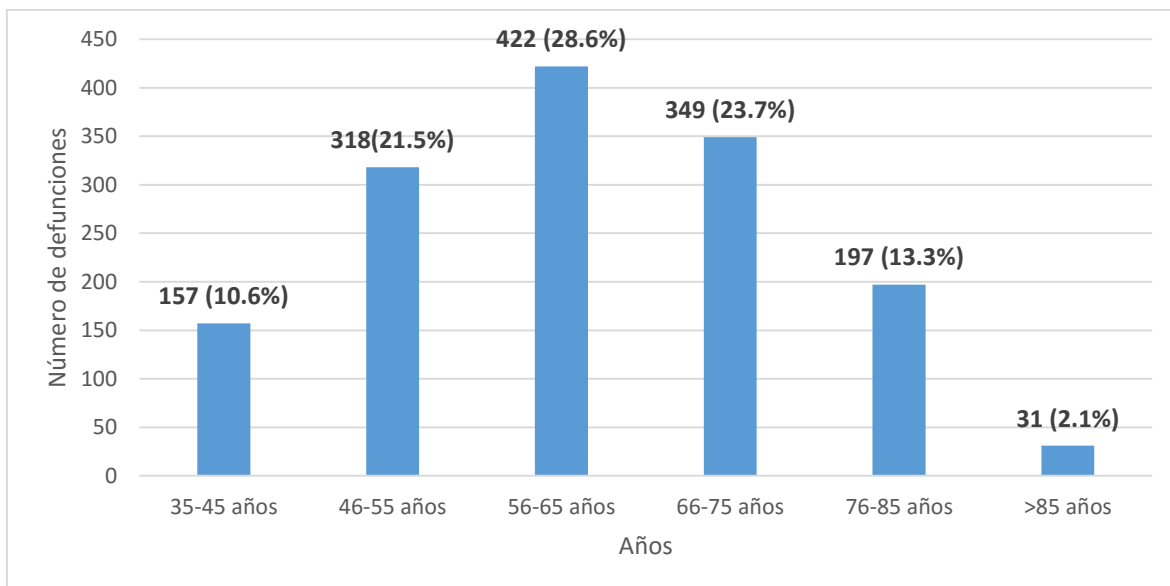
### **Análisis univariado:**

Con el fin de caracterizar a la población se realizó un análisis univariado obteniendo la siguiente información.

En relación al sexo, existe muy poca diferencia en la proporción, debido a que el sexo masculino representa el 51% (753 sujetos), a comparación del sexo femenino que representa el 49% (721 sujetos).

Para explorar la variable edad, se decidió categorizar la variable de edad en quinquenios. Como se puede observar en la gráfica 6, el grupo de edad que registro la mayor mortalidad es el de los 56-65 años con 422 defunciones (28.6%), el segundo lugar es el grupo de 66-75 años con 349 defunciones (23.7%) y en tercer lugar para el grupo de 46-55 años con 318 defunciones (21.5%).

**Gráfica 6.** Distribución de las defunciones en sujetos con el diagnostico de diabetes mellitus según grupo de edad, de la Cohorte Coyoacán, Ciudad de México, 1998 a 2013.



Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

El estado civil que presentó mayor número de defunciones fue el de los casados con 859 defunciones (58.3%), seguido del estado civil de viudo con 320 defunciones (21.7%) y en tercer lugar se encuentra el estado civil de unión libre con 112 defunciones (7.6%). El estado civil de soltero presentó una frecuencia de 87 defunciones (5.9%), separado con 78 defunciones (5.2%) y divorciado con 18 defunciones (1.2%).

Cabe mencionar que con los datos presentados anteriormente, se puede decir que una gran proporción de los sujetos fallecieron en edades tempranas y además, eran personas que tenían una pareja.

La escolaridad se distribuyó de la siguiente manera; 632 (42.8%) de los sujetos refirió haber acudido a la primaria, 387 (26.2%) eran profesionistas, 228 (15.4%) de los sujetos eran analfabetas, 170 (11.5%) refirió haber acudido a la secundaria, 30 (2%) de los sujetos acudió a la preparatoria y 27 (1.8%) de los sujetos tenía un posgrado.

En relación a la ocupación, el ser trabajador del hogar representó el 42.7% (630 defunciones), jubilado con 15.2% (225), sin empleo con 161 (10.9%) de los sujetos, 147 (10%) refirió dedicarse a algún tipo de comercio, 51 (3.4%) de los sujetos refirió ser trabajador de servicios personales ajenos al hogar y en 260 (17.6%) de los sujetos restantes se representa otros tipos de empleo.

En los servicios de salud, llama la atención que 530 defunciones (35.9%) refirieron no contar con ningún servicio de atención médica, 337 defunciones (22.8%) reportaron acudir al IMSS, 233 defunciones (15.8%) acuden a la SSA, 200 (13.5%) acude con un médico privado, en 120 (8.1%) cuentan con los servicios médicos del ISSSTE. Para los 58 restantes, pertenece a otros servicios de salud (3.66%), tal como se explica en la tabla 4.

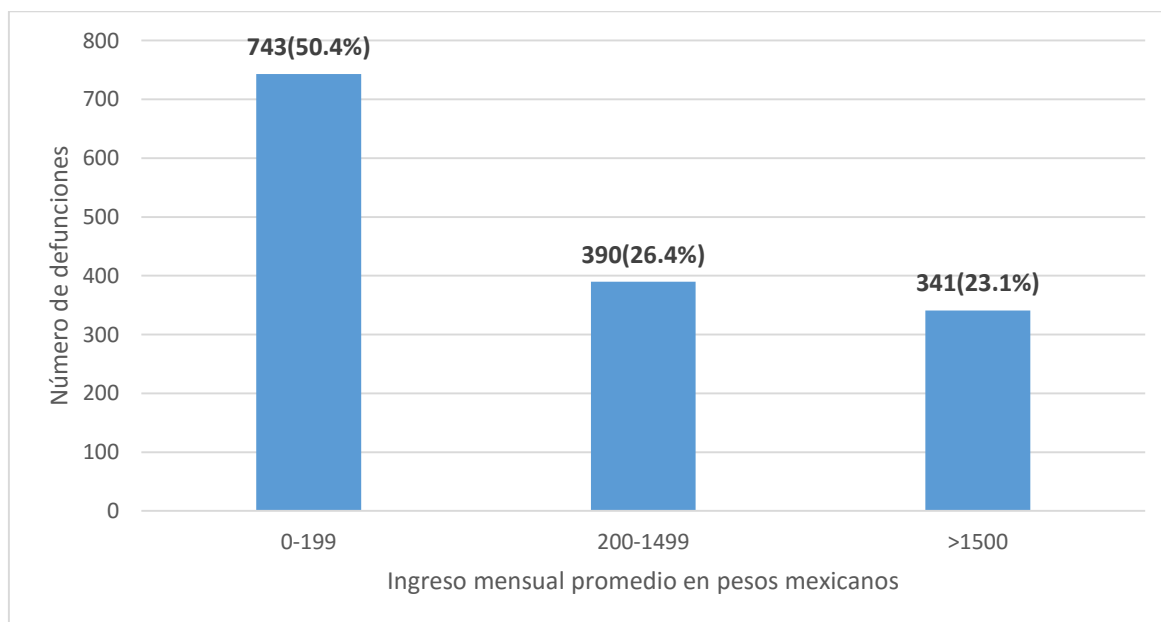
**Tabla 4.** Derechohabiencia de las defunciones en sujetos con el diagnóstico de diabetes mellitus de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

Derechohabiencia	Frecuencia	Porcentaje
SSA	233	15.81%
IMSS	337	22.86%
ISSSTE	120	8.14%
Otros	54	3.66%
Privado	200	13.57%
Ninguno	530	35.96%
<b>Total</b>	<b>1474</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

La variable del ingreso mensual promedio, se decidió agruparla en base a cuartiles considerando que se trata de una población homogénea. En relación a lo anterior, podemos observar en la gráfica 7 que el grupo que tiene un ingreso mensual promedio de 0-199 pesos presenta un mayor número de defunciones con 743 (50.4%), el segundo grupo con mayor número de defunciones es el que tiene un ingreso mensual promedio de 200-1499 pesos con 390 defunciones (26.4%) y por último, el grupo que tiene un ingreso mensual promedio mayor a 1500 pesos, presentó 341 defunciones (23.1%).

**Gráfica 7.** Ingreso mensual promedio en pesos mexicanos de las defunciones en sujetos con el diagnóstico de diabetes mellitus de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.



