

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“CORRELACIÓN DE LA GLUCOSA POSPRANDIAL Y LOS VALORES  
LIPÍDICOS CON EL RIESGO DE DESARROLLAR ENFERMEDAD  
CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2”**

Estudio retrospectivo realizado en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Maynor Josué Velásquez Castro**  
**Ingrid Gabriela Gamarro Andrade**  
**Victor Manuel Aguilar Pineda**

**Médico y Cirujano**

**Guatemala, agosto de 2017**

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

- |                                    |           |               |
|------------------------------------|-----------|---------------|
| 1. Maynor Josué Velásquez Castro   | 201010056 | 2159279660101 |
| 2. Ingrid Gabriela Gamarro Andrade | 201010133 | 2105950270108 |
| 3. Victor Manuel Aguilar Pineda    | 201010143 | 2080251030101 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"CORRELACIÓN DE LA GLUCOSA POSPRANDIAL Y LOS VALORES LIPÍDICOS CON EL RIESGO DE DESARROLLAR ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2"

Estudio retrospectivo realizado en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016

Trabajo asesorado por el Dr. Ismael Guzmán Melgar, co-asesorado por la Dra. Lissette Carmely Torres Salazar y revisado por la Dra. Ana Liss Perdomo Mendizabal, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

#### ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el ocho de agosto del dos mil diecisiete

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

- |                                    |           |               |
|------------------------------------|-----------|---------------|
| 1. Maynor Josué Velásquez Castro   | 201010056 | 2159279660101 |
| 2. Ingrid Gabriela Gamarro Andrade | 201010133 | 2105950270108 |
| 3. Víctor Manuel Aguilar Pineda    | 201010143 | 2080251030101 |

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**"CORRELACIÓN DE LA GLUCOSA POSPRANDIAL Y LOS VALORES LIPÍDICOS CON EL RIESGO DE DESARROLLAR ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2"**

Estudio retrospectivo realizado en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016

El cual ha sido revisado por la Dra. Ana Liss Perdomo Mendizabal y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el ocho de agosto del dos mil diecisiete.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

*César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,950*

Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



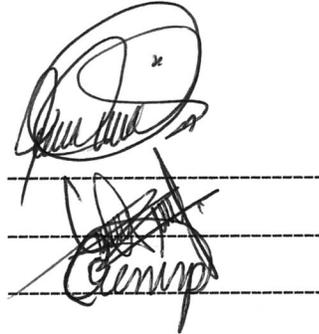
Guatemala, 8 de agosto del 2017

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. Maynor Josué Velásquez Castro
2. Ingrid Gabriela Gamarro Andrade
3. Victor Manuel Aguilar Pineda



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

“CORRELACIÓN DE LA GLUCOSA POSPRANDIAL Y LOS VALORES  
LIPÍDICOS CON EL RIESGO DE DESARROLLAR ENFERMEDAD  
CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2”

Estudio retrospectivo realizado en la Clínica de Diabetes del departamento  
de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital  
General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016

Del cual el asesor, co-asesora y la revisora se responsabilizan de la  
metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los  
resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y  
recomendaciones propuestas.

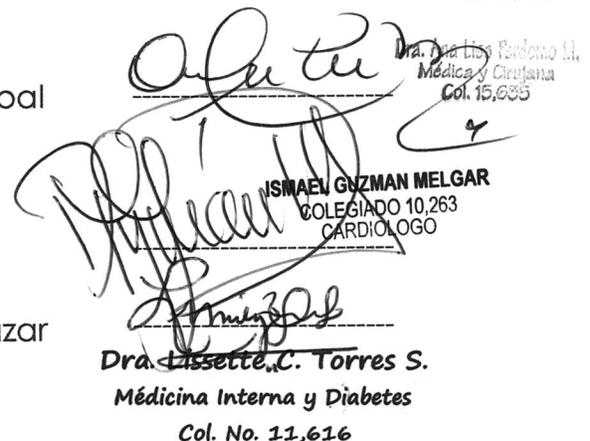
Firmas y sellos

Revisora: Dra. Ana Liss Perdomo Mendizabal

Reg. de personal 20141400

Asesor: Dr. Ismael Guzmán Melgar

Co-asesora: Dra. Lissette Carmely Torres Salazar



Dra. Ana Liss Perdomo M.  
Médica y Cirujana  
Col. 15,635

ISMAEL GUZMAN MELGAR  
COLEGIADO 10,263  
CARDIÓLOGO

Dra. Lissette C. Torres S.  
Medicina Interna y Diabetes  
Col. No. 11,616

## Agradecimiento

**A:**

La Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ciencias Médicas por ser nuestra casa de estudios y forjarnos como profesionales.

**A nuestros tutores:**

Dr. Ismael Guzmán, Dra. Carmely Torres y Dra. Ana Liss Perdomo, por su apoyo, paciencia y dedicación para la realización de esta tesis.

## DEDICATORIA

- A Dios:** Por brindarme la oportunidad de cumplir esta meta, ser mi consuelo en momentos difíciles y llenarme de momentos de felicidad durante la carrera.
- A mis padres:** Juan e Irma, por darme su apoyo y amor incondicional desde que decidí tomar este camino, por estar allí para darme comprensión y consejo en los momentos de debilidad y ser las personas que han guiado mi vida.
- A mi hermana:** Por llenarme de palabras de aliento y momentos de alegrías.
- A mi tío:** Adán, por ser mi tutor, guía y pilar fundamental de este logro.
- A mi familia:** Por siempre estar conmigo y apoyarme en todo momento.
- A mis compañeros de tesis:** Victor y Gaby, por la paciencia y amistad sincera que me brindaron desde que estamos juntos en la carrera, siempre estarán en mi corazón.
- A mis amigos:** Por estar a mi lado en las alegrías y tristezas que esta carrera nos permitió vivir juntos.

**Maynor Josué Velásquez Castro**

## DEDICATORIA

- A Dios:** Por su infinito amor y ser la razón de mi existir. Por siempre estar a mi lado y darme la Fe y las fuerzas necesarias para vencer cualquier obstáculo en mi vida.
- A mis padres:** Gilmar e Ingrid, por su amor incondicional y guiarme por el buen camino. Por todo el apoyo brindado a lo largo de mi vida, por enseñarme a no darme por vencida y ser mejor cada día y por todo el esfuerzo que han hecho para que yo lograra cumplir mis metas.
- A mis hermanos:** Gabriel y Henry, por llenar mi vida de amor y alegría, y brindarme su apoyo en todo momento.
- A mis abuelos:** Sara, Jaime y Letty, por el amor y apoyo que me han brindado y por ser una parte esencial en mi formación académica.
- A mis tíos:** Por siempre brindarme su cariño y apoyo sincero.
- A mis compañeros de tesis:** Victor y Maynor, por su amistad sincera y los momentos compartidos en el transcurso de mi vida universitaria.
- A mis amigos:** Por haber depositado su confianza en mí, y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que jamás olvidaré

**Ingrid Gabriela Gamarro Andrade**

## DEDICATORIA

- A Dios:** Por darme el don de la vida, y llenarla de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad. Por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y haberme acompañado y guiado a lo largo de este camino formativo.
- A mis padres:** Victor Aguilar y Violeta Pineda. Por su apoyo y amor incondicional, por que gracias a su motivación, sacrificio y comprensión e logrado alcanzar esta meta. Sobre todo por ser un ejemplo de vida a seguir.
- A mi hermana:** Violeta Aguilar. Por apoyarme en aquellos momentos de necesidad, por todo el apoyo brindado durante la carrera y por llenar mi vida de alegría y amor.
- A mis compañeros de tesis:** Gaby y Maynor, por esos momentos tan especiales que hemos compartido, que nunca olvidare.
- A mis amigos:** Por todos los momentos que pasamos juntos, y por haber hecho mi etapa universitaria un trayecto de alegría y aprendizaje.
- A mi Familia:** En especial a mis tías Romelia y Elvia Pineda por su cariño y apoyo.
- A mis catedráticos** Por sus sabios consejos y trasmitirme sus conocimientos para mi formación como profesional.

**Victor Manuel Aguilar Pineda**

***De la responsabilidad del trabajo de graduación:***

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Correlacionar la glucosa posprandial y valores lipídicos con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo, con muestreo probabilístico, aleatorio simple, donde se realizó una revisión sistemática de 722 registros clínicos de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Se calculó el riesgo cardiovascular por medio del score UKPDS. Se utilizó correlación múltiple entre glucosa posprandial y colesterol LDL con el riesgo cardiovascular y correlación simple entre colesterol HDL y el riesgo cardiovascular. **RESULTADOS:** El 81% de los pacientes fueron de sexo femenino con una edad media de  $56 \pm 8.16$  años. El 49.9% presentó colesterol HDL normal, 35.5% colesterol LDL óptimo, 56.9% colesterol total normal y un 39.9% triglicéridos altos. El 40% presentó glucosa posprandial normal y el 69.7% un riesgo leve de desarrollar enfermedad cardiovascular. El coeficiente de correlación múltiple entre la glucosa posprandial y el colesterol LDL con el riesgo cardiovascular fue de 0.152 con una  $p < 0.0001$ . El coeficiente de correlación entre el colesterol HDL y el riesgo cardiovascular fue de -0.302 con una  $p < 0.0001$ . **CONCLUSIONES:** Hay evidencia suficiente para rechazar la  $H_0$ , lo que determina que existe una correlación positiva muy baja entre la glucosa posprandial y el colesterol LDL con el riesgo cardiovascular y una correlación negativa baja entre el colesterol HDL y el riesgo cardiovascular.

**Palabras clave:** Diabetes Mellitus tipo 2, glucosa posprandial, valores lipídicos, enfermedad cardiovascular.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	3
2.1. Marco de antecedentes.....	3
2.2. Marco teórico .....	5
2.3. Marco conceptual.....	5
2.3.1. Diabetes Mellitus .....	5
2.3.2. Diagnóstico .....	7
2.3.3. Diabetes Mellitus tipo 2 y el riesgo cardiovascular.....	7
2.3.4. Factores de riesgo cardiovascular en pacientes con DM2 .....	7
2.3.5. Cálculo de riesgo cardiovascular en pacientes con DM .....	17
2.3.5.1.UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study ) risk engine.....	17
2.4. Marco geográfico .....	18
2.5. Marco demográfico .....	19
2.6 Marco institucional .....	19
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	21
3.1. Objetivo general.....	21
3.2. Objetivo específico.....	21
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	23
4.1. Hipótesis de investigación.....	23
4.2. Hipótesis estadística .....	23
<b>5. POBLACIÓN Y MÉTODOS</b> .....	25
5.1. Enfoque y diseño de investigación .....	25
5.2. Unidad de análisis y de información.....	25
5.2.1. Unidad de análisis: .....	25
5.2.2. Unidad de información:.....	25
5.3. Población y muestra .....	25
5.3.1. Población .....	25
5.3.2. Muestra .....	26

5.4. Selección de los sujetos a estudio .....	27
5.4.1. Criterio de inclusión .....	27
5.4.2. Criterios de exclusión .....	27
5.5. Definición y operacionalización de las variables.....	29
5.6. Recolección de datos.....	31
5.6.1. Técnicas.....	31
5.6.2. Procesos .....	31
5.6.3. Instrumentos .....	32
5.7. Procesamiento y análisis de datos.....	32
5.7.1. Procesamiento de datos.....	32
5.7.2. Análisis de datos .....	33
5.8. Alcances y límites de la investigación .....	34
5.8.1. Obstáculos .....	34
5.8.2. Alcances.....	34
5.9. Aspectos éticos de la investigación.....	35
5.9.1. Principios éticos generales.....	35
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>40</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>9. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>10. APORTES.....</b>	<b>48</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>50</b>
<b>12. ANEXOS .....</b>	<b>56</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

La DM (Diabetes mellitus) es una enfermedad crónica metabólica que deriva en un nivel elevado de glucemia, teniendo además alteraciones en el metabolismo de grasas y proteínas. Actualmente el 52% del total de personas diabéticas en el continente americano viven en América Latina. En Guatemala el 8% de la población tiene DM, desconociéndose el porcentaje de pacientes no diagnosticados y el porcentaje de los pacientes prediabéticos, siendo la DM2 (Diabetes Mellitus tipo 2) la causante del 90% de los casos de personas diabéticas en el país.<sup>1,2</sup> Guatemala como departamento muestra la mayor cantidad de casos a nivel nacional, según el INE (Instituto Nacional de Estadística) y sus complicaciones representan la tercera causa de muerte.<sup>3,4</sup>

