

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**DISFUNCIÓN VENTRICULAR DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PERSONAS CON  
DIABETES MELLITUS**

**BENJAMIN DARIO LÓPEZ LETONA**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de  
Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialización en Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Julio 2,018



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.120.2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Benjamin Dario López Letona

Registro Académico No.: 200012565

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **DISFUNCIÓN VENTRICULAR DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PERSONAS CON DIABETES MELLITUS**

Que fue asesorado: Dra. María Magdalena González

Y revisado por: Dr. Renán Kerin Véliz

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **julio 2018**

Guatemala, 15 de junio de 2018

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

/mdvs

Cuilapa, Santa Rosa 16 de febrero de 2,018

**Dr. Miguel Eduardo García**  
**Coordinador Específico**  
**Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa**  
**Escuela de Estudios de Post-Grados**

Respetable Dr. García:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el **Doctor Benjamin Dario López Letona** carné **200012565**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **“DISFUNCIÓN VENTRICULAR DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PERSONAS CON DIABETES MELLITUS”**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Benjamin López, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Ma. Magdalena González  
Medicina Interna  
Col. 11,412

**Dra. Maria Magdalena González**

**Asesora de tesis**

Cuilapa, Santa Rosa 20 de febrero de 2,018

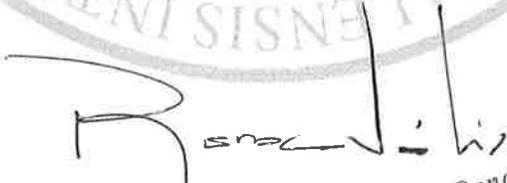
**Dr. Miguel Eduardo García**  
**Coordinador Especifico**  
**Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa**  
**Escuela de Estudios de Post-Grados**

Respetable Dr. García:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el **Doctor Benjamin Dario López Letona** carné **200012565**, de la carrera de **Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**, el cual se titula **“DISFUNCIÓN VENTRICULAR DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PERSONAS CON DIABETES MELLITUS”**.

Luego de la revisión, hago constar que el **Dr. Benjamin López**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



**Dr. Renán Kerin Véliz**

**Revisor de tesis**

**Renan Kerin Véliz**  
Maestría en Medicina Interna  
Colegiado 3488

A: Dr. Miguel Eduardo Garcia, MSP  
Docente responsable.

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión 10 de Mayo de 2018

Fecha de dictamen: 15 de Mayo de 2018

Asunto: Revisión de Informe final de:

BENJAMIN DARIO LOPEZ LETONA

DISFUNCION VENTRICULAR DIASTOLICA Y SISTOLICA EN PERSONAS CON DIABETES  
MELLITUS

**Sugerencias de la revisión:**

- Autorizar examen privado.

  
Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	3
	2.1 DIABETES MELLITUS.....	3
	2.1.1 DEFINICIÓN Y PREVALENCIA.....	3
	2.1.2 CLASIFICACIÓN.....	3
	2.1.3 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS.....	3
	2.2 MIOCARDIOPATIA DIABÉTICA.....	4
	2.2.1 DEFINICIÓN.....	4
	2.2.2 PREVALENCIA.....	4
	2.2.3 ETIOPATOGENIA.....	4
	2.2.3.1 Alteraciones Metabólicas.....	4
	2.2.3.2 Cambios estructurales en el miocardio.....	5
	2.2.3.3 Enfermedad microvascular.....	5
	2.2.3.4 Neuropatía autonómica cardiaca.....	5
	2.2.3.5 Aumento de la resistencia a la insulina.....	5
	2.2.4 INFLUENCIA DEL SEXO, EDAD Y TIEMPO DE DIABETES.....	6
	2.2.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICO.....	6
	2.2.6 DISFUNCIÓN DIASTÓLICA Y DIABETES MELLITUS.....	7
	2.2.7 DIAGNÓSTICO POR ECOCARDIOGRAFÍA .....	8
	2.2.7.1 Determinación de la disfunción diastólica.....	8
	2.2.7.2 Determinación de la disfunción sistólica.....	9
	2.2.8 TRATAMIENTO DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA.....	9
	2.2.9 TRATAMIENTO DE DISFUNCIÓN SISTÓLICA.....	11
III.	OBJETIVOS.....	13
IV.	METODOLOGIA.....	15
	4.1. Tipo de estudio.....	15
	4.2. Diseño del Estudio.....	15
	4.3. Unidad de Análisis.....	15
	4.4. Población y Muestra.....	15
	4.5. Determinación del Tamaño de la muestra.....	16
	4.6. Selección de los sujetos de estudio.....	16
	4.6.1. Criterios de Inclusión.....	16
	4.6.2. Criterios de Exclusión.....	16