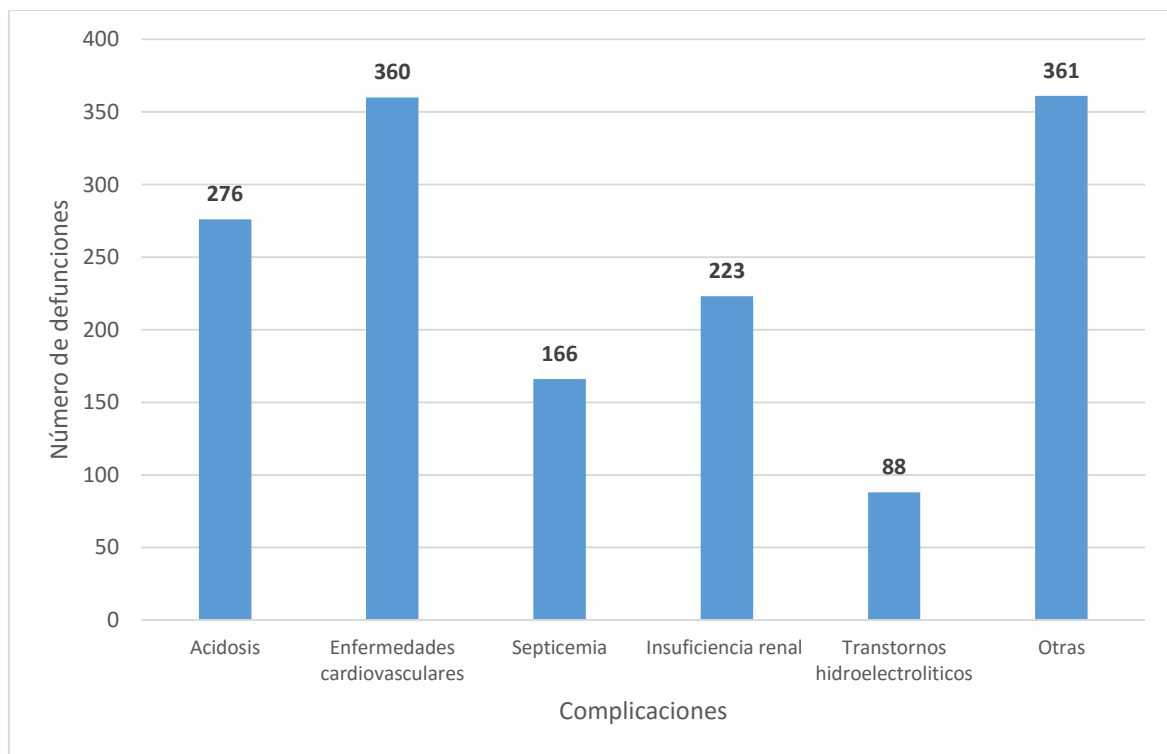
Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

En relación al número de días a la semana que los sujetos encuestados refirieron consumir de comida chatarra fue el siguiente, en 846 defunciones (57.4%) refirieron consumir frituras de 1 a 2 días a la semana, 239 (16.2%) refirió consumir frituras de 3 a 4 días por semana, 205 (13.9%) refirió nunca consumir frituras y 184 defunciones (12.5%) refirió consumir frituras de 5 a 7 días por semana.

**Descripción de las complicaciones:**

Como se muestra en la gráfica 8, las complicaciones que se identificaron en la presente investigación, coinciden con lo reportado en investigaciones previas. La acidosis se presentó en 276 (18.7%) defunciones, las enfermedades cardiovasculares se presentaron en 360 defunciones (24,4%), la septicemia estuvo presente en 166 (11.2%) defunciones, la insuficiencia renal se presentó en 223 (15.1%) defunciones y en 361 (24.5%) defunciones, se presentaron diversas causas de defunción (neumonía, enfermedades respiratorias, enfermedades cerebrales y enfermedades gastrointestinales) por qué pueden estar relacionadas con otras patologías, se decidió agrupar para realizar el análisis.

**Gráfica 8.** Complicaciones de las defunciones en sujetos con el diagnostico de diabetes mellitus de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.



Fuente: Estudio de cohorte “Proyecto Coyoacán”, Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

**Análisis bivariado:**

Una vez identificadas las complicaciones, se procedió a caracterizar a cada una de ellas en función de las variables independientes. Los puntos de corte presentados a continuación tienen como referencia lo observado en otros trabajos científicos.



Se decidió realizar un análisis bivariado por separado cada una de las causas de defunción (acidosis, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal, septicemia, trastornos hidroelectrolíticos y otras causas) que se presentaron en los sujetos de estudio.

En la tabla 5 se presenta el análisis bivariado de las causas de defunción por complicaciones que se relacionan con la diabetes mellitus (acidosis, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal, septicemia y trastornos hidroelectrolíticos) y otras causas que no se relacionan directamente con la diabetes mellitus (neumonía, enfermedades respiratorias, enfermedades cerebrales y enfermedades gastrointestinales). Las variables que parecen explicar la muerte por complicaciones que resultaron significativas fue la escolaridad en el nivel de secundaria (RR=1.10, P=0.02 e IC95%=1.04-2.48) y preparatoria (RR=0.79, P=0.04 e IC95%=0.21-1.10). Cabe destacar que en la variable de ocupación, cinco de las seis categorías resultaron significativas, entre estas, el dedicarse al hogar (RR=1.31, P=0.000 e IC95%=2.93-5.61) fue la más significativa.

**Tabla 5.** Análisis bivariado de las causas de defunción que se relacionan con la diabetes mellitus y otras causas de defunción en sujetos con diabetes mellitus de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

<b>Defunción por complicaciones de la diabetes/Defunción por otras causas</b>					
<b>Variable</b>	<b>Parámetro de medición</b>	<b>RR</b>	<b>X2</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Valor P</b>
Sexo	Masculino	1.04	2.64	0.95-1.55	0.1
	Femenino	0.92	2.64	0.64-1.04	0.1
Edad	35 a 45 años	1.02	0.23	0.73-1.68	0.63
	>45 años	0.97	0.23	0.59-1.35	0.93
Ingreso mensual promedio	0-199	0.92	0.06	0.75-0	1.0
	200-1499	0.951	0.06	0.75-1.23	0.8
	>1500	1.05	2.74	0.94-1.73	0.09
Escolaridad	Analfabeta	0.95	1.44	0.59-1.15	0.23
	Primaria	0.99	0	0.77-1.27	0.97
	Secundaria	<b>1.10</b>	<b>4.87</b>	<b>1.04-2.48</b>	<b>0.02</b>
	Preparatoria	<b>0.79</b>	<b>3.98</b>	<b>0.21-1.10</b>	<b>0.04</b>
	Profesionista	1.00	0.01	0.76-1.34	0.91
	Posgrado	0.98	0.03	0.37-2.61	0.86
Servicios de salud	SSA	1.01	0.12	0.75-1.50	0.73
	IMSS	1.01	0.26	0.80-1.45	0.61
	ISSSTE	0.99	0.02	0.62-1.54	0.89
	Privado	0.98	0.06	0.48-1.81	0.8
	Otros	0.99	0.03	0.68-1.39	0.85
	Ninguno	0.98	0.16	0.73-1.22	0.68
Ocupación	Hogar	<b>1.31</b>	<b>85.61</b>	<b>2.93-5.61</b>	<b>0.000</b>
	Jubilado	<b>0.88</b>	<b>8.4</b>	<b>0.47-0.87</b>	<b>0.003</b>
	Sin empleo	1.07	2.33	0.90-2.17	0.12

	Comerciante	<b>1.20</b>	<b>14.22</b>	<b>1.60-5.45</b>	<b>0.0002</b>
	Trabajador	<b>0.56</b>	<b>51.43</b>	<b>0.14-0.35</b>	<b>0.000</b>
	Otros	<b>0.74</b>	<b>56.82</b>	<b>0.28-0.48</b>	<b>0.000</b>
Consumo de comida chatarra (semana)	1-2 veces	1.01	0.4	0.84-1.38	0.52
	3-4 veces	1.01	0.17	0.76-1.51	0.67
	5-7 veces	<b>0.87</b>	<b>7.49</b>	<b>0.44-0.89</b>	<b>0.006</b>
	Nunca	1.05	1.59	0.87-1.85	0.2

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

En el análisis bivariado para la acidosis como una complicación de la diabetes mellitus, se observa en la tabla 6 las variables que se relacionan significativamente es tener un grado escolar de primaria (RR=0.73, P=0.006 e IC95%=1.23-2.08), tener un grado escolar de secundaria (RR=1.37, P=0.03 e IC95%=1.00-2.20), tener servicios de salud del ISSSTE (RR=0.033, P=0.0004 e IC95%=0.12-0.60), tener servicios de salud del IMSS (RR=1.27, P=0.04 e IC95%= 0.99-1.85).