Estudios han revelado que el paciente diabético tiene 2 a 3 veces más probabilidad de desarrollar enfermedad cardiovascular. Las complicaciones agudas de la DM presentan gran cantidad de muertes anuales, pero es la enfermedad cardiovascular (síndromes coronarios agudos, cardiopatía isquémica crónica, enfermedad cerebrovascular y enfermedad arterial periférica) la primera causa de mortalidad en estos pacientes.<sup>5,6</sup>

La asociación de DM con factores de riesgo como dislipidemia aterogénica, hipertrigliceridemia, tabaquismo, e hipertensión arterial colocan al paciente diabético en mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, considerando actualmente la hiperglucemia posprandial como el principal factor de riesgo.<sup>7</sup> Es por eso que la OMS (Organización Mundial de la Salud) ha considerado a las ENT (enfermedades no transmisibles) como el tercer problema de salud pública más importante en el mundo y el primero para América Latina. Ya que se predice que la DM será la séptima causa de mortalidad a nivel mundial en el 2030.<sup>7</sup>

La enfermedad cardiovascular al ser la principal causa de morbimortalidad en las personas con diabetes es la mayor contribuidora de los gastos directos e indirectos de la misma., tal como sucedió en el año 2003 donde Guatemala tuvo el primer lugar en Centroamérica en gastos causados por morbilidad secundaria a la DM.<sup>8</sup> Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, se realizó el presente trabajo de investigación con la finalidad de proporcionar conocimiento sobre la DM2, sus factores de riesgo asociados y su capacidad de causar enfermedad cardiovascular, para así enriquecer el conocimiento que se tiene actualmente sobre

la prevención de las complicaciones crónicas y poder valorar la implementación de nuevos métodos de predicción de riesgo cardiovascular.

Para lo anterior partimos de una interrogante: ¿Cuál es la correlación de la glucosa posprandial y valores lipídicos con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios? Y para poder concretar la investigación, se realizó una revisión sistemática de 722 registros clínicos de pacientes que asistieron en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios entre enero 2012 a diciembre 2016 por un lapso de 8 semanas.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Marco de antecedentes

En el consenso llamado “Enfoque de riesgo para la prevención de enfermedades cardiovasculares” del año 2014 de Chile, describe que la enfermedad aterosclerótica causada por varios factores, incluyendo aumento de lípidos séricos y Diabetes Mellitus, es causante de enfermedad cardiovascular. Se estima que alrededor del 6-10% de los pacientes con enfermedad cardiovascular tienen riesgo de recidiva de IAM (infarto agudo de miocardio) y evento cerebrovascular anual. El diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 da un riesgo similar al de tener el antecedente de un evento coronario agudo para padecer un evento cerebrovascular. Dos meta análisis de gran importancia demostraron que solo las mujeres con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 mostraron un riesgo similar al de una persona con antecedente de evento coronario agudo.<sup>9</sup>

En 2015, un artículo de revisión de la Universidad de Chile, denominado “Importancia del control glucémico posprandial en el paciente con Diabetes Mellitus tipo 2” indica que la glucosa plasmática en ayunas siempre se ha considerado el Gold estándar para el control metabólico del paciente diabético, recalcando que estudios han demostrado que la glucosa posprandial puede llegar a representar el 70% de la glucosa plasmática diaria total, relacionándose mejor con los niveles de hemoglobina glucosilada, teniendo así un mayor valor predictivo que la glucosa plasmática en ayunas.<sup>10</sup>

El nivel de lípidos séricos se ha estudiado juntamente con la obesidad abdominal. Un estudio realizado en Venezuela durante el año 2015, llamado “Circunferencia de cintura, perfil de lípidos y riesgo cardiovascular en adolescentes” tomó como muestra a 414 adolescentes de edades entre los 12 a 17 años de edad con el fin de evaluar su riesgo de enfermedad cardiovascular, midiendo niveles de colesterol total, triglicéridos y colesterol HDL y las relaciones de riesgo aterogénico. El estudio revela que la relación de triglicéridos y colesterol HDL elevada es un factor de riesgo bien analizado, debido a la centralización de los quilomicrones y la falta de movilización del colesterol para la utilización periférica que da el colesterol HDL, ayudando así a la formación de placas ateromatosas, causantes de eventos cardiovasculares.<sup>11</sup>

En Guatemala, la enfermedad cardiovascular (síndromes coronarios agudos, cardiopatía isquémica crónica, enfermedad cerebrovascular y enfermedad arterial periférica) se ha convertido en uno de los principales motivos de consulta a nivel nacional. Debido a la alta prevalencia de los factores de riesgo cardiovasculares en nuestro país, se realizó un estudio por un grupo denominado “Cardiotesis”, que incluyó a pacientes de Villa Nueva, pacientes con hipertensión arterial del Hospital Roosevelt y pacientes con Síndrome Metabólico del Hospital General San Juan de Dios, este estudio demostró que más del 20% de la población urbana y rural tienen hipercolesterolemia, con un fenotipo de elevación de triglicéridos y disminución del colesterol HDL, con poca o ninguna elevación del colesterol LDL. <sup>6</sup>

La enfermedad cardiovascular tiene un riesgo de mortalidad 2-4 veces mayor en las personas diabéticas sobre la población general, es por eso que las guías actualmente recomiendan calcular el riesgo de enfermedad cardiovascular a 10 años, sin embargo se han desarrollado pocos métodos para este objetivo. Según el artículo publicado en el 2015 por la revista ELSEVIER, “Escalas de cálculo del riesgo cardiovascular para pacientes con diabetes ¿Qué son y para que nos sirven?”, explica la utilidad de las escalas en el cálculo del riesgo cardiovascular en el paciente diabético. Algunos modelos existentes, como el ADVANCE o el BASCORE se podrían utilizar de forma orientativa en la práctica clínica, el UKPDS-OM2 en ensayos clínicos o proyectos de investigación y el score de Framingham se evalúa para no ser utilizada en pacientes con Diabetes Mellitus. <sup>12</sup>

En el año 2016 la publicación, “Las HDL bajas en forma aislada no son predictores del riesgo cardiovascular” de Medscape, se determinaron los valores de lípidos en el estudio de cohortes de Framingham y se reveló que el colesterol HDL en baja cantidad es un factor de riesgo para desarrollar enfermedad cardiovascular. Sin embargo en un análisis nuevo del estudio se concluyó que el colesterol HDL no es predictivo de enfermedad cardiovascular de forma aislada sino el colesterol LDL y los triglicéridos juegan un papel fundamental en la valoración de predicción de enfermedad cardiovascular. Los análisis que se efectuaron evidenciaron que los triglicéridos y colesterol LDL no fueron medidos adecuadamente, por lo que concluye que el colesterol HDL tendrá valor predictivo solo si los triglicéridos y el colesterol LDL tienen valores óptimos (>100mg/dl). <sup>13</sup>

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Correlación múltiple**

Las relaciones estadísticas se obtienen mediante una primera fase de exploración conocida como análisis de correlación. Consiste en analizar los datos muestrales para saber el grado de asociación o correlación entre dos o más variables de una población. La correlación puede ser de al menos dos variables o de una variable dependiente y dos o más variables independientes, denominada correlación múltiple.<sup>14</sup>

### **2.2.2. Correlación de lipemia posprandial y riesgo cardiovascular**

La relación directa entre el colesterol total y el colesterol LDL y el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, así mismo la relación inversa de ésta con el colesterol HDL están plenamente aceptadas, ya que se ha demostrado que son variables que aumentan el riesgo cardiovascular.<sup>15</sup>

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. Diabetes Mellitus**

#### **2.3.1.1. Definición**

La DM (Diabetes mellitus) es un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas. Además de la hiperglucemia, coexisten alteraciones en el metabolismo de las grasas y de las proteínas. La hiperglucemia sostenida en el tiempo se asocia con daño, disfunción y falla de varios órganos y sistemas, especialmente riñones, ojos, nervios, corazón y vasos sanguíneos.<sup>16</sup>

### 2.3.1.2. Clasificación

#### 2.3.1.2.1. Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1)

Es la destrucción autoinmune de la célula  $\beta$ , lo cual ocasiona deficiencia absoluta de insulina, y tendencia a la cetoacidosis. Tal destrucción en un alto porcentaje es mediada por el sistema inmunitario, lo cual puede ser evidenciado mediante la determinación de anticuerpos: Anti GAD (antiglutamato decarboxilasa), anti insulina y contra la célula de los islotes, con fuerte asociación con los alelos específicos DQ-A y DQ-B del complejo mayor de histocompatibilidad (HLA). La DM1 también puede ser de origen idiopático, donde la medición de los anticuerpos antes mencionados da resultados negativos.<sup>16</sup>

#### 2.3.1.2.2. Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)

La DM2, antes llamada “diabetes no insulino dependiente”, cuenta con el 90-95% de todas las diabetes. Se define como un síndrome heterogéneo originado por la interacción genético-ambiental y caracterizado por una hiperglucemia crónica, como consecuencia de una deficiencia en la secreción o acción de la insulina, que desencadena complicaciones agudas (cetoacidosis y coma hiperosmolar), crónicas microvasculares (retinopatías y neuropatías) y macrovasculares (cardiopatía coronaria, enfermedades cerebrovasculares y vasculares periféricas).<sup>17</sup>

#### 2.3.1.2.3. Diabetes Gestacional (GDM)

La GDM se define como la diabetes diagnosticada por primera vez en el segundo o tercer trimestre de embarazo, sin antecedentes de DM1 o DM2.<sup>16</sup> La hiperglucemia previa a las veinticuatro semanas del embarazo, se considera diabetes preexistente no diagnosticada.<sup>17</sup>

#### 2.3.1.2.4. Otros tipos específicos de diabetes

Este grupo incluye una amplia variedad de condiciones poco frecuentes: Síndromes de diabetes monogénicas (diabetes neonatal y la diabetes tipo MODY (*Maturity Onset Diabetes of the Young*, Diabetes del adulto de instauración en la juventud), enfermedades del páncreas exocrino

(fibrosis quística), y diabetes inducida por fármacos (uso de glucocorticoides, tratamiento antirretroviral).<sup>18</sup>

### **2.3.2. Diagnóstico**

#### 2.3.2.1. Criterios diagnósticos de Diabetes Mellitus (ADA, 2017)<sup>18</sup>

- Glucosa plasmática en ayunas  $\geq 126$  mg/dl (7.0 mmol/L)
- Glucosa en la sangre a las 2 horas (posprandial)  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L)
- Hemoglobina glicosilada (A1C)  $\geq 6.5\%$
- Glucosa al azar  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L)

### **2.3.3. Diabetes Mellitus tipo 2 y el riesgo cardiovascular**

La DM2 es un factor de riesgo mayor e independiente de mortalidad por enfermedad cardiovascular; de hecho, el 80% de los fallecimientos de pacientes con DM se deben a sus complicaciones macrovasculares, y, dentro de ellas, a la cardiopatía isquémica. La presencia de DM duplica el riesgo de infarto de miocardio en varones y lo triplica en mujeres, al mismo tiempo que acelera la evolución natural de dicha enfermedad. Además, los pacientes con DM2 tienen un mayor riesgo de infarto de miocardio que los no diabéticos con infarto previo. La hiperglucemia crónica por sí sola no parece ser la causa, y hoy se considera que el conjunto de factores de riesgo que se asocian a la diabetes, combinados con la hiperglucemia, dan lugar a esta elevación del riesgo.<sup>19</sup>

### **2.3.4. Factores de riesgo cardiovascular en pacientes con DM2**

El paciente diabético tiene un alto riesgo cardiovascular por la asociación de múltiples factores de riesgo: no modificables (sexo, edad) y modificables (dislipidemia aterogénica, hipertensión arterial, hiperglucemia, obesidad centrípeta, tabaquismo y alteraciones en la función de las plaquetas, que favorecen la agregación plaquetaria).<sup>20</sup>

#### 2.3.4.1. Factores de riesgo no modificables

##### 2.3.4.1.1. Sexo

Los hombres tienen mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, pero este riesgo se iguala cuando la mujer llega a la menopausia. Este dato se ha atribuido al hecho de que las hormonas femeninas ejercen un efecto protector, debido a que se observa un incremento del índice de enfermedades cardiovasculares en la mujer a partir de la menopausia. Más de 80% de las muertes por diabetes se registran en países con ingresos bajos y medios y el 55% son mujeres.<sup>21</sup>

#### 2.3.4.1.2. Edad

Las personas mayores tienen un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Aproximadamente 4 de cada 5 muertes causadas por enfermedad cardiovascular se producen en personas mayores de 65 años de edad. Se ha establecido que los hombres desde los 45 años y las mujeres desde los 55 años aumentan notoriamente su riesgo.<sup>21</sup>

#### 2.3.4.2. Factores de riesgo modificables

##### 2.3.4.2.1. Hiperglucemia

La hiperglucemia, es un factor de riesgo de enfermedad microvascular y macrovascular. Tanto en situación de ayuno como posprandial es responsable de modificaciones lipoproteicas que originan un mayor riesgo aterogénico.<sup>19</sup>

Según la ADA (Asociación Americana de Diabetes), la GGP (glucemia posprandial) se define como la concentración de glucosa plasmática después de las comidas, y la hiperglucemia posprandial como las elevaciones de estas concentraciones cuando son medidas dos horas después de las comidas, con un valor mayor de 180 mg/dl.