4.7. Definición y operacionalización de variables.....	17
4.8. Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	18
4.8.1. Técnica.....	18
4.8.2. Procedimientos.....	18
4.8.3. Instrumentos de recolección de datos.....	18
4.9. Procesamiento y análisis de datos.....	18
4.9.1. Procesamiento de datos.....	18
4.9.2. Análisis de datos.....	19
4.10. Alcances y límites:.....	19
V. RESULTADOS.....	21
5.1. Datos demográficos.....	21
5.2. Disfunción diastólica y sistólica.....	21
5.3. Disfunción diastólica y edad.....	22
5.4. Disfunción diastólica y sexo.....	23
5.5. Disfunción diastólica y tiempo de evolución.....	24
VI. DISCUSIÓN.....	27
VII. CONCLUSIONES.....	29
VIII. RECOMENDACIONES.....	31
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	33
X. ANEXOS.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

1. Definición y Operacionalización de Variables.....	17
2. Análisis Estadístico de Datos.....	19
3. Edad y Disfunción Diastólica en personas con Diabetes Mellitus (DM).....	23
4. Disfunción Diastólica según Sexo en personas con DM.....	23
5. Relación entre Disfunción Diastólica y Tiempo de Evolución de DM.....	25

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Edad de pacientes que consultaron con diagnóstico de Diabetes Mellitus...	21
2. Disfunción Diastólica y Sistólica en personas con Diabetes Mellitus (DM)...	22
3. Disfunción Diastólica en personas con DM de acuerdo a edad.....	22
4. Disfunción Diastólica según sexo en personas con DM.....	24
5. Disfunción Diastólica y tiempo de evolución de Diabetes Mellitus.....	24

## RESUMEN

La Diabetes Mellitus pertenece a las enfermedades metabólicas, consecuencia de la alteración en la función endocrina del páncreas o por alteración en los tejidos efectores. En Guatemala, para 2,014 las personas con Diabetes se cuantificaba en 1,225,000 (7.5%). La miocardiopatía diabética, una complicación crónica, causa anomalías estructurales que llevan a hipertrofia ventricular izquierda y disfunción diastólica y sistólica. Según estudios realizados en Latinoamérica y otros países, 23-66% de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 y 2, presentan disfunción ventricular izquierda, con predominio de disfunción diastólica. Siendolos mecanismos: alteraciones metabólicas, cambios estructurales, enfermedad microvascular, resistencia insulínica, neuropatía autonómica cardíaca y fibrosis miocárdica. La ecocardiografía doppler constituye la técnica de elección para la identificación de disfunción ventricular.

Se diseñó un estudio descriptivo de corte transversal para determinar la prevalencia de hallazgos ecocardiográficos de disfunción ventricular en pacientes con diabetes mellitus, sin presencia de otra patología con repercusión miocárdica, consultantes del Hospital de Cuilapa, durante el año 2,016. Se evaluó un total de 22 personas, con predominio de mujeres (77%); de lo cual se determinó que el 55% presentó disfunción diastólica en su estadio inicial y moderado. De acuerdo al test chi cuadrado no hubo relación significativa entre disfunción diastólica y tiempo de evolución de la enfermedad. Estos hallazgos sugieren que un alto porcentaje de pacientes con diabetes mellitus presentan cambios degenerativos y de remodelamiento cardíaco, que puede desenlazar en insuficiencia cardíaca sin una detección e intervención oportuna.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus, disfunción Diastólica, Ecocardiografía, cardiopatía diabética