**Tabla 6.** Analisis bivariado de las defunciones por diabetes mellitus y acidosis en relación con las variables independientes en sujetos de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

Acidosis					
Variable	Parámetro de medición	RR	X2	IC 95%	Valor P
Sexo	Masculino	1.04	0.44	0.8-1.42	0.5
	Femenino	0.9	0.5	0.69-1.19	0.5
Edad	35 a 45 años	<b>1.10</b>	0.32	0.72-1.71	0.57
	>45 años	0.90	0.32	0.58-1.38	0.57
Ingreso mensual promedio	0-199	1.12	1.11	0.87-1.50	0.29
	200-1499	0.90	0.58	0.64-1.21	0.44
	>1500	0.94	0.2	0.66-1.28	0.65
Escolaridad	Analfabeta	0.98	0.02	0.66-1.41	0.89
	Primaria	<b>0.73</b>	<b>7.53</b>	<b>0.51-0.90</b>	<b>0.006</b>
	Secundaria	<b>1.37</b>	<b>4.52</b>	<b>1.00-2.20</b>	<b>0.03</b>
	Preparatoria	1.06	0	0.32-2.51	0.98
	Profesionista	<b>1.20</b>	2.56	0.93-1.70	0.1
	Posgrado	0.98	0	0.28-2.70	0.97
Servicios de salud	SSA	<b>1.20</b>	1.82	0.87-1.79	0.17
	IMSS	<b>1.27</b>	<b>4.21</b>	<b>0.99-1.85</b>	<b>0.046</b>
	ISSSTE	<b>0.33</b>	<b>12.48</b>	<b>0.12-0.60</b>	<b>0.0004</b>
	Privado	0.67	1.3	0.23-1.41	0.25
	Otros	<b>1.29</b>	3.15	0.94-1.99	0.07
	Ninguno	0.80	3.41	0.57-1.02	0.06
Ocupación	Hogar	0.96	0.16	0.71-1.24	0.68
	Jubilado	0.75	2.87	0.46-1.06	0.09
	Sin empleo	<b>1.22</b>	1.57	0.84-1.93	0.21
	Comerciante	<b>1.10</b>	0.3	0.71-1.74	0.58

	Trabajador	0.94	0.04	0.39-1.96	0.84
	Otros	<b>1.10</b>	0.57	0.79-1.60	0.44
Consumo de comida chatarra (semana)	1-2 veces	0.99	0	0.75-1.30	0.95
	3-4 veces	<b>1.34</b>	<b>10.38</b>	<b>1.20-2.40</b>	<b>0.0013</b>
	5-7 veces	0.85	0.81	0.52-1.26	0.36
	Nunca	0.78	2.03	0.47-1.12	0.15

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

En la tabla 7 se puede observar las enfermedades cardiovasculares en relación con las variables independientes, de las cuales, fueron significativas fue el sexo para hombre y mujer, sin embargo el sexo masculino presento un riesgo relativo positivo (RR=1.34, P=0.001 e IC95%=1.15-1.87) y para la edad, el tener >45 años presento un riesgo relativo positivo (RR=1.6, P=0.004 e IC95%=0.32-0.83). Para los servicios de salud, el único que se correlaciono con las enfermedades cardiovasculares fue el ISSSTE (RR=1.33, P=0.054 e IC95%= 0.96-2.25). En la variable de ocupación, el ser jubilado fue significativo (RR=1.36, P=0.006 e IC95%=1.10-2.10) para fallecer por enfermedades cardiovasculares y por último, el no consumir nunca consumir comida chatarra fue significativo (RR=1.31, P=0.02 e IC95%=1.03-2.02), lo cual es contradictorio con lo que se refiere en la bibliografía.

**Tabla 7.** Analisis bivariado de las defunciones por diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares en relación con las variables independientes en sujetos de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

<b>Enfermedades cardiovasculares</b>					
<b>Variable</b>	<b>Parámetro de medición</b>	<b>RR</b>	<b>X2</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Valor P</b>
Sexo	Masculino	<b>1.34</b>	<b>10.13</b>	<b>1.15-1.87</b>	<b>0.001</b>
	Femenino	<b>0.74</b>	<b>0.74</b>	<b>0.53-0.86</b>	<b>0.001</b>
Edad	35 a 45 años	<b>0.59</b>	<b>7.95</b>	<b>0.32-0.83</b>	<b>0.004</b>
	>45 años	<b>1.6</b>	<b>7.95</b>	<b>1.19-3.11</b>	<b>0.004</b>
Ingreso mensual promedio	0-199	0.87	2.28	0.65-1.06	0.13
	200-1499	1.03	0.14	0.76-1.38	0.7
	>1500	<b>1.15</b>	1.95	0.91-1.61	0.16
Escolaridad	Analfabeta	0.92	0.38	0.63-1.26	0.53
	Primaria	<b>1.11</b>	0.23	0.90-1.47	0.23
	Secundaria	0.90	0.45	0.58-1.29	0.5
	Preparatoria	0.54	2.04	0.11-1.36	0.15
	Profesionista	0.99	0.01	0.74-1.30	0.94
	Posgrado	<b>1.21</b>	0.4	0.49-3.16	0.52
Servicios de salud	SSA	0.96	0.1	0.66-1.32	0.75
	IMSS	0.92	0.44	0.67-1.21	0.5
	ISSSTE	<b>1.33</b>	<b>3.71</b>	<b>0.96-2.25</b>	<b>0.054</b>
	Privado	0.98	0	0.47-1.89	0.95
	Otros	0.77	3.04	0.48-1.05	0.08

	Ninguno	<b>1.10</b>	1.17	0.88-1.47	0.27
Ocupación	Hogar	0.91	0.93	0.69-1.13	0.33
	Jubilado	<b>1.36</b>	<b>7.32</b>	<b>1.10-2.10</b>	<b>0.006</b>
	Sin empleo	0.99	0	0.65-1.46	0.95
	Comerciante	0.97	0.03	0.62-1.45	0.85
	Trabajador	<b>1.12</b>	0.26	0.58-2.26	0.6
	Otros	0.84	1.83	0.56-1.11	0.17
Consumo de comida chatarra (semana)	1-2 veces	0.98	0.04	0.76-1.25	0.84
	3-4 veces	0.93	0.31	0.64-1.27	0.57
	5-7 veces	0.80	2.12	0.49-1.11	0.14
	Nunca	<b>1.31</b>	<b>5.13</b>	<b>1.03-2.02</b>	<b>0.023</b>

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

En la tabla 8 se observa la complicación por septicemia en correlación con las variables independientes. La edad entre 35 a 45 años resultó ser significativa (RR=1.62, P=0.01 e IC95%=1.07-2.79).

**Tabla 8.** Analisis bivariado de las defunciones por diabetes mellitus y septicemia en relación con las variables independientes en sujetos de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

Septicemia					
Variable	Parámetro de medición	RR	X2	IC 95%	Valor P
Sexo	Masculino	1.05	0.13	0.76-1.46	0.71
	Femenino	0.94	0.13	0.67-1.31	0.71
Edad	35 a 45 años	<b>1.62</b>	<b>6.19</b>	<b>1.07-2.79</b>	<b>0.01</b>
	>45 años	0.61	6.19	0.35-0.92	0.01
Ingreso mensual promedio	0-199	0.81	2.04	0.56-1.10	0.15
	200-1499	1.06	0.15	0.73-1.55	0.69
	>1500	1.23	1.66	0.86-1.85	0.19
Escolaridad	Analfabeta	<b>1.10</b>	0.28	0.70-1.75	0.59
	Primaria	0.92	0.28	0.64-1.28	0.59
	Secundaria	1.05	0.05	0.60-1.75	0.82
	Preparatoria	<b>1.49</b>	0.9	0.46-4.31	0.34
	Profesionista	0.98	0.01	0.66-1.43	0.91
	Posgrado	0.65	0.41	0.71-2.54	0.52
Servicios de salud	SSA	0.94	0.08	0.57-1.48	0.77
	IMSS	0.96	0.03	0.63-1.43	0.85
	ISSSTE	<b>1.28</b>	1.1	0.72-2.31	0.29
	Privado	<b>1.33</b>	0.71	0.55-3.04	0.4
	Otros	0.87	0.37	0.49-1.41	0.54
	Ninguno	0.98	0.01	0.68-1.38	0.9
Ocupación	Hogar	0.79	2.22	0.54-1.09	0.13
	Jubilado	0.98	0.01	0.59-1.55	0.93
	Sin empleo	0.86	0.32	0.46-1.48	0.57

	Comerciante	<b>1.23</b>	0.9	0.72-2.12	0.34
	Trabajador	0.86	0.11	0.26-2.17	0.73
	Otros	<b>1.60</b>	3.55	0.95-2.16	0.059
Consumo de comida chatarra (semana)	1-2 veces	0.99	0	0.70-1.39	0.96
	3-4 veces	1.04	0.06	0.65-1.64	0.8
	5-7 veces	0.90	0.35	0.48-1.43	0.55
	Nunca	1.04	0.05	1.63-1.68	0.82

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

La insuficiencia renal como complicación de la diabetes mellitus se ha comprobado en diversos estudios a nivel internacional, sin embargo, en este protocolo de investigación, no se encontró correlación entre la insuficiencia y las variables independientes a analizar, como se puede observar en la tabla 9. Cabe resaltar que las únicas variables que llegan a alcanzar un resultado significativo es la escolaridad en la categoría de analfabeta (RR=0.69, P=0.052 e IC95%=0.40-1.02), secundaria (RR=1.37, P=0.059 e IC95%=0.95-2.33) y la primaria únicamente presentó un RR=1.20. El ser desempleado (RR=1.12), el consumo de frutas de 3 a 4 veces por semana (RR=1.13) y la derechohabiencia ("ISSSTE" con RR=1.36 y "Privado" con RR=1.23) presentaron un riesgo relativo positivo.