En la actualidad la hiperglucemia posprandial es el principal factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, a través de tres mecanismos:

- Glicación de importantes proteínas y lipoproteínas (LDL y HDL).
- Aumento de la vía de los polioles
- Aumento de los radicales libres de oxígeno.<sup>20</sup>

El estrés oxidativo reduce la síntesis de óxido nítrico y de prostaciclina por las células endoteliales, lo que provoca disminución de la vasodilatación endotelial, favorece que las LDL entren en el espacio subendotelial y se oxiden, y facilita la adhesión de los monocitos y su interiorización en la pared vascular, a través de la expresión de moléculas de adhesión vascular. Aumenta la adhesión y la agregación plaquetaria, así como la proliferación y la migración de las CML (células musculares lisas) y de los fibroblastos, e incrementa los factores trombogénicos, como el factor tisular y el PAI-1 (inhibidor del activador del plasminógeno-1). Por último, la hiperglucemia eleva la expresión de colágeno IV y de fibronectina en las células endoteliales e incrementa la producción de sustancias vasoconstrictoras, como la endotelina I, que aumentan aún más el tono vasomotor, todo lo cual contribuye al inicio de la placa de ateroma.<sup>20</sup>

La HbA1c (hemoglobina glucosilada) es el nivel de la glucosa en sangre por más de dos o tres meses. Diferentes estudios han confirmado la importancia del control del mismo. Al disminuir 0,9% reduce los episodios cardiovasculares en torno al 10-15%. La disminución de la HbA1c a cifras cercanas al 7% reduce las complicaciones microangiopáticas y macrovasculares. Por lo tanto, una meta razonable es una concentración de HbA1c ~7%.<sup>22</sup>

#### 2.3.4.2.2. Dislipidemia aterogénica

##### a. Lípidos y lipoproteínas

- Definición

Los lípidos, por su carácter hidrofóbico, no se encuentran circulando libres en el plasma, sino que se unen a proteínas, conformando complejos macromoleculares solubles denominados lipoproteínas. De esta manera, los lípidos, compuestos hidrofóbicos, pueden ser vehiculizados a través de fluidos acuosos como aquellos que bañan los compartimientos intra y extravasculares.

Los lípidos no polares, como el colesterol esterificado y los triglicéridos, conforman el núcleo hidrofóbico de la estructura lipoproteica, mientras que la superficie hidrofílica está compuesta por grupos lipídicos más polares, como el colesterol libre y los fosfolípidos, ambos intercalados con moléculas proteicas, lo cual permite la solubilidad de los complejos. Desde el

punto de vista fisicoquímico, la estabilidad de esta capa lipídica superficial está garantizada por la presencia de proteínas específicas, denominadas apolipoproteínas o apoproteínas.<sup>23</sup>

- Características de las lipoproteínas plasmáticas

Las lipoproteínas presentan una gran diversidad en su composición química y en sus propiedades fisicoquímicas, lo cual hace que su clasificación sea relativamente compleja. Las mismas pueden ser clasificadas de acuerdo a su densidad hidratada, movilidad electroforética, tamaño o contenido de apoproteínas. La clasificación más utilizada es la relacionada con la densidad de las lipoproteínas (alta, intermedia, baja y muy baja), excepto para los quilomicrones y la Lp(a). En general, cuanto mayor es el contenido lipídico, menor es la densidad, mayor es el tamaño de la lipoproteína y menor la movilidad electroforética.<sup>23</sup>

- Quilomicrones

Se sintetizan en el intestino con la función de transportar los lípidos dietarios hacia el hígado, estando constituidos en un 90 % por triglicéridos. Son las lipoproteínas menos densas y más grandes, lo cual determina que en la electroforesis en gel de agarosa no adquieran movilidad. Si bien los quilomicrones recién sintetizados contienen apo B-48, apo A-I, A-II y A-IV, en el proceso de maduración que ocurre en la circulación plasmática, pierden las apo A y reciben apo C-I, C-II y E de las HDL. En ausencia de apo B-48, la síntesis de quilomicrones no se produce, generándose el síndrome de malabsorción conocido como abetalipoproteinemia. En condiciones normales no persisten quilomicrones en el plasma después de un ayuno de 12 horas.<sup>23</sup>

- Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)

Las VLDL se sintetizan en el hígado. También son consideradas lipoproteínas poco densas, grandes y en la electroforesis tienen movilidad de pre-beta, coincidente con las alfa-2-globulinas. La porción lipídica de estas lipoproteínas contiene 60 % de triglicéridos, 20 % de colesterol y el resto son fosfolípidos. Cabe destacar que existe un solo mol de apo B-100 por mol de VLDL. Estas lipoproteínas tienen la función de transportar los triglicéridos de síntesis endógena, que son secretados a la circulación, impidiendo así la esteatosis hepática, además de redistribuir ácidos grasos a diferentes tejidos que los requieran.<sup>23</sup>

- Lipoproteínas de densidad media (IDL)

Las IDL son el producto del catabolismo parcial de las VLDL. Estas lipoproteínas son más pequeñas y más densas que las VLDL. Su movilidad electroforética coincide con las beta globulinas. Las IDL transportan aproximadamente igual proporción de colesterol y triglicéridos. En condiciones normales, la concentración de IDL después de un ayuno de 12 horas es prácticamente indetectable. En estado postprandial aumenta progresivamente su concentración plasmática, alcanzando su pico máximo a las seis horas después de la ingesta. Estas lipoproteínas poseen un elevado potencial aterogénico. <sup>23</sup>

- Lipoproteínas de baja densidad (LDL)

Las LDL se originan a partir de las IDL. Son lipoproteínas más densas, de menor tamaño y ricas en colesterol esterificado. En la electroforesis en gel de agarosa migran en posición de beta globulinas, junto a las IDL. Su función es la de distribuir colesterol a los tejidos que lo requieren, para la reposición de sus componentes de membranas celulares o para la síntesis de hormonas esteroideas. Cabe destacar la participación de esta lipoproteína en la regulación de la biosíntesis del colesterol a través de su unión a receptores específicos. Son susceptibles a sufrir modificaciones como consecuencia de alteraciones del medio o de origen genético. Estas lipoproteínas modificadas poseen mayor capacidad aterogénica que las nativas.

<sup>23</sup>

- Lipoproteínas de alta densidad (HDL)

Las HDL recién sintetizadas o nacientes son discoidales y se las conoce como pre-beta HDL. Estas partículas nacientes migran en posición pre-beta, mientras que el resto de las HDL migran en posición de alfa-1-globulinas. Las pre-beta HDL están constituidas por apo A-I, fosfolípidos y colesterol libre. En el plasma estas partículas maduran adquiriendo forma esférica (HDL3 y HDL2). Son las lipoproteínas más densas y de menor tamaño que cumplen un papel antiaterogénico. <sup>23</sup>

La función más conocida de las HDL es vehicular el colesterol, desde los tejidos periféricos hacia el hígado, para su reciclaje o catabolismo a ácidos biliares. Este proceso se denomina transporte inverso del colesterol. Además, las HDL poseen otras propiedades ateroprotectoras, como son: a) inhibición de la oxidación de LDL, b) inhibición de la síntesis y expresión de moléculas de adhesión endoteliales, c) inhibición de la apoptosis de células endoteliales, d) capacidad antiinflamatoria, etc.<sup>23</sup>

- Lp(a)

Las Lp(a) están constituidas por una especie de LDL con una glicoproteína denominada apo (a) unida mediante un puente disulfuro a la apo B100. Mientras que la apo B100 rodea y penetra el núcleo lipídico de la lipoproteína, la apo (a) está desplegada hacia el medio acuoso circundante. La apo (a) y el plasminógeno derivan de un gen ancestral común y presentan importantes homologías estructurales. Por tal motivo, la Lp(a) no sólo es aterogénica, sino también trombogénica. El papel fisiológico de la Lp(a) aún no se conoce.<sup>23</sup>

- Generalidades del metabolismo lipídico-lipoproteico

En el estado posprandial, los triglicéridos dietarios se absorben en el intestino, conformando los quilomicrones que pasan hacia la circulación y constituyen el sustrato de la enzima LPL (lipolíticalipoproteinlipasa). Esta enzima se encuentra localizada en la superficie endotelial de los tejidos adiposo y muscular. La insulina estimula la síntesis de la LPL, principalmente del tejido adiposo. La LPL hidroliza rápidamente a los triglicéridos, a la vez que se desprenden de la superficie del quilomicron moléculas de colesterol, fosfolípidos y apoproteínas que son transferidas a la familia de las HDL. De esta manera, el quilomicron se transforma en un remanente que es finalmente tomado por el hígado. Los ácidos grasos libres (productos de hidrólisis de triglicéridos), ingresan principalmente en los tejidos adiposo y muscular. Si por algún motivo se encuentra alterado o demorado el catabolismo de los quilomicrones, se origina una hipertrigliceridemia con acumulación de remanentes, acompañada de disminución de HDL.<sup>23</sup>

En el estado de ayuno, la principal lipoproteína secretada desde el hígado es la VLDL, rica en triglicéridos. La VLDL también es sustrato de la LPL que hidroliza sus triglicéridos

generando IDL. La IDL es a su vez hidrolizada por la enzima lipasa hepática formándose la LDL. La lipasa hepática, al igual que la LPL, se encuentra bajo regulación hormonal. Estimulan su síntesis la insulina, los andrógenos, los progestágenos con actividad androgénica y la hormona tiroidea, en tanto que los estrógenos la inhiben.<sup>23</sup>

Tanto IDL como LDL distribuyen el colesterol a los tejidos, a través de su unión con los receptores-LDL, ubicados en las membranas celulares de tejidos hepáticos y extrahepáticos. Cuando los receptores-LDL se encuentran disminuidos o estas lipoproteínas están modificadas (glicosiladas, oxidadas, etc.) los receptores no las reconocen y las lipoproteínas permanecen más tiempo en circulación, siendo su destino final los macrófagos de la pared arterial. Es por este motivo que las modificaciones en la estructura y composición de las lipoproteínas aumentan su aterogenicidad.<sup>23</sup>

Simultáneamente en la circulación plasmática se realizan intercambios de moléculas de lípidos y apoproteínas entre una lipoproteína y otra, a través de la CETP (proteína transportadora de colesterol esterificado). Estos intercambios generan modificaciones en las lipoproteínas contribuyendo a su remodelamiento intravascular. En situaciones de hipertrigliceridemia, por ejemplo cuando aumenta VLDL, los intercambios se van a producir en forma más prolongada y en consecuencia LDL y HDL se enriquecen en triglicéridos.<sup>23</sup>