## I. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus pertenece a las enfermedades metabólicas, consecuencia de la deficiencia en el efecto de la insulina, causada por alteración en la función endocrina del páncreas o por la alteración en los tejidos efectores. Se caracteriza por hiperglicemia crónica y alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas.(1,2,6,19,20) Esta patología representa un problema de gran magnitud ya que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2014 la prevalencia mundial de la diabetes mellitus era del 8.5% en la población adulta. Así mismo la OMS reporta que en 2012 fallecieron 1,5 millones de personas como consecuencia directa de la diabetes. Más del 80% de las muertes por diabetes mellitus se registra en países de ingresos bajos y medios.(21) En perfiles para Guatemala, para el año 2,014 el porcentaje de personas con diabetes mellitus se cuantificaba alrededor de 8.2% en mujeres y 6.8% en hombres.(13)

Debido a que la diabetes mellitus se asocia a un amplio espectro de alteraciones cardiovasculares que conducen a la aterogénesis, entre las que destacan la disfunción endotelial, el estrés oxidativo, la inflamación y el remodelado vascular, actualmente se conoce el término miocardiopatía diabética. Esto hace referencia a afectación del miocardio que lleva a hipertrofia ventricular izquierda y disfunción sistólica, diastólica o ambas.(1,2,6,8) Los mecanismos fundamentales implicados son: Alteraciones metabólicas, cambios estructurales, enfermedad microvascular, resistencia insulínica, neuropatía autonómica cardíaca y fibrosis miocárdica.(1,6,8,18,22) Según estudios realizados en Latinoamérica, del 16-25% y hasta 54% de pacientes sin otra causa de miocardiopatía, excepto Diabetes Mellitus tipo 1 y 2, presentan disfunción ventricular izquierda, con predominio de la disfunción diastólica.(5,7,8,10) La ecocardiografía doppler constituye la técnica no invasiva de elección para la identificación de la disfunción ventricular asintomática actualmente.(1,5,6,7,8)

Debido a la importancia del problema se diseñó un estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal con el fin de determinar la prevalencia de hallazgos ecocardiográficos de disfunción ventricular sistólica o diastólica en la población con diabetes mellitus que asistió al Hospital Regional de Cuilapa, durante el año 2,016. A la vez, se correlacionó los hallazgos ecocardiográficos con el tiempo de evolución de la enfermedad y se caracterizó los resultados en cuanto a sexo y edad. Siendo importante la selección de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus, sin asociación con otra patología que implicara repercusión a nivel del miocardio.

Se evaluó un total de 22 pacientes, predominantemente de sexo femenino (77%), comprendidos entre las edades de 21 y 75 años. A través de los resultados, se determinó

que un alto porcentaje presenta disfunción ventricular diastólica (55%) en su estadio inicial; y no se detectó ningún caso de disfunción sistólica; y de acuerdo a la aplicación del test chi cuadrado no hubo relación significativa entre disfunción diastólica y tiempo de evolución de la enfermedad. Estos hallazgos sugieren que un alto porcentaje de pacientes con diabetes mellitus presentan cambios degenerativos y de remodelamiento del miocardio. Esto como consecuencia directa de los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad que comprenden la disfunción endotelial, el estrés oxidativo, la inflamación y el remodelado vascular, con afectación inicial en la relajación ventricular, provocando disfunción diastólica. Lo anterior puede progresar a disfunción sistólica e insuficiencia cardíaca, sin detección e intervención oportuna.(2,6,8,22,26,27)

Debido a los resultados obtenidos, se considera de suma importancia el monitoreo cardíaco no invasivo en el seguimiento y manejo de pacientes con diabetes mellitus, lo cual puede realizarse a través de la ecografía doppler, de manera periódica y rutinaria. Considerando que la accesibilidad a ecocardiografía de pacientes en hospitales públicos cada día está mejorando. Esto permitirá realizar intervenciones oportunas para protección miocárdica y ajustes eficaces en el manejo de la glicemia y hemoglobina glicosilada de los y las pacientes.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 DIABETES MELLITUS