**Tabla 9.** Analisis bivariado de las defunciones por diabetes mellitus e insuficiencia renal en relación con las variables independientes en sujetos de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

Insuficiencia renal					
Variable	Parámetro de medición	RR	X2	IC 95%	Valor P
Sexo	Masculino	0.93	0.32	0.69-1.22	0.56
	Femenino	1.07	2.33	0.50-1.45	0.56
Edad	35 a 45 años	<b>1.10</b>	0.28	0.69-1.78	0.59
	>45 años	0.90	0.28	0.56-1.44	0.59
Ingreso mensual promedio	0-199	1.01	0.01	0.75-1.36	0.93
	200-1499	0.95	0.11	0.67-1.32	0.74
	>1500	1.03	0.06	0.73-1.47	0.8
Escolaridad	Analfabeta	<b>0.69</b>	<b>3.64</b>	<b>0.40-1.02</b>	<b>0.052</b>
	Primaria	1.20	2.33	0.92-1.67	0.12
	Secundaria	<b>1.37</b>	<b>3.55</b>	<b>0.95-2.33</b>	<b>0.059</b>
	Preparatoria	0.43	1.71	0.04-1.58	0.19
	Profesionista	0.85	1.17	0.58-1.17	0.27
	Posgrado	0.97	0	0.24-2.89	0.96
Servicios de salud	SSA	0.73	2.7	0.43-1.08	0.1
	IMSS	0.83	1.71	0.58-2.35	0.12
	ISSSTE	<b>1.36</b>	2.41	0.86-2.35	0.12
	Privado	<b>1.23</b>	0.5	0.56-2.64	0.47
	Otros	0.84	0.82	0.50-1.27	0.36

	Ninguno	0.88	0.88	0.63-1.18	0.34
Ocupación	Hogar	1.03	0.06	0.76-1.39	0.8
	Jubilado	0.89	0.38	0.56-1.33	0.53
	Sin empleo	<b>1.12</b>	0.38	0.70-1.80	0.53
	Comerciante	0.79	1.06	0.42-1.29	0.3
	Trabajador	1.03	0.01	0.41-2.28	0.91
	Otros	1.08	0.26	0.74-1.59	0.61
Consumo de comida chatarra (semana)	1-2 veces	1.07	0.35	0.80-1.47	0.55
	3-4 veces	0.89	0.39	0.57-1.32	0.53
	5-7 veces	1.00	0	0.63-1.56	0.97
	Nunca	0.96	0.05	0.60-1.46	0.83

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

En la tabla 10 se muestra los trastornos hidroelectrolíticos en correlación con las variables independientes, en donde las variables que resultaron significativas fue el sexo femenino (RR=2.12, P=0.0005 e IC95%=1.38-3.64), seguido del sexo masculino (RR=0.47, P=0.0004 e IC95%=0.28-0.70), el ingreso económico mensual promedio para aquellos sujetos que ganaban de 0 a 199 pesos (RR=1.63, P=0.019 e IC95%=0.28-0.70), el tener derechohabencia en el IMSS resulto ser significativo (RR=0.24, P=0.0002 e IC95%=0.08-0.53) o contar con otro servicio de salud (RR=1,63, P=0.0002 e IC95%=0.08-0.53) y en aquellas personas que refirieron trabajar en el hogar también fue significativo (RR= 1.38, P=0.021 e IC95%=0.91-2.65).

**Tabla 10.** Análisis bivariado de las defunciones por diabetes mellitus y trastornos hidroelectrolíticos en relación con las variables independientes en sujetos de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

Trastornos hidroelectrolíticos					
Variable	Parámetro de medición	RR	X2	IC 95%	Valor P
Sexo	Masculino	<b>0.47</b>	<b>12.31</b>	<b>0.28-0.70</b>	<b>0.0004</b>
	Femenino	<b>2.12</b>	<b>12.31</b>	<b>1.38-3.64</b>	<b>0.0005</b>
Edad	35 a 45 años	<b>1.32</b>	0.88	0.65-2.57	0.34
	>45 años	0.75	0.88	0.38-1.53	0.34
Ingreso mensual promedio	0-199	<b>1.63</b>	<b>5.47</b>	<b>1.06-2.72</b>	<b>0.019</b>
	200-1499	0.61	3.29	0.32-1.06	0.06
	>1500	0.79	0.077	0.42-1.37	0.38
Escolaridad	Analfabeta	<b>1.40</b>	1.78	0.79-2.50	0.18
	Primaria	<b>1.16</b>	0.53	0.74-1.84	0.46
	Secundaria	0.56	2.04	0.19-1.26	0.15
	Preparatoria	0.55	0.38	0.01-3.32	0.53
	Profesionista	0.88	0.28	0.50-1.46	0.59
	Posgrado	0.61	0.25	0.01-3.75	0.61
Servicios de salud	SSA	<b>1.56</b>	3.37	0.91-2.76	0.06

	IMSS	<b>0.24</b>	<b>13.66</b>	<b>0.08-0.53</b>	<b>0.0002</b>
	ISSSTE	0.39	2.8	0.07-1.18	0.09
	Privado	0.61	0.51	0.06-2.33	0.47
	Otros	<b>1.63</b>	<b>3.78</b>	<b>0.93-2.96</b>	<b>0.05</b>
	Ninguno	1.41	2.84	0.91-2.29	0.09
Ocupación	Hogar	<b>1.38</b>	<b>5.33</b>	<b>1.05-2.62</b>	<b>0.021</b>
	Jubilado	0.63	1.84	0.26-1.25	0.17
	Sin empleo	0.59	1.62	0.20-1.35	0.2
	Comerciante	<b>1.42</b>	1.4	0.70-2.79	0.23
	Trabajador	0.98	0	0.19-3.15	0.97
	Otros	0.59	2.54	0.26-1.15	0.11
Consumo de comida chatarra (semana)	1-2 veces	<b>1.17</b>	0.6	0.75-1.91	0.43
	3-4 veces	0.66	1.62	0.29-1.28	0.2
	5-7 veces	0.89	0.11	0.40-1.77	0.74
	Nunca	<b>1.17</b>	0.31	0.60-2.16	0.57

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

Por último, en la tabla 11 se puede observar todas aquellas variables que por su frecuencia fueron agrupadas en la variables "otras" en correlación con las variables independientes, de las cuales, el ingreso mensual 200 a más 1,500 pesos mensuales, la escolaridad y el consumo de comida chatarra de 5 a 7 veces por fueron estadísticamente significativos.

**Tabla 11.** Analisis bivariado de las defunciones por diabetes mellitus y otras causas en relación con las variables independientes en sujetos de la Cohorte Coyoacán durante el periodo de 1998 a 2013.

Otras causas					
Variable	Parámetro de medición	RR	X2	IC 95%	Valor P
Sexo	Masculino	0.86	2.64	0.64-1.04	0.1
	Femenino	0.16	2.64	0.95-1.55	0.1
Edad	35 a 45 años	0.92	0.23	0.59-1.35	0.63
	>45 años	1.07	0.23	0.73-1.68	0.63
Ingreso mensual promedio	0-199	1.02	0.06	0.86-1.31	0.8
	200-1499	<b>0.40</b>	<b>86.94</b>	<b>0.23-0.39</b>	<b>0.0001</b>
	>1500	<b>0.24</b>	<b>117.47</b>	<b>0.12-0.21</b>	<b>0.0001</b>
Escolaridad	Analfabeta	<b>1.15</b>	1.44	0.86-1.68	0.23
	Primaria	1.00	0	0.78-1.28	0.97
	Secundaria	<b>0.69</b>	<b>4.87</b>	<b>0.40-0.96</b>	<b>0.02</b>
	Preparatoria	<b>1.65</b>	3.98	0.90-4.63	0.04
	Profesionista	0.98	0.01	0.74-1.30	0.91
	Posgrado	1.05	0.03	0.38-2.68	0.86
Servicios de salud	SSA	0.95	0.12	0.66-1.32	0.73
	IMSS	0.94	0.26	0.68-1.24	0.61
	ISSSTE	1.02	0.02	0.64-1.60	0.89

	Privado	1.06	0.06	0.53-2.06	0.8
	Otros	1.02	0.03	0.71-1.47	0.85
	Ninguno	1.03	0.16	0.81-1.35	0.68
Ocupación	Hogar	1.09	0.89	0.87-1.43	0.34
	Jubilado	1.01	0.02	0.72-1.43	0.88
	Sin empleo	0.93	0.22	0.60-1.35	0.63
	Comerciante	0.87	0.65	0.54-1.28	0.41
	Trabajador	0.95	0.03	0.44-1.87	0.87
	Otros	0.96	0.07	0.68-1.32	0.78
	Consumo de comida chatarra (semana)	1-2 veces	0.94	0.4	0.72-1.18
3-4 veces		0.94	0.17	0.66-1.30	0.67
5-7 veces		<b>1.39</b>	<b>7.49</b>	<b>0.54-1.14</b>	<b>0.006</b>
Nunca		0.83	1.59	0.54-1.14	0.2

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013. N=1474

### Analisis multivariado:

Para este análisis se utilizó el cálculo de regresión logística, en donde se incluyeron aquellas variables que resultaron significativas (Valor de  $P = >0.05$ ) o que tienen un riesgo relativo positivo en el análisis bivariado. Además, también se incluirá a aquellas variables que a pesar de no cumplir con un nivel de significancia estadística adecuado, se refieran en la bibliografía como variables que pueden explicar el modelo de regresión. En este sentido, únicamente se realizarán cuatro modelos de regresión que corresponden a las complicaciones de enfermedades cardiovasculares, septicemia, insuficiencia renal y trastornos hidroelectrolíticos.