Como ya se ha mencionado, las HDL, cuya principal apoproteína es la apo A-I, tienen un papel antiaterogénico. Las HDL provienen de la síntesis hepática e intestinal o resultan del catabolismo de las lipoproteínas ricas en triglicéridos. Pueden distinguirse por lo menos dos subfracciones de HDL esféricas y maduras, HDL2 y HDL3, que varían en su densidad, tamaño y composición. La HDL2 es sustrato de lipasa hepática que hidroliza los triglicéridos y fosfolípidos de esta lipoproteína, favoreciendo su catabolismo a través de su ingreso al hígado. El nivel de HDL2 depende de variables fisiológicas como las hormonas sexuales, insulina, ejercicio físico y dieta. El transporte inverso del colesterol constituye el proceso por el cual el colesterol excedente de los tejidos periféricos se transporta hacia el hígado. Esta ruta metabólica llevada a cabo por las HDL incluye varios pasos: a) eflujo del colesterol libre desde los tejidos periféricos, por ejemplo a través del transportador ABCA1 y su captación por la subfracción pre $\beta$ -HDL (discoidal e inmadura); b) esterificación del colesterol libre de las pre $\beta$ -HDL por acción de la lecitina: colesterol aciltransferasa, crucial en el proceso de maduración de las HDL; c) intercambio de colesterol esterificado y triglicéridos entre HDL y lipoproteínas con

apo B por acción de la CETP; y d) depuración hepática del colesterol esterificado a través de la intervención de receptores scavenger denominados SR-BI. Otra vía de conducción del colesterol hasta el hígado es mediante las lipoproteínas con apo B, que por acción de la CETP se sobrecargaron de colesterol y, por lo tanto, cumplen de manera indirecta con la finalidad del transporte inverso del colesterol.<sup>23</sup>

Todas las lipoproteínas están presentes en el plasma, pero su pasaje al subendotelio y retención dependen de su tamaño, su composición química y el estado del endotelio que puede estar alterado. El subendotelio es el escenario donde las lipoproteínas pueden unirse a proteoglicanos, sufrir procesos oxidativos, depositarse en macrófagos e inducir la producción de radicales libres, citoquinas proinflamatorias y otros factores de crecimiento que influyen decisivamente en la formación de diversos tipos de placas ateromatosas.<sup>23</sup>

#### b. Dislipidemia y Diabetes Mellitus tipo 2

La hiperlipemia es un hallazgo muy frecuente en pacientes con DM pobremente controlada. Es difícil establecer la incidencia de hiperlipemia en esta población. Aunque la prevalencia oscila entre el 30 y el 60 %, éstas dependen del tipo de diabetes, del grado de control y del tratamiento.<sup>24</sup>

Si bien es posible encontrar valores de lípidos basales normales, se puede afirmar la existencia de alteraciones en el metabolismo intermedio de las lipoproteínas, que se traducen en disminución de los niveles de HDL, persistencia de IDL en el plasma y/o formación de LDL de composición alterada. Más aún, con valores basales normales, suele encontrarse niveles posprandiales de lipoproteínas más elevados que lo esperado. Estas situaciones contribuyen, junto a otros factores de riesgo, a que los pacientes presenten una aterosclerosis acelerada y una morbimortalidad cardiovascular de dos a tres veces mayor que la población normal. Los mecanismos que producen las alteraciones lipoproteicas van a diferir según el tipo de diabetes.<sup>24</sup>

En la DM2 existe un aumento de síntesis endógena de triglicéridos y de secreción hepática de VLDL. Este tipo de diabetes se halla frecuentemente asociada a la obesidad y a la hiperinsulinemia. Los niveles elevados de insulina, en respuesta a un estado de insulino-resistencia, son los responsables de la mayor producción de precursores para la síntesis de

triglicéridos y la formación de VLDL en el hígado. Cuando la remoción de VLDL es incompleta, se acumulan remanentes, persistiendo IDL aumentada en el plasma de pacientes diabéticos tipo 2, en ayunas. <sup>24</sup>

Es frecuente encontrar niveles elevados de LDL, debidos principalmente al aumento de su precursora, la VLDL, que se cataboliza por la lipoproteína lipasa, cuya actividad es normal en los primeros estadios de la enfermedad. Otra razón que contribuye a elevar los niveles de LDL, consiste en la disminución de la capacidad de interacción con los receptores LDL, determinado por alteraciones en su estructura como la glucosilación de la LDL. Por otro lado, la DM2 y otros estados de insulino-resistencia, se asocian con el predominio del subtipo de LDL, pequeña y densa, con elevada capacidad aterogénica. <sup>24</sup>

Los niveles de HDL en la DM2 se encuentran disminuídos, en estrecha relación con la hipertrigliceridemia, la obesidad asociada y el grado de control de la diabetes. Además, la buena actividad de la lipasa hepática acelera la remoción de la subfracción HDL2. <sup>24</sup>

#### 2.3.4.2.3. Hipertensión

La HTA (hipertensión arterial) en la población diabética es muy frecuente, con una prevalencia del 40-55%. Los estudios de intervención sobre la hipertensión en diabéticos han evidenciado una importante reducción (32-44%) de la morbimortalidad cardiovascular, tanto para las manifestaciones coronarias como para las cerebrovasculares. <sup>20</sup>

La PAS (presión arterial sistólica) se define como el valor máximo de la presión arterial cuando el corazón se contrae, es decir, cuando está en fase de sístole. Las cifras de PAS en 130 mmHg o 80 mmHg de PAD (presión arterial diastólica) se consideran de riesgo en la diabetes. En aquellos diabéticos con proteinuria, las cifras recomendadas son aún menores: sistólica <120 mmHg y diastólica <75 mmHg. <sup>20</sup>

El descenso de la presión arterial ha evidenciado claros beneficios en la disminución del riesgo cardiovascular y de nefropatía diabética. El tratamiento intensivo de la HTA en diabéticos reduce significativamente las complicaciones cardiovasculares: complicaciones diabéticas en un 24%, muertes relacionadas con la diabetes un 32%, ictus 44%, insuficiencia cardiaca 56% y complicaciones microvasculares 37%. <sup>20</sup>

Los diuréticos tiacídicos, los betabloqueadores, los IECA (inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina), los ARA II (antagonistas de los receptores AT1 de la angiotensina II) y los antagonistas del calcio son útiles para reducir la incidencia de enfermedad cardiovascular y de accidente cerebrovascular en los pacientes con diabetes. Los tratamientos fundamentados en los IECA o en los ARA II influyen de manera favorable en la progresión de la nefropatía diabética y disminuyen la albuminuria.<sup>20</sup>

#### 2.3.4.2.4. Hipercoagulabilidad

La diabetes conlleva un estado de hipercoagulabilidad, con aumento de fibrinógeno y haptoglobina, entre otros factores. También se han descrito alteraciones de la función plaquetaria, con aumento de la agregabilidad y adhesividad relacionadas con factores plasmáticos, como el aumento del tromboxano A2. Diversos estudios han mostrado que la administración de dosis bajas de AAS (ácido acetilsalicílico) contribuye a disminuir los episodios cardiovasculares hasta un 15%, estableciendo que en los diabéticos, sobre todo en aquellos con un factor de riesgo mayor asociado, el tratamiento preventivo es adecuado, superando los beneficios a los posibles riesgos del tratamiento.<sup>20</sup>

#### 2.3.4.2.5. Tabaquismo

El tabaco es el principal factor de riesgo cardiovascular modificable. Recientemente, un metanálisis señaló que los diabéticos fumadores tenían un incremento significativo del riesgo cardiovascular total, mortalidad, ictus e infarto de miocardio comparado con los no fumadores.<sup>22</sup>

Se define a un fumador como la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses. Y a un no fumador como la persona que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida.<sup>25</sup>

Las alteraciones que provoca el uso del tabaco se corrigen luego de suspenderlo. La presión arterial desciende al igual que la frecuencia cardíaca, hay aumento del HDL, mejoría de la tolerancia a la glucosa, descenso de los niveles de tromboxano. En conjunto todos estos cambios reducen el riesgo de eventos cardiovasculares. El riesgo cardiovascular excesivo de muerte en los fumadores cae rápidamente luego de dejar de fumar, llegando a la mitad luego de

1 año y continúa disminuyendo por los siguientes 10 a 15 años. El beneficio logrado es mayor cuando el tiempo de consumo y la cantidad de cigarrillos al día es menor. <sup>22</sup>

### **2.3.5. Cálculo de riesgo cardiovascular en pacientes con DM**

El objetivo de medir el riesgo cardiovascular es estratificar y clasificar el nivel de riesgo en las persona con diabetes para adecuar una respuesta terapéutica preventiva de forma personalizada. <sup>2</sup>

El riesgo cardiovascular elevado en la DM, se debe en parte, a la frecuente asociación de otros factores de riesgo mayores como la hipertensión, la dislipidemia y el tabaquismo hacen que la enfermedad cardiovascular sea la primera causa de muerte en estas personas, atribuyéndole un riesgo de mortalidad cardiovascular que triplica riesgo del de la población en general. Sin embargo, se carece de modelos de predicción de riesgo debidamente validados para cada grupo de población, que nos permita identificar a los individuos de mayor riesgo. El desarrollo de escalas de riesgo cardiovascular es difícil por la existencia de factores de confusión asociados con la etnicidad, diferencias culturales, marcadores metabólicos e infamatorios y, de forma importante, el cálculo de riesgo específico para la enfermedad cardiovascular. Existen modelos de escalas de riesgo basados en la población en general como las ecuaciones derivadas del estudio Framingham, que tienden a subestimar el riesgo de las personas con diabetes ya que estos estudios incluían relativamente pocas personas con diabetes. <sup>2</sup>

Por lo anterior la guía de diabetes, prediabetes y enfermedad cardiovascular del 2013 de las sociedades europeas de cardiología y diabetes concluyen que no es recomendable medir el riesgo cardiovascular de persona con diabetes con tablas de riesgo desarrolladas para la población general. <sup>2</sup>

Existen cálculos para modelos de riesgo cardiovascular específicos para la Diabetes mellitus tipo 2. <sup>2</sup>

#### **2.3.5.1. UKPDS (UnitedKingdomProspective Diabetes Study ) riskengine**

La mayoría de las estimaciones de riesgo cardiovascular a 5 y 10 años se basan en ecuaciones de regresión multivariable, basados en ecuaciones de Framingham Heart Study. El motor de riesgo UKPDS es un tipo de calculadora de riesgo específico de la DM2 basado en 53,000 pacientes de la Prospective Diabetes Study Reino Unido, que también proporciona un margen de error aproximado para cada estimación.<sup>12</sup>

A diferencia de otras ecuaciones de riesgo publicadas hasta la fecha, el modelo UKPDS incorpora por primera vez además los factores de riesgo cardiovascular clásicos como la edad, sexo, etnia, presión arterial sistólica, niveles de lípidos y tabaquismo, la HbA1c como medida de control glucémico y la duración de la diabetes.<sup>12</sup>

La calculadora de riesgo cardiovascular del estudio UKPDS se encuentra de forma gratuita en MERC SHARP & DOHME, la cual presenta las siguientes variables: edad, sexo, presión arterial sistólica, niveles de lípidos (HDL y colesterol total) tabaquismo, la HbA1c como medida de control glucémico y la duración de la diabetes. Dicho cálculo estima el riesgo cardiovascular a 5 años y se presenta en porcentaje, estratificándolo de la siguiente manera: muy alto riesgo >20%, alto riesgo 15-20%, riesgo moderado 10-15% y riesgo leve <10%. Ver anexo no. 11.2

#### **2.4. Marco geográfico**

Las ENT (enfermedades crónicas no transmisibles) tienen un papel importante en Guatemala, debido a esto el MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social) del país ha generado estadísticas en las cuales se genera información para el correcto abordaje; específicamente la DM2 tiene una prevalencia de 3822 casos por cada 100,000 habitantes a nivel nacional. Guatemala y Petén tienen un riesgo de 15 veces más riesgo de ECV (enfermedad cardiovascular) que el resto de la población. El MSPAS tiene como objetivo brindar información y posibles proyectos para la prevención de las enfermedades cardiovasculares.<sup>3</sup>

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Hospital General San Juan de Dios, ubicado en la zona 1 de la Ciudad Capital de Guatemala. El hospital cuenta con la clínica no. 7, Clínica de Diabetes, del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos, la cual desde el año 2012 ha estado a cargo de los pacientes diabéticos que asisten a dicho nosocomio.