Es importante mencionar que la elección del mejor modelo de regresión logística se realizó en base al valor de verosimilitud que variara menos al realizar los distintos cruces de las complicaciones y las variables independientes.

En el caso de la acidosis como complicación aguda de la diabetes, no se obtuvieron valores significativos en el análisis bivariado, sin embargo, se realizó una regresión logística, incluyendo variables que se han asociado significativamente en otros estudios. No se encontraron variables estadísticamente significativas al realizar el modelo de regresión logística.

En la tabla 12 se describe el modelo que corresponde a las enfermedades cardiovasculares como las variables independientes de edad, ingreso mensual promedio, ocupación y consumo de comida chatarra.

**Tabla 12.** Modelo de regresión logística para las enfermedades cardiovasculares como causa de defunción en sujetos con diabetes mellitus del proyecto "Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013.

Variable	RR	IC95%	Valor de P
Edad (>45 años)	1.66	0.32-0.83	0.004
Ingreso mensual promedio (0-1500 pesos)	0.86	0.61-1.09	0.16



Ocupación (Hogar)	1.10	0.87-1.50	0.3
Consumo de comida chatarra (0-2 veces)	1.17	0.63-1.13	0.24

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013.

En este modelo, aparte de las variables antes mencionadas, se incluyó el sexo como variable dicotómica. Las variables que resultaron significativas fue el sexo ( $P=0.001$  e  $IC95\%= 0.19-0.74$ ) y la edad ( $P=0.003$  e  $IC95\%= 0.26-1.28$ ). En el ingreso mensual promedio y el consumo de comida chatarra, no se asociaron significativamente.

**Tabla 13.** Modelo de regresión logística para septicemia como causa de defunción en sujetos con diabetes mellitus del proyecto "Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013.

Variable	RR	IC95%	Valor de P
Edad (35-45 años)	1.62	1.07-2.79	0.01
Ocupación (Trabajador)	4.13	0.50-1.00	0.04

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013.

En este modelo que se muestra en la tabla 13, la única variable que resultó estadísticamente significativa fue la edad de 35 a 45 años ( $P=0.044$ ,  $IC95\%=0.01-0.94$ ), a pesar de que posteriormente se agregaron variables como la edad, sexo, ingreso mensual promedio y escolaridad, de los cuales, ninguno mostró valores significativos.

**Tabla 14.** Modelo de regresión logística para insuficiencia renal como causa de defunción en sujetos con diabetes mellitus del proyecto "Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013.

Variable	RR	IC95%	Valor de P
Edad (35-45 años)	1.10	0.65-2.57	0.59
Escolaridad (Secundaria)	1.22	0.91-1.78	0.14
Servicios de salud (publico)	1.39	1.09-2.01	0.008

Fuente: Estudio de cohorte "Proyecto Coyoacán", Ciudad de México, 1998-2013.

En relación al modelo anterior, en la tabla 14 se muestran las variables que se ocuparon para la construcción del modelo de regresión logística. Sin embargo, las variables dicotómicas no fueron significativamente estadística. La variable de servicios de salud al ser categorizada, el IMSS ( $P=0.03$  e  $IC95\%=0.04-1.01$ ) y el ISSSTE ( $P=0.04$  e  $IC95\%=0.02-1.23$ ) presentan valores significativos.

**Tabla 15.** Modelo de regresión logística para los trastornos hidroelectrolíticos como causa de defunción en sujetos con diabetes mellitus del proyecto “Coyoacán”, Ciudad de México, 1998-2013.

Variable	RR	IC95%	Valor de P
Edad (35-45 años)	2.12	0.65-2.57	0.063
Escolaridad (Secundaria)	1.21	0.74-2.10	0.4
Servicios de salud (publico)	3.71	0.10-0.48	0.000
Ingreso mensual promedio (0-1500)	1.25	0.72-2.34	0.38
Consumo de comida chatarra (0-2 veces)	1.36	0.82-2.45	0.2

Fuente: Estudio de cohorte “Proyecto Coyoacán”, Ciudad de México, 1998-2013.

De las variables que se mencionan en la tabla 15, únicamente el contar con un servicio de salud abierto fue significativamente estadístico ( $P < 0.001$  e  $IC95\% = 2.13-0.73$ ). Además, se incluyeron otras variables, de las cuales, únicamente el sexo fue estadísticamente significativo ( $P = 0.001$  e  $IC95\% = 0.34-1.25$ ). Por lo cual, en esta complicación no fue de mucha utilidad el modelo de regresión.

### Discusión:

La diabetes es una enfermedad crónica causante de complicaciones agudas y/o crónicas que son la causa directa de la mortalidad en la gran mayoría de estos pacientes. En este estudio se tiene la desventaja de la temporalidad del diagnóstico, el cual puede cambiar y de esta manera puede subestimar el número de sujetos afectados, teniendo en cuenta que actualmente existen nuevos criterios para el diagnóstico de diabetes, actualmente existen más diabéticos que en años pasados.

En relación al objetivo principal de esta investigación, la población que falleció por diabetes mellitus y complicaciones asociadas, se caracterizó por ser una población que presenta mayor número de fallecimientos a partir de los 45 años de edad, con un pico máximo en el rango de edad de 56 a 65 años de edad. Estudios como el de *Vázquez y colaboradores* (52) reportan que en el rango de edad de 45 a 59 se relacionó significativamente ( $OR = 2.99$ ,  $IC = 1.24-7.22$ ,  $P = 0.01$ ) con la incidencia de diabetes mellitus tipo 2. El informe mundial sobre la diabetes de la *OMS* (53) informa que en 2012, 3.7 millones de defunciones por diabetes (43%) se presentan en menores de 70 años en los países de bajos ingresos, lo cual concuerda con los resultados de este estudio, sin embargo, llama la atención que las defunciones que se presentaron en esta población en específico, se presentan en edades tempranas.

En el estudio realizado por *Dávila-Cervantes* (26) sobre el cambio en la esperanza de vida en México por diabetes mellitus, reportó que la mortalidad por diabetes sigue en incremento, en especial en hombres. En esta investigación el sexo con mayor proporción de defunciones fue el masculino (51%), sin embargo, no es una diferencia significativa en relación al sexo femenino. Cabe mencionar que en estudios realizados por parte de la *Federación Internacional de Diabetes* (FID) (21)

y *Vázquez y colaboradores* (52) los resultados son concordantes con los del presente estudio. En base a lo antes mencionado, la diabetes afecta de una manera distinta al sexo, dependiendo de los factores biológicos y ambientales, tal como lo menciona *Sandín y colaboradores* (35).

La proporción de defunciones por complicaciones de la diabetes encontrada en este trabajo, tenía un estado civil de casado fue de 58.3%, seguido del estado civil de viudo con 21.7%. Este resultado se relaciona con cifras reportadas por *Pech Estrella y colaboradores* (54) en un estudio realizado sobre la incidencia en el fracaso del tratamiento en pacientes diabéticos. *Bautista y colaboradores* (55) reportan porcentajes similares y enfatizan que el contar con un vínculo afectivo favorece a los pacientes diabéticos, por poseer un apoyo familiar constante.

Un aspecto sumamente importante de mencionar, es que esta investigación las defunciones se presentan más en hombres relativamente jóvenes, población económicamente activa y que está muriendo por complicaciones de diabetes mellitus, mayormente crónicas que implican un mayor gasto económico, además de tener una familia y que en la mayoría de los casos, los pacientes son los proveedores económicos de dichas familias. Lo antes mencionado resulta importante ya que en Latinoamérica, las familias pagan entre el 40 al 60% de los gastos médicos, según lo que reporta la *Federación Internacional de Diabetes* (21).

En este estudio, los sujetos que tenían un ingreso mensual promedio de 0 pesos hasta 1499 pesos de manera mensual se presentó en 1,133 (76.8%), lo cual indica que la población mayormente afectada por la diabetes mellitus y sus complicaciones es la de bajos ingresos. Este es uno de las variables más interesantes debido a que múltiples estudios como el de *Tao y colaboradores* (33), en donde demostró que el pertenecer a un estrato socioeconómico bajo se asoció significativamente con un mal control metabólico y la presencia en mayor medida de complicaciones en pacientes adultos en China. En una encuesta realizada en una población de estrato socioeconómico bajo en la Ciudad de México por *Ávila y colaboradores* (34), encontraron que el riesgo es mayor en el nivel socioeconómico muy bajo (OR=1.09, IC=0.62-1.91). En relación a esta variable, esta información se relaciona con lo que se ha encontrado en artículos a nivel internacional (30) (31) (32).

El contar con servicios de salud adecuados permite a los pacientes diabéticos evitar o prolongar la aparición de las complicaciones. En este estudio se encontró que la mayor proporción de sujetos no cuentan con ningún servicio de salud (35.9%), lo cual es un factor de riesgo importante, debido a que estos pacientes no cuentan con un seguimiento adecuado de los niveles de glucosa ni la revisión clínica periódica, como marcan las guías de tratamiento de la *Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD)* (5) y de la *guía de práctica clínica de la secretaria de salud* (14). A pesar de la gran proporción de sujetos sin derechohabiencia, al realizar el análisis bivariado de este estudio, se encontraron riesgos relativos positivos pero no significativos.

Los servicios de salud que resultaron estadísticamente significativos para la mortalidad atribuida a complicaciones de la diabetes fueron los de tipo asistencial (IMSS e ISSSTE), lo cual habla que no es suficiente el contar con servicios de salud si estos no son de calidad y no tiene un abordaje integral. Estudios como el de *Norregaard y colaboradores* (56) demuestran que el tener servicios de salud con una cobertura integral, puede haber una disminución significativa en complicaciones renales, incluso en poblaciones de bajos recursos económicos. Lo antes mencionado refleja que un adecuado seguimiento de los pacientes diabéticos, puede redundar en una disminución en el costo de la atención de las complicaciones de pacientes diabéticos para las instituciones de salud.

En relación a la escolaridad, en el presente estudio se encontró que la gran mayoría de sujetos en estudio, era población con un grado igual o menor al nivel secundaria e incluso existe población analfabeta en una de las zonas más urbanizadas del país, como lo es la Ciudad de México. En el análisis bivariado esta variable resulto tener un riesgo relativo positivo y ser estadísticamente significativa para algunas de las complicaciones vinculadas con la diabetes (acidosis, insuficiencia renal y trastornos hidroelectrolíticos). Estudios como el de *Young y colaboradores* (32) y el *Tao y colaboradores* (33), han demostrado que el contar con un nivel educativo bajo se ha asociado con aumento en el riesgo de padecer complicaciones crónicas, a comparación de aquellas personas que tienen una mayor educación académica.

Otra de las variables analizadas en esta investigación fue la ocupación de los pacientes, debido a que es uno de los factores de riesgo que se han vinculado con un mal apego terapéutico y las complicaciones de la diabetes en otros estudios de investigación como el de *Hedén-Stahl y colaboradores* (31) en donde se reportó que los empleados de ocupación manual y poco calificados tienen un riesgo significativo (OR=1.39, IC=1.08-1.78) de desarrollar diabetes en comparación de aquellos trabajadores que son funcionarios o trabajadores calificados. Las largas jornadas laborales resultan en sedentarismo y en malos hábitos alimenticios, los cuales son los principales factores de riesgo para esta enfermedad, tal como lo menciona *Kivimäki y colaboradores en su estudio* (57).

En relación al consumo de comida chatarra, en esta investigación se encontró que la mayor proporción de la población refirió haber consumido comida chatarra como mínimo de 1 a 2 veces por semana. En el estudio de *Calvillo y colaboradores* (58) se reporta que el consumo de comida chatarra en adolescentes es de 50 a 70%, mientras que el consumo de alimentos saludables ha decaído de manera importante.

Uno de los objetivos secundarios de esta investigación es el poder caracterizar las complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia en los sujetos que fallecieron por diabetes mellitus. De las complicaciones que se reportaron en los certificados de defunción, las más frecuentes fueron; acidosis, enfermedades cardiovasculares, septicemia, insuficiencia renal, trastornos hidroelectrolíticos y

otras complicaciones que no se relacionan directamente con la diabetes. Un estudio publicado en Costa Rica por *Laclé-Murray* (22) sobre las causas de muerte en diabéticos en certificados de defunción, se encontró que el 68% de las defunciones se atribuyeron a complicaciones derivadas de la diabetes.

En la acidosis diabética se encontró significancia estadística en las variables de una baja escolaridad en secundaria (RR=1.37, IC=1.00-2.00, P=0.03), servicios de salud asistencial (RR=1.27, IC=0.99-1.85, P=0.04) y el consumo de comida chatarra (RR=1.3, IC=1.20-2.40, P=0.001). En el estudio de *Domínguez Ruiz y colaboradores* (19) se encontró que el porcentaje de pacientes con educación hasta el grado de secundaria con complicaciones agudas fue del 79.8%, lo cual se relaciona con el presente estudio. Es importante destacar el incremento de esta patología en pacientes diabéticos tipo 2 se debe al poco apego terapéutico y deficientes hábitos higienico-dietéticos, como lo reporta *Goodstein y colaboradores* (17). En relación a lo anterior, es un patrón importante a considerar para la futura atención de los pacientes y evitar la mortalidad por esta causa.

Las enfermedades cardiovasculares presentaron mayor riesgo en la mayoría de las variables que se analizaron, como el sexo masculino (RR=1.34, IC=1.15-1.87, P=0.001), la edad >45 años (RR=1.6, IC=1.19-3.11, P=0.004), servicios de salud asistenciales (RR=1.33, IC=0.96-2.25, P=0.05) y el ser jubilado (RR=1.36, IC=1.10-2.10, P=0.006). En un estudio publicado por parte de la *OCDE* (59) se refiere que la presencia de enfermedades cardiovasculares se presenta más en aquellos pacientes que debutan con diabetes mellitus de manera inicial y se menciona que los pacientes pagan más del 50% de los costos de la atención médica. En el modelo multivariado de esta investigación las variables que resultaron significativas para esta complicación fueron el sexo y la edad.

La septicemia es otra de las complicaciones que se relaciona con un mal control de la diabetes, en este estudio se encontró únicamente la edad de 35 a 45 como riesgo significativo para esta patología (RR=1.62, IC=1.07-2.79, P=0.01), lo cual es de destacar debido a que es una complicación que está causando defunciones en una población joven. En el modelo multivariado, la edad de 35 a 45 años y la ocupación de trabajador resultaron estadísticamente significativas. En estudios como *el de Koh y colaboradores* (60) mencionan que las infecciones siguen siendo una de las principales causas de morbi-mortalidad de los diabéticos y que el inadecuado manejo terapéutico es la principal causa. Lo antes mencionado tiene importancia para este estudio debido a que no se cuenta con una adecuada caracterización de estos pacientes, por lo que sería recomendable estudiar más a esta población.

En relación a la insuficiencia renal, es una de las complicaciones más comunes que se reportan como causa de morbi-mortalidad a nivel mundial y en México. En el presente estudio se encontraron riesgos relativo positivos para servicio de salud asistencial (RR=1.36), el no tener empleo (RR=1.12) y el tener una escolaridad de secundaria (RR=1.37, IC=0.95-2.33, P=0.05). En el modelo multivariado, se

encontró que la edad de 35 a 45 años, escolaridad de secundaria y los servicios de salud asistenciales fueron estadísticamente significativos. En un estudio de cohorte por parte de *Méndez-Durán y colaboradores* (37) se encontró que la principal causa de insuficiencia renal fue atribuida a la diabetes y se refiere que la mayoría de las defunciones en relación a esta complicación, fue aunada a alguna complicación cardiovascular o infecciosa.

Los trastornos hidroelectrolíticos como diagnóstico de defunción en los sujetos de presentó riesgos significativos como el sexo femenino (RR=2.12, IC=1.38-3.64, P=0.0005), ingreso mensual promedio de 0 a 199 pesos (RR=1.63, IC=1.06-2.72, P=0.01) y la ocupación en el hogar (RR=1.38, IC=1.05-2.62, P=0.02). Sin embargo en el análisis multivariado, la única variable estadísticamente significativa fue la edad. Cabe destacar que esta complicación abarca diferentes patologías (cetoacidosis, estado hiperosmolar no cetótico, hipoglucemia e hiperglucemia y trastornos de los electrolitos), por lo cual no se incluyó en la complicación de acidosis, con el fin de explorar posibles factores de riesgo asociados, tal como se refiere en el estudios de *Domínguez Ruiz y colaboradores* (19) en donde se encontró que el porcentaje de pacientes con educación hasta el grado de secundaria con complicaciones agudas fue del 79.8%, el estar casado (32%), la ocupación de hogar (50.7%), el sexo femenino (53.9%) y el tener bajos ingresos económicos.

En relación a las complicaciones que se clasificaron como otras, por no tener una relación directa con la diabetes mellitus se encontró significancia estadística para la escolaridad de preparatoria (RR=1.65, IC=0.90-4.63, P=0.04), sin embargo, al ingresar las variables al modelo de regresión logística, ninguna resultado estadísticamente significativa.

Los modelos de regresión logística que se emplearon pudieron explicar que las variables independientes incluidas en esta investigación, lo cual nos habla que estos factores contribuyen de manera importante en la mortalidad por complicaciones de la diabetes mellitus.

### **Conclusiones:**

---

La diabetes mellitus y sus complicaciones actualmente representan uno de los mayores desafíos para la salud pública, debido a la mortalidad atribuida por esta enfermedad y a su alto costo en la atención y tratamiento por parte de los servicios de salud y familiares. El hecho de que la mortalidad por diabetes se comience a presentar en población económicamente activa repercute en el ámbito familiar, laboral y social, lo cual perpetua el ingreso económico bajo en las familias con que tienen un paciente con diabetes y sus complicaciones.

En el estudio realizado se pudo responder la pregunta de investigación y los objetivos general y específicos que se plantearon. En donde se encontró que todas

variables estudiadas se relacionaron significativamente con las complicaciones tanto agudas como crónicas de la diabetes mellitus.