## **2.5. Marco demográfico**

Guatemala es un país multicultural, multilingüe y multiétnico con una población eminentemente rural. En el país se estima una relación de urbanidad de 94.1, significa que por cada 100 personas que viven en el área rural 94 viven en el área urbana. Los departamentos con mayor índice de urbanidad son Guatemala y Sacatepéquez. Los departamentos de Alta Verapaz, Chiquimula y San Marcos son eminentemente rurales. Se registra que la mayoría de población es autodenominada no indígena, existiendo una relación de 66.7 indígenas, por cada 100 habitantes no indígenas. Los departamentos con menor presencia de población indígena son Jalapa, Zacapa y El Progreso. Por su parte los departamentos con mayor población indígena son Totonicapán, Sololá y Alta Verapaz. El departamento que cuenta con la mayor población es departamento de Guatemala, que representa el 21.4%.

La población es relativamente joven, al registrar que el 66.5% de los habitantes cuentan con menos de 30 años de edad, destacando dentro de la población joven, los ubicados dentro del rango de edad de 10 a 14 años, que representan el 13.5% de la población total.

Según la ENCOVI (Encuesta Nacional de Condiciones de Vida) 2011, la pobreza extrema a nivel nacional afecta al 13.33% de la población (1, 951,724 personas), y la pobreza no extrema a un 40.38% (5, 909,904 personas). Los departamentos que registran los mayores niveles de pobreza extrema son Alta Verapaz 37.7%, Chiquimula 28,3% y Zacapa 25.0% de la población. Al analizar la pobreza por sexo, se observa que la pobreza extrema y la pobreza general tienen mayor prevalencia en las mujeres. Por su parte la pobreza por grupo étnico, destaca la pobreza extrema en los indígenas.<sup>26</sup>

La población que asiste a la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de Adultos del Hospital General San Juan de Dios es de clase socioeconómica baja y media baja, en su mayoría de sexo femenino.

## **2.6 Marco institucional**

El Hospital General San Juan de Dios como hospital de tercer nivel, brinda atención especializada a la población guatemalteca, siendo referencia en todo el país, cumpliendo con los servicios de Pediatría, Ginecología y Obstetricia, Cirugía y Medicina General. Es dirigido por

la Dirección Ejecutiva, que cuenta con el apoyo de la Subdirección Médica, Subdirección Técnica, Asesoría Jurídica, Gerencia Financiera, Gerencia de Recursos Humanos, Gerencia de Mantenimiento y Comunicación Social y Relaciones Públicas.<sup>27</sup> La Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos atiende únicamente paciente diabéticos desde el año 2012. Según las estadísticas de la Consulta Externa de adultos, consultaron 2,437 pacientes a dicha clínica en el año 2016.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Correlacionar la glucosa posprandial y valores lipídicos con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.

#### **3.2. Objetivo específico**

- 3.2.1.** Caracterizar a la muestra según características sociodemográficas (edad, sexo) y clínicas (colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, triglicéridos, glucosa posprandial, presión sistólica, hemoglobina glucosilada, tiempo de duración de diabetes y tabaquismo).
- 3.2.2.** Calcular el riesgo a desarrollar a 5 años enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS.
- 3.2.3.** Correlacionar la glucosa posprandial y lipoproteínas de mayor capacidad aterogénica (HDL y LDL) con el riesgo a desarrollar a 5 años enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS.



## 4. HIPÓTESIS

### 4.1. Hipótesis de investigación

La glucosa posprandial y los valores lipídicos están correlacionados con el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular a 5 años según el score UKPDS en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

### 4.2. Hipótesis estadística

$H_0$ : No hay correlación entre la glucosa posprandial y colesterol LDL con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score UKPDS en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

$$H_0: R^2 = 0$$

$$H_a: R^2 > 0$$

$H_0$ : No hay correlación entre el HDL con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score UKPDS en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

$$H_0: r = 0$$

$$H_a: r < 0$$



## **5. POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **5.1. Enfoque y diseño de investigación**

Estudio cuantitativo retrospectivo.

### **5.2. Unidad de análisis y de información**

#### **5.2.1. Unidad de análisis:**

Datos obtenidos de las boletas de los pacientes que consultaron a la Clínica de Diabetes de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, con el instrumento UKPDS risk engine y exámenes de laboratorio registrados en el instrumento diseñado para el efecto.

#### **5.2.2. Unidad de información:**

Registros clínicos de pacientes adultos con Diabetes Mellitus tipo 2 que consultaron a la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios entre enero 2012 a diciembre 2016.

### **5.3. Población y muestra**

#### **5.3.1. Población**

##### **5.3.1.1. Población diana:**

Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan De Dios.

### 5.3.1.2. Población de estudio:

Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan De Dios que cumplen con los criterios de selección (inclusión y exclusión) que consultaron durante los años 2012 a 2016 con una población de 6915 registros clínicos aproximadamente.

5.3.1.3. Muestra: el número de sujetos establecido por el cálculo de la muestra que son 722.

### 5.3.2. Muestra

El cálculo de la muestra se elabora en el programa Epidat 3.1, el cual genera los siguientes datos:

Tamaño de muestra y potencia para evaluación del coeficiente de correlación			
Coeficiente de correlación a detectar	0.18	Nivel de confianza	99%
		Potencia	
		Mínimo	99%
		Máximo	99%
Calcular	Tamaño de muestra	<b>Muestra</b>	<b>656</b>

**Fuente:** Procesado con el programa de Análisis Epidemiológico de datos tabulados EPIDAT 3.1

Donde:

Coeficiente de correlación a detectar (0.18) (según el estudio: "Relación colesterol total a HDL y colesterol no HDL: los mejores indicadores lipídicos de aumento de grosor de la íntima media carotídea").<sup>28</sup>

Nivel de confianza (99%)

Potencia: mínimo 99%, máximo 99%

n= tamaño de la muestra = 656 expedientes

- Tamaño de la muestra ajustado por la no respuesta, pérdidas o abandono

Donde

$n_a$ = Numero de sujetos ajustados

n = Número de sujetos calculados (656)

R= Proporción esperada de pérdidas (10%)

**n<sub>a</sub>= 722 expedientes**

#### 5.3.2.1. Marco muestral

- Unidad primaria de muestreo: Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan De Dios.
- Unidad secundaria de muestreo: Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa del Hospital General San Juan De Dios.

#### 5.3.2.2. Tipo y técnica de muestreo

- Muestreo probabilístico, aleatorio simple.

Una vez identificados los registros clínicos se generó un listado en el programa Microsoft Excel versión 2016 de los registros clínicos de los años 2012 al 2016, posteriormente se utilizó la función de muestreo aleatorio simple para la obtención de los 722 expedientes.

### **5.4. Selección de los sujetos a estudio**

#### **5.4.1. Criterio de inclusión**

- Paciente adulto entre los 35 años hasta 65 años.
- Paciente con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 según criterios de la ADA 2017.<sup>18</sup>
  - Glucosa plasmática en ayunas  $\geq 126$  mg/dl (7.0 mmol/L)
  - Glucosa en la sangre a las 2 horas (posprandial)  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L)
  - Hemoglobina glucosilada (A1C)  $\geq 6.5\%$
  - Glucosa al azar  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L)

#### **5.4.2. Criterios de exclusión**

- Pacientes con antecedente de enfermedad cardiovascular,
- Con enfermedad renal crónica,
- Diabetes Mellitus tipo 1,

- Y otros tipos específicos de diabetes

### 5.5. Definición y operacionalización de las variables

	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Características Sociodemográficas	Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado.	Edad en años anotado en el registro clínico.	Numérica discreta	Razón	Años
	Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de los animales o las plantas.	Sexo masculino o femenino anotado en el registro clínico	Categórica Dicotómica	Nominal	Masculino Femenina
Características Clínicas	HDL colesterol	Lipoproteína que transporta el colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado	Dato obtenido en mg/dl del registro clínico	Numérica continua	Razón	mg/dl
	Colesterol total	Análisis de sangre que da una medida aproximada de todo el colesterol y triglicéridos en el suero.	Dato obtenido en mg/dl del registro clínico	Numérica continua	Razón	mg/dl
	LDL Colesterol	lipoproteínas más densas, de menor tamaño y ricas en colesterol esterificado	Dato obtenido en mg/dl del registro clínico	Numérica continua	Razón	mg/dl
	Triglicéridos	Tipo de glicerol que pertenece a la familia de los lípidos	Dato obtenido en mg/dl del registro clínico	Numérica continua	Razón	mg/dl
	Presión Arterial sistólica	Valor máximo de la presión arterial en sístole (cuando el corazón se contrae).	Dato obtenido en mmHg del registro clínico	Numérica Discreta	Razón	mmHg
	Tabaquismo	Fumador es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses.	Datos Obtenidos en registro clínico en los antecedentes del paciente. No fumador es la persona que nunca ha fumado o la persona que ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida.	Categórica Dicotómica	Nominal	No fumador Fumador

	Hemoglobina glucosilada	Hemoproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina con carbohidratos libres unidos a cadenas Carbonadas con funciones acidas en el carbono 3 y 4	Dato en porcentaje obtenido en registro clínico	Numérica continua	Razón	Porcentaje
	Tiempo de duración de la diabetes	Tiempo que una persona tiene diagnóstico de Diabetes mellitus	Dato en años obtenido en registro clínico	Numérica Discreta	Razón	Años
	Glucosa Posprandial	Medida de la cantidad de glucosa presente en la sangre después de dos horas de haber ingerido alimentos	Dato en mg/dl obtenido en registro clínico	Numérica Discreta	Razón	mg/dl
	Score UKPDS	Proporciona estimaciones de riesgo que tiene una persona con Diabetes Mellitus de desarrollar enfermedad cardiaca	Dato en Porcentaje obtenido de la calculadora del score UKPDS	Numérica discreta	Razón	Porcentaje

## **5.6. Recolección de datos**

### **5.6.1. Técnicas**

Se utilizó un test estandarizado con análisis de contenido llamado score UKPDS que se encuentra disponible gratuitamente en: [www.i-ball-com.au/mcpherson/index.html](http://www.i-ball-com.au/mcpherson/index.html).

### **5.6.2. Procesos**

#### Fase I

- Se solicitó la guía para realización de estudio en el Hospital General San Juan de Dios.
- Se obtuvo información de la población total de pacientes que asistieron a la Clínica de Diabetes de la Consulta Externa de Adultos del Hospital General San Juan de Dios del año 2012 al 2016 en la unidad de Registro y Estadística.
- Se filtraron los registros clínicos con Diabetes Mellitus tipo 2 de los años 2012 al 2016 que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión para el cálculo de la muestra.
- Se nos hizo entrega de la carta de autorización para la realización de trabajo de campo por parte de la institución hospitalaria.

#### Fase II

- Se recolectó la información de los registros clínicos de los participantes del estudio utilizando el instrumento de recolección de datos elaborado para el mismo. Ver anexo No 12.2
- Fueron entregados los registros clínicos solicitados en la unidad de registros médicos del Hospital General San Juan de Dios.
- Con los datos ya recabados se procedió a calcular el riesgo cardiovascular por medio del score UKPDS.

### Fase III

- Se elaboró una base de datos con los datos obtenidos del instrumento elaborado para el mismo en una hoja del programa Microsoft Excel versión 2016.
- Se elaboraron las tablas 6.1 y 6.2 con las características sociodemográficas y clínicas en el programa Microsoft Word versión 2016.
- Se utilizó el programa Microsoft Excel versión 2016 en el cual se realizó la correlación del riesgo cardiovascular a 5 años (score UKPDS) con la glucosa posprandial y el colesterol LDL. Así mismo, se hizo la correlación simple entre el riesgo cardiovascular a 5 años (score UKPDS) con el colesterol HDL.