Un nivel de escolaridad bajo, la falta de servicios de salud integrales, los hábitos alimenticios deficientes, el ser trabajador en actividades manuales, el ingreso mensual bajo, la edad y el sexo presentaron un riesgo significativo para la mortalidad por las complicaciones de la diabetes.

Una de las variables a destacar es el ingreso mensual promedio que a pesar de estar presente en la mayoría de la población en estudio, solo resultó como un factor de riesgo estadísticamente significativo para los trastornos hidroelectrolíticos. Lo antes mencionado, contrasta con estudios publicados a nivel internacional, en donde relacionan de manera importante el ingreso económico con la diabetes y en especial con sus complicaciones crónicas.

Por lo antes mencionado, sería importante realizar un segundo estudio de investigación en relación con esta variable ya que posiblemente esta es una de las variables primordiales que inciden en las complicaciones y posteriormente en la mortalidad de la diabetes. Otras de las líneas de investigación que pueden surgir a partir de este estudio, es la caracterización con un mayor número de datos por cada una de las complicaciones que se abordaron en esta investigación.

La diabetes mellitus representa una de las principales causas de defunción en México, por lo que es vital que se lleven a cabo más estudios en la población en donde se incluyan las variables estudiadas en esta investigación, con el fin de poder determinar factores de riesgo específicos y poder incidir en estos factores de riesgo. Por lo antes mencionado, el proyecto Coyoacán actualmente aporta datos sobre la incidencia y mortalidad de la diabetes. Posteriormente, será capaz de aportar datos más precisos sobre los factores de riesgo para la población mexicana.

Es recomendable la atención médica integral en la población de bajos recursos económicos, debido a que es la población más afectada y que presenta mayores riesgos para morir por alguna complicación de la diabetes.

Es importante enfatizar que el no abordar de manera integral la diabetes mellitus, en los próximos años representara una enfermedad que los servicios de salud serán incapaces de abordar, debido al alto costo en el tratamiento y más aún, en el tratamiento de las complicaciones.

## Referencias biográficas:

---

1. Cuéllar AD. Endocrinología clínica. Cuarta edición ed. Ciudad de México: Manual Moderno; 2012.
2. Alcalá HG. Diabetes mellitus tipo 2. 1st ed. México: Mc Graw Hill; 2012.
3. Bravo JJM. Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. Centro de Salud Pampliega. 2001; 27.
4. Hernandez Ávila M, Gutierrez JP, Reynoso Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. Instituto Nacional de Salud Pública. 2013 Febrero; 55(2).
5. Organización Panamericana de la Salud. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de Diabetes Mellitus tipo 2. [Internet].; 2008 [Citado 2016 Febrero 10. Disponible en línea: [file:///C:/Users/zone0/Downloads/4%20dia-guia-alad%20PS%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/zone0/Downloads/4%20dia-guia-alad%20PS%20(1).pdf).
6. Kasper D, Fauci A, Hauser S. Harrison. Principios de Medicina Interna. 19th ed. España: McGraw-Hill Interamericana; 2016.
7. Zurro M, Pérez C, Badia G. Atención primaria. Problemas de salud en la consulta de medicina de familia. 7th ed. España: El Sevier; 2014.
8. Goldman L. Cecil y Goldman, Tratado de medicina interna. 24th ed. Estado Unidos de América: El Sevier; 2013.
9. Ozougwu JC, Obimba KC, Belonwu CD. The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus. Journal of Physiology and Pathophysiology. 2013 Septiembre; 4(4).
10. Kahn S, Cooper M, Del Patro S. Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes- perspectives on the past, present, and future. The Lancet. 2014 Marzo; 383.
11. Organización Mundial de la Salud. Diabetes. [Internet].; 2015 [cited 2016 Enero 26. Disponible en línea: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>.
12. Kohei K. Pathophysiology of Type 2 Diabetes and Its Treatment Policy. Japan Medical Association. 2010 Febrero; 53(1).
13. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. [Internet].; 2010 [Citado 2016 Enero 14. Disponible en línea: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m015ssa24.html>.



14. Secretaria de Salud. Guía de Práctica Clínica/ Diagnostico de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 en adultos en el primer nivel de atención. [Internet].; 2013 [Citado 2016 Mayo 03. Disponible en línea: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/093\\_GPC\\_Diabmellitus2/SSA\\_093\\_08\\_EyR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/093_GPC_Diabmellitus2/SSA_093_08_EyR.pdf).
15. Chen Y, Sloan FA, Yashkin AP. Adherence to diabetes guidelines for screening, physical activity and medication and onset of complications and death. *El Sevier*. 2015 Julio; 29(8).
16. D'Elia J, Bayliss G, Roshan. Diabetic microvascular complications: possible targets for improved macrovascular outcomes. Dove Medical Press. 2011 Diciembre; 4.
17. Goodstein , Milanesi , Weinreb JE. Diabetes tipo 2 propensa a la cetoacidosis en una cohorte de veteranos. *Diabetes Care*. 2014; 37.
18. Olmos P, Donoso , Arab JP, Niklitschek. Cetoacidosis diabética: Casuística 2008-2012, epidemiología y fisiopatología. *Revista Médica de Chile*. 2014 Septiembre; 142.
19. Domínguez Ruiz , Calderón Márquez MA, Matías Armas. Características clínico epidemiológicas de las complicaciones agudas de la diabetes en el servicio de urgencias del Hospital General de Atizapán. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2013 Abril; 56(2).
20. Pantalone K, Hobbs T, Wells B. Clinical characteristics, complications, comorbidities and treatment patterns among patients with type 2 diabetes mellitus in a large integrated health system. *BMJ Open Diabetes Research and Care*. 2015 Julio; 3(1).
21. Federación Internacional de Diabetes. IDF Diabetes Atlas 2015. [Internet].; 2015 [Citado 2016 Mayo 20. Disponible en línea: <http://www.diabetesatlas.org/resources/2015-atlas.html>.
22. Laclé-Murray. Causas de muerte en una cohorte de diabéticos tipo 2 de Costa Rica y la calidad de su certificado de defunción. *Acta Médica Costarricense*. 2012 Marzo; 54(1).
23. Gimero Orna JA, Blasco Lamarca Y, Campos Gutierrez B. Riesgo de mortalidad asociado a enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes tipo 2 durante un seguimiento de 13 años. *Revista de la Sociedad Española de Nefrología*. 2015 Julio; 35(5).

24. Moreno Altamirano L, García García JJ, Soto Estrada G. Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México. *El Sevier*. 2014 Julio; 07(2).
25. Agudelo-Boteroa , Dávila-Cervantes CA. Carga de la mortalidad por diabetes mellitus en América Latina 2000-2011: los casos de Argentina, Chile, Colombia y México. *El Sevier*. 2015 Marzo; 29(3).
26. Dávila-Cervantes , Pardo Montaña A. Diabetes mellitus: Aporte al cambio en esperanza de vida en México 1990, 2000 y 2010. *Revista de Salud Pública*. 2014 Agosto; 16(6).
27. Oropeza Abúndez C, Reveles F, Garcia Letechipa JJ, Voghel Gutiérrez S. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, resultados nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012 Octubre.
28. Universidad Autónoma de Nuevo León. Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles. [Internet].; 2016 [Citado 2016 Abril 20. Disponible en línea: <http://oment.uanl.mx/>].
29. Dirección General de Epidemiología. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Diabetes Mellitus Tipo 2. 2015..
30. Nam Han C, Whiting D, Guariguata L. Atlas de Diabetes de la FID, Sexta Edición. Federación Internacional de Diabetes. 2013.
31. Hedén Stahl C, Novak M, Hansson PO. Incidence of Type 2 diabetes among occupational classes in Sweden: a 35-year follow-up cohort study in middle-aged men. *Diabetic Medicine*. 2014 Diciembre; 31(6).
32. Du Y, Heidemann C, Schaffrath Rosario A. Changes in diabetes care indicators: findings from German National Health Interview and Examination Surveys 1997–1999 and 2008–2011. *BMJ Open Diabetes Reserch and Care*. 2015 Octubre; 3.
33. Tao X, Li , Zhu. Association between socioeconomic status and metabolic control and diabetes complications: a cross-sectional nationwide study in Chinese adults with type 2 diabetes mellitus. *Bio Med Central*. 2016 Abril; 15(61).
34. Ávila Curiel A, Shamah Levy T, Galindo Gómez C. La Diabetes Mellitus en estratos socioeconómicos bajos de la ciudad de México: Un problema relevante. *Revista de Investigación Clínica*. 2007 Agosto; 59(4).
35. Sandín M, Espelt A, Escolar Pujolar A. Desigualdades de género y diabetes mellitus tipo 2: la importancia de la diferencia. *El Sevier*. 2011 Junio; 27(3).