#### **5.6.3. Instrumentos**

El instrumento de recolección de datos consta de dos series; la serie I se presentan las características sociodemográficas (edad y sexo) y en la serie II las características clínicas (colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos, hipertensión arterial sistólica, hemoglobina glucosilada, tabaquismo, tiempo de duración de la diabetes y glucosa posprandial). Ver anexo No. 12.2

### **5.7. Procesamiento y análisis de datos**

#### **5.7.1. Procesamiento de datos**

Al haber terminado el proceso de recolección de datos, dicha información se ingresó en una base de datos elaborada en una hoja del programa Microsoft Excel versión 2016, se codificaron las variables en números, esto con el propósito de facilitar la digitalización de los datos. En la base de datos se colocó en la primera columna la identificación de cada boleta. Cada columna de las subsiguientes correspondió a una variable y cada fila la información de un sujeto de estudio.

Variable	Categoría	Codificación
Edad	35-45 años	1
	46- 55 años	2
	56-65 años	3
Sexo	Masculino	1
	Femenino	2
Colesterol HDL	Alto	0
	Normal	1
	Bajo	2
Colesterol total	Normal	0
	Limítrofe alto	1
	Alto	2
Colesterol LDL	Óptimo	0
	Cercano a óptimo	1
	Limítrofe alto	2
	Alto	3
	Muy alto	4
Triglicéridos	Normal	0
	Limítrofe alto	1
	Alto	2
	Muy alto	3
Presión sistólica	Normal	0
	Pre hipertensión	1
	Hipertensión	2
Tabaquismo	No Fumador	0
	Fumador	1
Hemoglobina glucosilada	Normal	0
	Prediabetes	1
	Diabetes	2
Tiempo de duración de la diabetes	Menor de 5 años	1
	Mayor de 5 años	2
Glucosa Posprandial	Normal	0
	Prediabetes	1
	Diabetes	2

### 5.7.2. Análisis de datos

El objetivo específico No.1, las características sociodemográficas (edad, sexo) y clínicas (colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, triglicéridos, glucosa posprandial, presión arterial sistólica, hemoglobina glucosilada, tiempo de duración de diabetes y tabaquismo) de la muestra se presentaron en la tabla 6.1 y 6.2. Para el análisis de datos se utilizó el univariado descriptivo, en donde se emplearon medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar) para las variables numéricas y porcentajes para las variables categóricas.

El objetivo específico No.2, el cálculo del riesgo a desarrollar a 5 años enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS se realizó por medio de la calculadora UKPDS de MERC SHARP & DOHME la cual consta de las siguientes variables: edad, sexo, tiempo de duración de diabetes, hemoglobina glucosilada, antecedente de fumador, presión arterial sistólica, colesterol total, colesterol HDL.

El objetivo específico No.3, la correlación de la glucosa posprandial y valores lipídicos (HDL y LDL) con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. El análisis de datos que se utilizó es correlación múltiple para las variables independientes (glucosa posprandial y colesterol LDL) y la variable dependiente (riesgo cardiovascular según el score UKPDS); y correlación simple entre la variable independiente (colesterol HDL) y variable dependiente (riesgo cardiovascular según el score UKPDS).

## **5.8. Alcances y límites de la investigación**

### **5.8.1. Obstáculos**

Logísticos:

Retraso en la obtención de los registros clínicos solicitados a la unidad de Registros Clínicos del Hospital General San Juan de Dios, a causa de la gran demanda de expedientes médicos solicitados por trabajadores del hospital (médicos residentes, estudiantes, etc.) y otros grupos de investigación. Debido a esto, se necesitó mayor requerimiento de tiempo para las distintas fases de la investigación.

### **5.8.2. Alcances**

Se caracterizó a la población estudiada según sus características sociodemográficas y clínicas. Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre la glucosa posprandial y el perfil de lípidos con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS. Por último se demostró una correlación positiva débil entre la glucosa

posprandial y el colesterol LDL con el riesgo cardiovascular y una correlación negativa débil con el colesterol HDL.

## **5.9. Aspectos éticos de la investigación**

### **5.9.1. Principios éticos generales**

#### 5.9.1.1. Categoría de riesgo

Categoría I (sin riesgo): El presente trabajo de investigación utilizó técnicas observacionales, que no invadieron la intimidad de la persona, con las que no se realizó ninguna modificación de las variables sociodemográficas y clínicas de las personas que participaron de este estudio. La información fue obtenida por medio de la revisión de registros clínicos de pacientes diabéticos que consultaron a la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios enero 2012 a diciembre 2016 que cumplieron con los criterios de selección.

Consentimiento informado: No se realizó consentimiento informado ya que fue una revisión sistemática de registros clínicos.

## 6. RESULTADOS

Tabla 6.1

Características sociodemográficas y clínicas de la población estudiada que asistieron a la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.

n = 722

Características sociodemográficas y clínicas		
	$\bar{x} \pm SD$	f(%)
<b>Edad en años</b>	56 ± 8.16 (36-65)*	-
<b>Sexo</b>		
Femenino	-	587 (81.30)
Masculino		135 (18.70)
<b>Colesterol HDL (mg/dl)</b>	41.56 ± 9.95 (16.4-95)*	-
<b>Colesterol Total (mg/dl)</b>	196.37 ± 46.98 (80-416)*	-
<b>Colesterol LDL (mg/dl)</b>	114.90 ± 37.73 (32-372)*	-
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	213.88 ± 123.93 (40-1151)*	-
<b>Presión arterial sistólica (mmHg)</b>	119.83 ± 11.64 (90-180)*	-
<b>Tabaquismo</b>		
No fumador	-	649 (89.90)
Fumador		73 (10.10)
<b>Glucosa posprandial (mg/dl)</b>	197.51 ± 108 (44-695)*	-
<b>Hemoglobina glucosilada (%)</b>	8.49 ± 0.02 (3.7-12)*	-
<b>Tiempo de duración de diabetes (años)</b>	9.12 ± 4.84 (1-25)*	-
<b>Score UKPDS (%)</b>	8.46 ± 0.06 (0.8-37.10)*	-

\*Rango de valores

**Tabla 6.2**

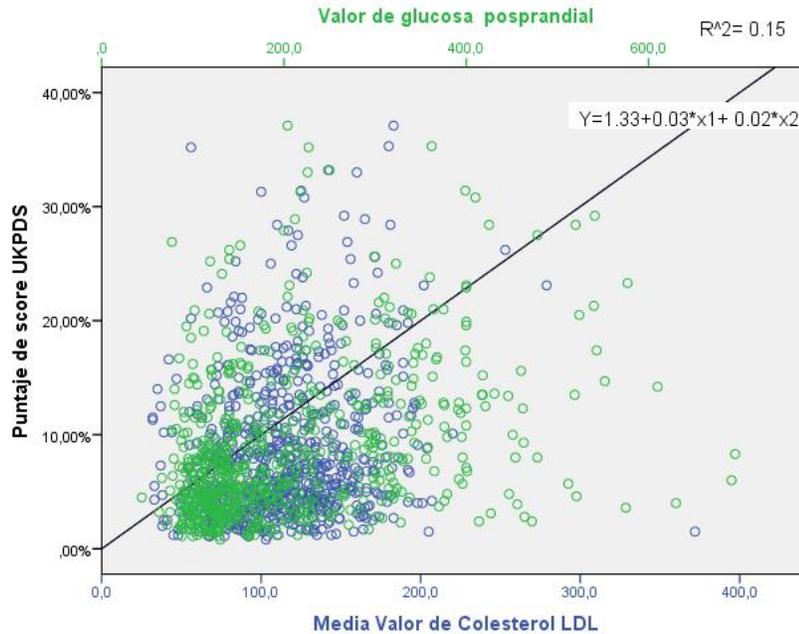
**Correlación entre características sociodemográficas y clínicas con el riesgo cardiovascular según el score UKPDS de la población estudiada en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.**

**n = 722**

<b>Características sociodemográficas y clínicas</b>				
	<b>Score UKPDS</b>			
	<b>f (%) 504 (69.80)</b>	<b>f (%) 113 (15.65)</b>	<b>f (%) 60 (8.31)</b>	<b>f (%) 45 (6.23)</b>
	<b>Leve &lt;10%</b>	<b>Moderado 10-15%</b>	<b>Alto 15-20%</b>	<b>Muy Alto &gt;20%</b>
<b>Edad en años</b> $\bar{x} \pm SD$	54.08 ± 8.42	58.8 ± 6.21	60.98 ± 4.87	62.4 ± 3.72
<b>Sexo</b>				
Femenino	446(76)	80(13.6)	36(6.1)	25(4.3)
Masculino	58 (43)	33(24.4)	24(17.8)	20(14.8)
<b>Colesterol HDL (mg/dl)</b> $\bar{x} \pm SD$	43.38 ± 10	38.61 ± 9	36.62 ± 7.59	35.14 ± 7.88
<b>Colesterol Total (mg/dl)</b> $\bar{x} \pm SD$	188.94 ± 41.03	205.51 ± 51.79	218.07 ± 52.81	227.58 ± 62.19
<b>Colesterol LDL (mg/dl)</b> $\bar{x} \pm SD$	112 ± 36	115.14 ± 40.47	125.65 ± 33.41	132.47 ± 47.78
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b> $\bar{x} \pm SD$	189.89 ± 89.58	250.93 ± 153.62	297.78 ± 187.60	227.60 ± 169.67
<b>Presión arterial sistólica (mmHg)</b> $\bar{x} \pm SD$	117.84 ± 10.31	122.88 ± 12.80	126 ± 14.05	126.22 ± 12.62
<b>Tabaquismo</b>				
Fumador	31 (42.5)	17 (23.3)	9 (12.3)	16 (21.9)
No fumador	473 (72.9)	96 (14.8)	51 (7.9)	29 (4.5)
<b>Glucosa posprandial (mg/dl)</b> $\bar{x} \pm SD$	175.14 ± 94.65	235.20 ± 115.61	241.12 ± 108.50	295.29 ± 130.98
<b>Hemoglobina glucosilada (%)</b> $\bar{x} \pm SD$	8 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	11 ± 1
<b>Tiempo de duración de diabetes (años)</b> $\bar{x} \pm SD$	8.14 ± 4.48	10.42 ± 4.55	11.60 ± 4.89	13.56 ± 5.04

### Gráfica 6.1

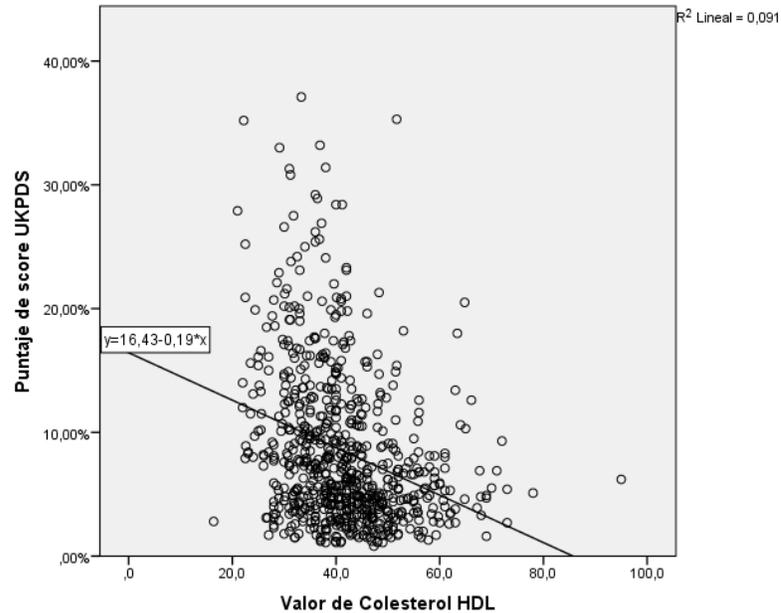
Gráfica de dispersión de la correlación múltiple entre el score UKPDS con la glucosa posprandial y el colesterol LDL obtenidos en la clínica de diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.



Se calculó la correlación de Pearson obteniendo un R<sup>2</sup> de 0.152. Los datos muestran un patrón ascendente, ya que se mueve de izquierda a derecha, esto indica una relación positiva entre X (glucosa posprandial y colesterol LDL) y Y (puntaje del score UKPDS). Con una fórmula de correlación múltiple  $Y=1.33+0.03*x^1 +0.02*x^2$ . En la gráfica se observa que por cada 1.33 aumenta 0.03 el score UKPDS por el valor de LDL y 0.02 por el valor de la glucosa posprandial.