36. Tiese R, Peinado A, Baiocchi-Castro L. Características demográficas y epidemiológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 hospitalizados por cetoacidosis diabética en un hospital general de Lima-Perú. *Revista Médica del Hospital Nacional Cayetano Heredia*. Lima, Perú. 2014; 5(12).
37. Méndez-Durán A, Pérez Aguilar G, Ayala Ayala F. Panorama epidemiológico de la insuficiencia renal crónica en el segundo nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Diálisis y trasplante*. 2014 Diciembre; 35(4).
38. Centers for Disease Control and Prevention. Diabetic Retinopathy. [Internet]. [Citado 2016 Abril 20. Disponible en línea: [www.cdc.gov/visionhealth/pdf/factsheet.pdf](http://www.cdc.gov/visionhealth/pdf/factsheet.pdf)].
39. Aiello LP. Diabetic retinopathy and other ocular findings in the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study. *American Diabetes Association/ Diabetes Care*. 2014 Enero; 37(1).
40. Heintz E, Wiréhn B, Bourghardt Peebo B. Prevalence and healthcare costs of diabetic retinopathy: a population-based register study in Sweden. *Springer Link*. 2010 Julio; 53(10).
41. Cavanagh , Attinger C, Abbas Z. Cost of treating diabetic foot ulcers in five different countries. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2012 Enero; 28(1).
42. Cárdenas MK, Mirelman A, Galvin C. The cost of illness attributable to diabetic foot and cost-effectiveness of secondary prevention in Peru. *Bio Med Central*. 2015 Octubre; 15.
43. Rodríguez Bolaños , Reynales Shigematsu , Jiménez Ruíz A. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Revista Pamanericana de Salud Pública*. 2010; 28(6).
44. Liebl , Khunti K, Orozco Beltran D. Health Economic Evaluation of Type 2 Diabetes Mellitus: A Clinical Practice Focused Review. *Libertas Academica*. 2015 Marzo; 8.
45. Arredondo A, De Icaza E. Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. *EL Sevier*. 2011 Agosto; 14(5).
46. Farshchi , Esteghamati A, Akbari Sari. The cost of diabetes chronic complications among Iranian people with type 2 diabetes mellitus. *Bio Med Central*. 2014 Marzo; 8.
47. Kuri Morales P, Robert Emberson J, Alegre Diaz J. The prevalence of chronic diseases and major men and women living in Mexico City: a prospective disease

risk factors at different ages among 150 000. Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit. 2006.

48. Tapia Conyer , Kuri Morales P, Alegre Díaz J. Cohort Profile: The Mexico City, Prospective Study. International Journal of Epidemiology. 2006 Marzo.
49. Iglesias González R, Barutell Rubio , Artola Menéndez. Resumen de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) 2014 para la práctica clínica en el manejo de la diabetes mellitus. Diabetes practica. 2014; 24(2).
50. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Resultado nacionales, 2012. [Internet].; 2012 [Citado 2016 Abril 20 Disponible en línea: [http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2012\\_Sint\\_Ejec-24oct.pdf](http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2012_Sint_Ejec-24oct.pdf).
51. Departamento de Estadística/ Universidad Carlos III de Madrid. Bioestadística- Estudios de Cohorte. [Internet].; 2010 [Citado 2016 abril 18. Disponible en línea: <http://www.est.uc3m.es/amalonso/esp/bstat-tema5.pdf>.
52. Vázquez JA, Soto E, Gaztambide S. Estudio prospectivo a 10 años Sobre la incidencia y Factores de Riesgo de la diabetes mellitus tipo 2. Research Gate. 2013 Julio; 114(15).
53. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes. [Internet].; 2016 [Citado 2016 Junio 20. Disponible en línea: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204877/1/WHO\\_NMH\\_NVI\\_16.3\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204877/1/WHO_NMH_NVI_16.3_spa.pdf).
54. Pech E, William S, Baeza Baeza JE. Factores que inciden en el fracaso del tratamiento del paciente diabético en Tekax, Yucatán, México. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas. 2010 Diciembre; 15(4).
55. Bautita Rodríguez LM, Zambrano Plara GE. La calidad de vida percibida en pacientes diabéticos tipo 2. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. 2015 Agosto; 17(1).
56. Nørregaard Søndergaard L, Bundgaard Christensen A, Lund Vinding A. Elevated costs and high one-year mortality in patients with diabetic foot ulcers after surgery. Danish Medical Journal. 2015 Abril; 62(4).
57. Kivimäki M, Virtanen , Kawachi. Long working hours, socioeconomic status, and the risk of incident type 2 diabetes: a meta-analysis of published and unpublished data from 222 120 individuals. The Lancet. 2015 Enero; 3(1).
58. Calvillo A, Cabada X, Seminara C. Impacto de la presencia de comida chatarra en los hábitos Impacto de la presencia de comida chatarra en los hábitos

indígenas-campesinas de la región Centro-Montaña Guerrero. El poder del consumidor. 2010 Febrero.

59. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Cardiovascular Disease and Diabetes- Policies for Better Health and Quality of Care. OECD. 2015 Junio.
60. Koh C, Peacock S, Van der Poll T. The impact of diabetes on the pathogenesis of sepsis. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. 2011 Julio; 31(4).

## Anexos:

### Variables a analizar:

#### Variable dependiente:

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Clasificación
Causas de defunción	Diagnostico por el cual el paciente falleció.	Causa principal que causo la defunción y que fue registrada en el certificado de defunción.	Cualitativa nominal politomica	Se tomara la clasificación del CIE-10 que viene registrada en el certificado de defunción del Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED).

#### Variable independiente:

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Clasificación
Sexo	Es la condición orgánica de ser hombre o mujer.	Condición orgánica de ser hombre o mujer	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino:1 Femenino:2
Edad	Tiempo el cual ha vivido una persona.	Años cumplidos en el momento de la encuesta.	Cuantitativa continua discreta	35=1 36 – 45=2 46 – 55=3 56 – 65=4 66 – 75=5 76 – 85=6 >86= 7
Estado civil	Condición de una persona según el registro civil en función de si tienes o no pareja y su situación legal respecto a esto.	Estado civil al momento de la encuesta.	Cualitativa nominal politomica	Soltero:1 Divorciado:2 Unión libre:3 Separado:4 Casado:5 Viudo:6 No sabe. No responde: 7
Escolaridad	Periodo de tiempo que asiste una persona a la escuela. En	Grado de estudios alcanzados al	Cualitativa nominal politomica	Primaria incompleta:1 Primaria completa:2

	estricto sentido dependerá del periodo de enseñanza.	momento de la encuesta.		Primaria terminada con estudios técnicos:3 Secundaria incompleta:4 Secundaria completa: 5 Secundaria con estudios técnicos:6 Bachillerato incompleto:7 Bachillerato completo:8 Bachillerato con estudios técnicos:9 Profesional incompleto:10 Profesional completo: 11 Posgrado:12 Sin estudios Formales:13 No sabe. No responde:14
Ocupación principal	Se refiere a un trabajo por el cual recibe un sueldo y que generalmente requiere de ciertos conocimientos especializados en el área de trabajo.	Trabajo que actualmente realiza	Cualitativa nominal politomica	Profesionista: 1 Obrero o artesano:2 Trabajador en la industria de la construcción:3 Técnico:4 Ayudantes y similares:5 Operador de vehículo de transporte:6 Trabajadores de la educación:7 Empleado del Sector Público:8 Estudiante:9

				Trabajadores del arte:10 Empleado del Sector Privado:11 Hogar:12 Funcionario, directivo, patrón o empresario:13 Trabajador en servicios personales, excepto domésticos:14 Comerciante o dependiente:15 Trabajador doméstico:16 Contratista:17 Vendedor sin establecimiento fijo:18 Policía/guardia de seguridad:19 Rentista: 20 Desempleado:21 No sabe. No responde:22
Ingreso mensual promedio	Son las cantidades que se reciben a cambio de haber realizado alguna labor.	¿Cuál es su ingreso mensual promedio? (incluya cualquier salario, pensión o beneficio).	Cualitativa nominal politomica	0=1 1 – 500=2 501 – 1000=3 1001 – 1500=4 1501 – 2000=5 2001 – 2500=6 2501 – 3000=7 3001 – 3500=8 3501 – 4000=9 4001 – 4500=10 > 450= 11
Servicios médicos	Son los servicios de salud que se le proporcionan a una persona con el fin de diagnosticar,	¿De cuál servicio de salud es usuario?	Cualitativa nominal politomica	SSA:1 IMSS:2 ISSSTE:3 SEDENA:4 SECMAR:5 PEMEX:6



	tratar y/o prevenir.			INI:7 Seguro Popular:8 Médico privado:9 Dispensario médico:10 Otro servicio:11 No sabe. No responde:12
Consumo de comida chatarra	Es el consumo de alimentos con alto contenido de carbohidratos, grasas insaturadas y sodio.	¿Cuántas días a la semana consume comida frita? (sopes, huaraches, frijoles refritos, quesadillas)	Cualitativa nominal politomica	1 a 2=1 3 a 4=2 5 a 7=3 Nunca=4 No sabe, no responde=5
Nivel de ingreso económico	Se refiere a cuantos salarios mínimos recibe la persona mensualmente.	¿Cuál es su ingreso mensual promedio? (incluya cualquier salario, pensión o beneficio).	Cualitativa nominal politomica	Hasta un salario mínimo=1 Más de 1 salario mínimo hasta 2 salarios mínimos=2 Más de 2 salarios mínimos hasta 3 salarios mínimos=3 Más de 3 salarios mínimos hasta 5 salarios mínimos=4 Más de 5 salarios mínimos=5 No recibe ingresos= 6