**Gráfica 6.2**

**Gráfica de dispersión de la correlación simple entre el score UKPDS y el colesterol HDL obtenidos en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.**



Se calculó la correlación de Pearson obteniendo una  $r$  de  $-0.302$ . Los datos muestran un patrón descendente, ya que se mueve de derecha a izquierda, esto indica un relación negativa entre X (colesterol HDL) y Y (puntaje del score UKPDS). Con una fórmula de correlación simple  $Y = 16.43 - 0.19 * x$ <sup>1</sup>. En la gráfica se observa que por cada 16.43 disminuye 0.03 el puntaje del score UKPDS.

## 7. DISCUSIÓN

Se elaboró un estudio retrospectivo en el cual se realizó una revisión sistemática de 722 registros clínicos de pacientes con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 con el fin de valorar el riesgo de desarrollar a 5 años enfermedad cardiovascular por medio del score de UKPDS. Dichos pacientes consultaron en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, entre enero 2012 a diciembre 2016.

Según los datos obtenidos, 81% (587) fueron de sexo femenino y 19% (135) sexo masculino con una edad media de 56 años. Las mujeres son quienes más consultan a la Clínica de Diabetes, probablemente por ser amas de casa y disponer de mayor tiempo que los hombres quienes se dedican a jornadas de trabajo extensas.

El 49.9% (360) presentó colesterol HDL normal y un 45.6% (329) colesterol HDL bajo, 35.5% (256) obtuvo colesterol LDL óptimo, un 56.9% (411) colesterol total normal y un 39.9% (288) triglicéridos altos. Según estudios realizados en Guatemala se demostró que la población con factores de riesgo cardiovascular, entre ellos DM tipo 2, tiene un fenotipo de lípidos caracterizado por elevación de triglicéridos e hipercolesterolemia y bajos niveles de colesterol HDL, siendo menos frecuente la elevación de colesterol LDL.<sup>6</sup> Dicho fenotipo es similar al encontrado en pacientes que asistieron a la Clínica de Diabetes, el cual varía en el colesterol HDL y el colesterol total los cuales se encontraron normales en su mayoría, esto se debe a que gran parte de los pacientes se encontraban bajo tratamiento con estatinas.

En la población diabética la hipertensión arterial es muy frecuente con una prevalencia hasta el 55%, aumentando el riesgo cardiovascular.<sup>20</sup> El 52.2% (377) de los pacientes a estudio presentó una presión sistólica en el rango de prehipertensión y un 38.4% (277) normal, ya que los pacientes con hipertensión asociada se encontraban bajo tratamiento antihipertensivo.

En los pacientes a estudio, el 40% (289) presentó una glucosa posprandial normal sin embargo, un 36.7% (265) obtuvo una glucosa posprandial por encima de 200 mg/dl, habiendo una diferencia únicamente de 21 pacientes. El 77.7% (561) obtuvo una hemoglobina glucosilada mayor de 6.5%. El tratamiento y control de la hiperglucemia en la Clínica de

Diabetes es fundamental, sin embargo para el logro de los objetivos de la glucosa posprandial y hemoglobina glucosilada depende del apego que los pacientes tengan al tratamiento farmacológico y de los estilos de vida saludables que practiquen. Probablemente muchos de los pacientes según los resultados obtenidos, no pongan en práctica las recomendaciones de mejorar la alimentación y de realizar actividad física, asociado a un mal apego al tratamiento farmacológico. Dentro de los antecedentes, el 89.9% (649) no presentó tabaquismo, y el 83.5% (603) ha tenido Diabetes Mellitus tipo 2 por más de 5 años.

Según el score UKPDS el 69.7% (503) de la muestra a estudio se encontró en riesgo leve a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular, el 15.7% (113) en moderado riesgo, el 8.4% (61) en alto riesgo y el 6.2% (45) en muy alto riesgo. El modelo UKPDS incorpora factores de riesgo cardiovascular clásicos como la edad, el sexo, presión arterial sistólica, niveles lipídicos (colesterol total y HDL) y tabaquismo, y medidas de control glucémico como la hemoglobina glucosilada y duración de diabetes. La mayoría obtuvo un riesgo leve probablemente a que los niveles de colesterol total y HDL se encontraron normales y no presentaron antecedente de tabaquismo disminuyendo el riesgo cardiovascular; acompañado del control de la hipertensión arterial el cual ha evidenciado claros beneficios en la disminución del riesgo cardiovascular en diabéticos hasta un 54%.<sup>20</sup>

Se encontró una asociación estadísticamente significativa con una  $p < 0.0001$  entre la glucosa posprandial y el colesterol LDL con el score UKPDS y un valor de coeficiente de correlación múltiple de 0.152, el cual indica que tiene una correlación positiva muy baja. Así mismo, para el colesterol HDL con el score UKPDS se encontró una asociación estadísticamente significativa con una  $p < 0.0001$  con un valor de coeficiente de correlación de -0.302 con el score UKPDS, el cual indica que tiene una correlación negativa baja. Al ser negativa demuestra que el colesterol HDL es inversamente proporcional con el riesgo cardiovascular (score UKPDS). Como resultado de la correlación se generó una fórmula para predicción del riesgo cardiovascular con el valor de HDLY=  $16.43 - 0.19 * x^1$ ; además entre la glucosa posprandial y el LDL con el riesgo cardiovascular  $Y = 1.33 + 0.03 * x^1 + 0.02 * x^2$

Respecto a la correlación de la glucosa posprandial y el riesgo cardiovascular, sí existe una correlación positiva y una asociación estadísticamente significativa el cual concuerda con varios estudios encontrados, tales como el estudio DECODE que observó eventos cardiovasculares durante 10 años y demostró que los diabéticos presentan mayor riesgo

cardiovascular que los no diabéticos con una fuerte relación entre la glucosa posprandial y el riesgo de mortalidad por un evento cardiovascular. El estudio DIS, llevado a cabo en 1139 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, que demostró que el control de la hiperglucemia posprandial tiene mayor impacto en la mortalidad cardiovascular. Y estudios como el STOP-NIDDM que demostraron que la reducción de la glucosa posprandial disminuye el riesgo de incidencia de hipertensión en un 34% y el riesgo de eventos cardiovasculares en un 49%. Sin embargo, la correlación positiva del estudio fue muy baja probablemente por ser pacientes bajo control glucémico y riesgo leve a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular.<sup>29</sup>

Respecto a la correlación de valores lipídicos con el riesgo cardiovascular, el colesterol HDL tiene una correlación negativa y el colesterol LDL positiva y ambas una asociación estadísticamente significativa con el riesgo cardiovascular. Dichos resultados son similares a lo encontrado en el estudio “Relación colesterol total a HDL y colesterol no HDL: los mejores indicadores lipídicos de aumento de grosor de la íntima media carotídea”, que demostró que el colesterol HDL tiene una  $p < 0.01$  y una  $r = -0.09$  con el IMT (grosor íntima media carotídea) que conlleva a desarrollar eventos cardiovasculares y el colesterol LDL con una  $r = 0.18$  con el IMT. Dicho coeficiente del colesterol LDL es similar al encontrado en nuestro estudio, donde al ser correlacionado de forma aislada con el riesgo cardiovascular obtuvo un coeficiente de correlación de 0.174, sin embargo en nuestro estudio se realizó una correlación múltiple junto con la glucosa posprandial siendo el coeficiente de correlación de 0.152.

La correlación del riesgo cardiovascular con el colesterol LDL fue positiva muy baja, y con el colesterol HDL negativa baja. Probablemente por los valores de LDL que en su mayoría se encontraron en valores óptimos, y el colesterol HDL en nuestro estudio fue correlacionado de forma aislada y según el estudio “Las HDL bajas en forma aislada no son predictores de riesgo cardiovascular” concluyó que el HDL no es predictivo de enfermedad cardiovascular de forma aislada sino el colesterol LDL y los triglicéridos juegan un papel fundamental en la valoración de predicción de enfermedad cardiovascular.<sup>13</sup>

La investigación contó con las siguientes fortalezas que resultan importantes señalar. En primer lugar se calculó el riesgo cardiovascular a través del score de UKPDS, el cual es específico para pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (intervalo de confianza del 95%) en lugar del score Framingham. En segundo lugar, se demostró que la glucosa posprandial y el colesterol LDL tienen una correlación positiva muy baja con el riesgo cardiovascular y el HDL

una correlación negativa baja ya que es inversamente proporcional con el riesgo el cual coincide con la literatura encontrada. Por último, al ser una investigación retrospectiva los costos para la realización del mismo no fueron altos.

Sin embargo nuestra investigación contó con las siguientes debilidades que resultan importantes señalar. En primer lugar, el score UKPDS a pesar de ser específico para pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 cuenta con ciertas limitaciones ya que no estima el riesgo cardiovascular total y no se incluye factores como la albuminuria. Además es difícil encontrar estudios del uso del score UKPDS para el cálculo del riesgo cardiovascular en la población latina. Segundo, es importante mencionar que el estudio fue retrospectivo en el cual se obtuvo información directamente de los registros clínicos, sin tener conocimiento si la toma de la presión arterial fue realizada con la técnica correcta y si la glucosa posprandial fue realizada exactamente a las 2 horas. Por último, la correlación que se encontró en la población estudiada entre la glucosa posprandial y los valores lipídicos con el riesgo cardiovascular fue débil, probablemente porque la mayoría de los pacientes no eran de reciente diagnóstico y ya se encontraban bajo control glucémico y lipídico, asociado a que la correlación realizada de los valores lipídicos fueron realizadas de forma aislada, por lo que es importante realizar nuevos estudios tomando en cuenta lo anteriormente descrito

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1. En los pacientes estudiados predomina el sexo femenino con una edad media de 56 años, con un perfil de lípidos caracterizado por colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total normales y triglicéridos altos. Así mismo, una glucosa posprandial normal y una hemoglobina glucosilada mayor a 6.5%, con una presión sistólica en el rango de prehipertensión, diabetes mayor a 5 años de duración y sin antecedente de tabaquismo.
- 8.2. De los pacientes estudiados siete de cada 10 se encuentran en riesgo leve a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score UKPDS.
- 8.3. Existe correlación positiva muy baja entre la glucosa posprandial y colesterol LDL con el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular y una correlación negativa baja con el colesterol HDL.



## 9. RECOMENDACIONES

### 9.1. A la clínica de diabetes de la Consulta Externa de Adultos del Hospital General San Juan de Dios:

- Emplear el score UKPDS para calcular y atribuir el riesgo a desarrollar enfermedad cardiovascular de 5-10 años a todos los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que acuden a la consulta externa, ya que el score de Framingham que se utiliza actualmente, se recomienda no utilizar en presencia de diabetes.
- Unificar el cálculo del riesgo cardiovascular junto con los diferentes estudios que se le realizan a los pacientes (perfil de lípidos, glucosa en ayuno, glucosa posprandial y hemoglobina glucosilada) que asisten a la Clínica de Diabetes de la Consulta Externa del Hospital General San Juan de Dios, para informar al paciente el riesgo que tiene de desarrollar enfermedad cardiovascular y así fomentar la realización de estilos de vida saludable, mejorando su calidad de vida.
- Implementar como parte integral de la consulta los estilos de vida saludable de manera que se concientice a la población del beneficio que ocasiona y con ello poder prevenir enfermedades como la Diabetes Mellitus tipo 2 y de las enfermedades cardiovasculares.



## 10. APORTES

### 10.1. A la clínica de diabetes de la Consulta Externa de Adultos del Hospital General San Juan de Dios:

- Este estudio proporcionará una base de datos completa de los pacientes estudiados que asisten a la Clínica de Diabetes, el cual incluye las características sociodemográficas y clínicas. Así mismo el cálculo y estratificación de la población según el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular por medio del score UKPDS, específico para pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.
- La información obtenida respaldará la eficacia del control de los pacientes diabéticos, y la correlación que hay entre la glucosa posprandial y valores lipídicos (colesterol HDL y LDL) con el riesgo cardiovascular, con esto poder promoverla utilización del score UKPDS junto con los diferentes estudios que se le realicen a los pacientes y así fomentar la prevención primaria de enfermedad cardiovascular por medio de informar a la población que asiste a la clínica de diabetes sobre las medidas necesarias para disminuir el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular.



## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

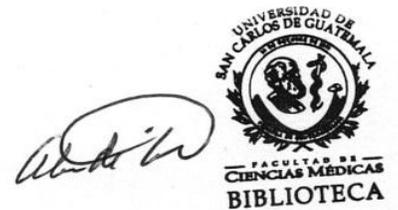
1. Moreira J. Diabetes Mellitus en Guatemala: Aspectos epidemiológicos. Rev Guatem Cardiol [en línea]. 2014 [citado 20 Feb 2017]; 24 Suppl 1: S34-35. Disponible en: <http://revista.agcardio.org/wp-content/uploads/2014/03/Diabetes-en-Guatemala1.pdf>
2. Álvarez S, Moreira J. Evaluación del riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Med Interna (Guatemala) [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2017]; 20 (3): 7-8. Disponible en: <http://asomigua.org/wp-content/uploads/2017/01/revista-vol-3-2016-final-arrastrado-2pdf>
3. Sam B. Situación de enfermedades no transmisibles junio 2016 [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2016 [citado 20 Feb 2017] ; Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202016/Salas%20Situacionales/Situaci%C3%B3n%20de%20Enfermedades%20no%20Transmisibles%20junio%202016.pdf>
4. Sanofi.com.gt. Diabetes [en línea]. Guatemala: Sanofi; 2007 [actualizado 15 Feb 2013; citado 20 Feb 2017].  
Disponible en: <http://www.sanofi.com.gt//gt/sp/layout.jsp?scat=75689E12-6B76-453F-B428-68F9D9054C50>
5. SanofiDiabetes. Propiedades cardioprotectoras de glimepirida. Guatemala: Sanofi; 2014. (Serie Diabetes y enfermedad coronaria; 7).
6. Guzmán I. Estado actual de los factores de riesgo cardiovascular en población general en Guatemala. Rev Guatem Cardiol [en línea]. 2014 Mar [citado 20 Feb 2017]; 24 Suppl: S53-58. Disponible en: <http://revista.agcardio.org/wp-content/uploads/2014/02/Factores-Riesgo-Guatemala.pdf>

7. Miranda R. Comportamiento de la diabetes mellitus en el consultorio médico popular Ayacucho 1. *Rev. Cien Med (Pin del Río)* [en línea]. 2016 Mayo- Jun [citado 20 Feb 2017]; 20(3): 368. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v19n5/san13195.pdf>
8. Cornejo J. Erradicación de diabetes en Guatemala: un sueño posible. *Ciencia, Tecnología y Salud* [en línea]. 2015 Mayo [citado 20 Feb 2017]; 2(1): 76-77. Disponible en: <http://digi.usac.edu.gt/ojsrevistas/index.php/cytes/article/view/41>
9. Gobierno de Chile. Ministerio de Salud, Enfoque de riesgo para la prevención de enfermedades cardiovasculares: Consenso 2014 [en línea]. Chile: Ministerio de Salud; 2014 [citado 13 Feb 2017]; Disponible en: <http://www.enfermeriaaps.com/portal/download/ENFERMEDADES%20CARDIOVASCULARES/Enfoque%20de%20riesgo%20para%20la%20prevencion%20de%20enfermedades%20cardiovasculares.%20MINSAL%20Chile%202014.pdf>
10. Benitez A, Benitez G, Barriocanal L, Bueno E, Caballero A, Cañete F, et al. Importancia del control glucémico postprandial en el paciente con Diabetes Mellitus tipo 2. *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)* [en línea]. 2015 [citado 12 Feb 2017]; 48 (1): 83-99. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/anales/v48n1/v48n1a08.pdf>
11. Velásquez E, Paez M, Acosta E. Circunferencia de cintura, perfil de lípidos y riesgo cardiovascular en adolescentes. *Salus* [en línea]. 2015 Mayo- Ago [citado 11 Feb 2017]; (19): 33-38. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3759/375942683007.pdf>
12. Piniés J, Gonzáles F, Arteagoitia J. Escalas de cálculo del riesgo cardiovascular para pacientes con diabetes ¿Qué son y para que nos sirven? *AvDiabetol* [en línea]. 2015 May-Jun [citado 13 Feb 2017]; (3): 102-112. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-resumen-escalas-calculo-del-riesgo-cardiovascular-S1134323015000216>
13. Hackethal V. Framingham las HDL bajas en forma aislada no son predictores del riesgo cardiovascular [en línea]. New York: Medscape; 2016 [citado 11 Feb 2017] Disponible en: <http://espanol.medscape.com/verarticulo/5900434>

14. Análisis de correlación y regresión [en línea]. México: McGraw-Hill; Capítulo 13 [citado 3 de Abr 2017] p1-80. Disponible en:  
[http://www.mcgrawhill.com.mx/pye01e/cap13/13analisis\\_de\\_correlacion\\_y\\_regresion.pdf](http://www.mcgrawhill.com.mx/pye01e/cap13/13analisis_de_correlacion_y_regresion.pdf)
15. Sanches L, Wagner A, Pérez A. Diabetes mellitus y lipemia postprandial. *Endocrinol Nutr* [en línea]. 2012 [citado 3 Abr 2017]; 47(10): 311-321. Disponible en:  
<http://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-diabetes-mellitus-lipemia-posprandial-13076>
16. Rojas E, Molina R, Rodríguez C. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Rev Venez Endocrinol Metab* [en línea]. 2012 [citado 26 Feb 2017]; 10 Suppl 1: S7. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/pdf/rvdem/v10s1/art03.pdf>
17. Reyes F, Pérez M, Figueredo E, Ramírez M, Jiménez Y. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *CCM (Holguín)* [en línea]. 2016 Ene-Mar [citado 26 Feb 2017]; 20(1): 98-121 Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v20n1/ccm09116.pdf>
18. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*[en línea]. 2017 Jan [citado 26 Feb 2017]; 40 Suppl 1:S11-S13. doi: <https://doi.org/10.2337/dc17-S005>
19. García M. Diabetes mellitus tipo 2 y riesgo cardiovascular. Un modelo de arteriosclerosis precoz y acelerada. *Clin Invest Arterioscl (Cádiz)* [en línea]. 2007 [citado 26 Feb 2017]; 19(3):143-145. Disponible en: [www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-pdf-13107013-S300](http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-pdf-13107013-S300)
20. Pereira C, Palay M, Cascaret A, Neyra R. La diabetes mellitus y las complicaciones cardiovasculares. *MEDISAN (Santiago de Cuba)* [en línea]. 2015 [citado 26 Feb 2017]; 19(5):675-681. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v19n5/san13195.pdf>
21. Barrera D. Factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares según los determinantes de la salud presentes en los choferes de transporte público 2014. [tesis Licenciatura en Enfermería en línea]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos,

- Facultad de Medicina; 2015. [citado 18 Mar 2017]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4141/1/Barrera\\_cd.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4141/1/Barrera_cd.pdf)
22. Arrieta F, Iglesia P, Botet j, Tebar F, Ortega E, Nubiola A, et al. Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular: recomendaciones del Grupo de Trabajo Diabetes y Enfermedad Cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes. Clin Invest Arterioscl [en línea] 2015 [citado 16 Mar 2017]; 27(4):181-192. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-diabetes-mellitus-riesgo-cardiovascular-recomendaciones-S0214916815000029>
  23. Brites F, Gómez L, Meroño T, Menafrá M. Lípidos y lipoproteínas. Características, fisiología y acciones biológicas [en línea]. Buenos Aires: FEPREVA; 2012 [citado 26 Feb 2017] Disponible en: [http://www.fepreva.org/curso/6to\\_curso/material/ut17.pdf](http://www.fepreva.org/curso/6to_curso/material/ut17.pdf)
  24. Brites F, Gómez L, Meroño T, Menafrá M. Lípidos y lipoproteínas. Características, fisiología y acciones biológicas. Fisiopatología y diagnóstico bioquímico de las dislipemias [en línea]. Buenos Aires: FEPREVA; 2013 [citado 26 Feb 2017] Disponible en: [http://www.fepreva.org/curso/curso\\_conjunto\\_abcb/ut\\_23.pdf](http://www.fepreva.org/curso/curso_conjunto_abcb/ut_23.pdf)
  25. Uruguay. Ministerio de Salud Pública. Manual nacional del abordaje del tabaquismo en el primer nivel de atención [en línea]. Uruguay: El Ministerio; 2015. [citado 18 Mar 2017] Disponible en: <http://www.who.int/fctc/reporting/Annexsixurue.pdf>
  26. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Caracterización República de Guatemala [en línea]. Guatemala: INE; 2014 [citado 3 Mar 2017]. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/L5pNHMXzxy5FFWmk9NHCrK9x7E5Qqvvy.pdf>
  27. Hospital General San Juan de Dios Guatemala. Información general [en línea]. Guatemala: El Hospital; 2017 [citado 2 Mar 2017] Disponible en: [http://www.hospitalsanjuandediosguatemala.com/pages/informacion-general.php#.WLZZD\\_nhDIU](http://www.hospitalsanjuandediosguatemala.com/pages/informacion-general.php#.WLZZD_nhDIU)

28. Acevedo M, Kramer V, Tagle R, Corbalan R, Arnaiz P, Berrios X, et al. Relación colesterol total a HDL y colesterol no HDL: los mejores indicadores lipídicos de aumento de grosor de la íntima media carotídea. Rev Med Chile [en línea]. 2012 [citado 3 Mayo 2017]; 140 (8): 969-976. Disponible: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v140n8/art01.pdf>
29. Benítez A, Benítez G, Barriocanal L, Bueno E, Caballero A, Cañete F, et al. Importancia del control glucémico posprandial en el paciente con diabetes mellitus tipo 2. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción) [en línea]. 2015 [citado 16 Jul 2017]; 48(1):83-100. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/anales/v48n1/v48n1a08.pdf>





## 12. ANEXOS

### 12.1. Anexo No. 12.1

Tabla 12.1.1

Coeficientes de correlación múltiple y significancia entre el score UKPDS con la glucosa posprandial y el colesterol LDL, obtenidos en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.

Resumen del Modelo <sup>b</sup>

	B	Significancia (P)	R (coeficiente de correlación)	R <sup>2</sup>
(Constante)	1.331	0.091	0.393 <sup>a</sup>	0.1522
Valor de Colesterol LDL	0.027	0.000		
Valor de glucosa posprandial	0.021	0.000		

a. Predictores: (Constante), Valor de Colesterol LDL, Valor de glucosa posprandial

b. Variable Dependiente: Puntaje de score UKPDS

Tabla 12.1.2

Coeficiente de correlación simple y significancia entre el score UKPDS con el colesterol HDL, obtenido en la Clínica de Diabetes del departamento de Medicina Interna de la Consulta Externa de adultos del Hospital General San Juan de Dios, enero 2012 a diciembre 2016.

Modelo	B	Significancia (P)	R (coeficiente de correlación)	R <sup>2</sup>
(Constante)	16.434	0.000	-0.302 <sup>a</sup>	0.091
Valor de Colesterol HDL	-0.192	0.000		

a. Predictores: (Constante) Valor de Colesterol HDL

b. Variable Dependiente: Puntaje de score UKPDS

12.2. Anexo No. 12.2



FACULTAD DE  
**CIENCIAS MÉDICAS**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



No de Boleta:

No. historia clínica:

**Correlación entre glucosa posprandial y valores lipídicos y el riesgo a 5 años de desarrollar enfermedad cardiovascular según el score de UKPDS en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.**

<b>Serie I Características sociodemográficas</b>	
1. Edad (años)	
2. Sexo	
Masculino                  Femenino	
<b>Serie II Características clínicas</b>	
1. Valor de Colesterol HDL	
2. Valor de Colesterol Total	
3. Valor de Colesterol LDL	
4. Valor de Triglicéridos	
5. Valor de Presión sistólica	
6. Valor de glucosa posprandial	
7. Valor de Hemoglobina glucosilada	
8. ¿Es Fumador?	
Fumador                  No Fumador	
9. Tiempo de duración de Diabetes (años)	
<b>Puntaje de score UKPDS</b>	