#### 2.1.1 DEFINICIÓN Y PREVALENCIA:

Pertenece al grupo de enfermedades metabólicas, consecuencia de la deficiencia en el efecto de la insulina, causada por alteración en la función endocrina del páncreas o por la alteración en los tejidos efectores, que pierden su sensibilidad a la insulina. Se caracteriza por hiperglicemia crónica y alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. Los islotes pancreáticos están constituidos por cuatro tipos celulares: células  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\delta$  y PP o F, las cuales sintetizan y liberan hormonas como insulina, glucagón, somatostatina y el polipéptido pancreático, respectivamente. En la diabetes mellitus, la hiperglucemia alcanza concentraciones nocivas para los sistemas fisiológicos, provocando lesión en prácticamente todo el organismo por afectación de sus diferentes tejidos: endotelial, nervioso, retina, riñones y miocardio.(1,2,3,6,14)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que en 2014 la prevalencia mundial de la diabetes fue del 9% entre los adultos mayores de 18 años. En 2,012 fallecieron 1,5 millones de personas como consecuencia directa de la diabetes. Más del 80% de las muertes por diabetes se registra en países de ingresos bajos y medios. (21)

En perfiles para Guatemala, la causa de mortalidad de todas las edades, atribuibles a hiperglicemia es del 5% y para el año 2,014 el porcentaje de personas con Diabetes se cuantificaba alrededor de 10% en las mujeres y 9% para los hombres. (13)

**2.1.2 CLASIFICACIÓN:** Según la guía ADA (American Diabetes Association) la diabetes se clasifica de la siguiente manera: (20)

**2.1.2.1** Diabetes tipo 1 (destrucción de células  $\beta$  del páncreas con déficit absoluto de insulina).

**2.1.2.2** Diabetes tipo 2 (pérdida progresiva de la secreción de insulina con resistencia a la insulina).

**2.1.2.3** Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) diabetes que se diagnostica en el segundo o tercer trimestre del embarazo.

**2.1.2.4** Diabetes específicas por otras causas (por ejemplo: MODY, fibrosis quística, diabetes inducida por medicamentos)

**2.1.3 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS:** dichos criterios son independientes: (20)

- Glucosa en ayuno  $\geq 126$  mg/dL (no haber tenido ingesta calórica en las últimas 8 horas).

- Glucosa plasmática a las 2 horas  $\geq 200$  mg/dL durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa. La prueba debe ser realizada con una carga de 75 gramos de glucosa anhidra disuelta en agua.
- Hemoglobina glicosilada (A1C)  $\geq 6.5\%$ . Esta prueba debe realizarse en laboratorios certificados de acuerdo a los estándares A1C.
- Paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia o crisis hiperglucémica con una glucosa al azar  $\geq 200$  mg/dL.

**2.2 MIOCARDIOPATIA DIABÉTICA:** La diabetes se asocia a un amplio espectro de alteraciones cardiovasculares que conducen a la aterogénesis, entre las que destacan la disfunción endotelial, el estrés oxidativo, la inflamación y el remodelado vascular (1,5,8).

**2.2.1 DEFINICIÓN:** Miocardiopatía diabética hace referencia a una entidad nosológica que afecta al miocardio de los pacientes con diabetes. Las anomalías estructurales causadas llevan a la hipertrofia ventricular izquierda y a disfunción diastólica y sistólica, o a una combinación de ambas. (1,2,5,6,22)

**2.2.2 PREVALENCIA:** Según estudios realizados en países de Latinoamérica y otros países revelan que del 16-50% de pacientes sin otra causa de miocardiopatía, excepto Diabetes Mellitus tipo 1 y 2, presentan disfunción ventricular izquierda, con predominio de la disfunción diastólica (5,7, 8,10,22)

**2.2.3 ETIOPATOGENIA:** Se describen 5 mecanismos fundamentales: Alteraciones metabólicas, cambios estructurales, enfermedad microvascular, Resistencia insulínica, neuropatía autonómica cardíaca.(1,2,6,8,11,13,22)

**2.2.3.1 Alteraciones Metabólicas:** Existen alteraciones en la homeostasis del calcio por disminución de adenosintrifosfatasa (ATPasa), descenso de recaptación de  $Ca^{++}$  por el retículo sarcoplásmico, inhibición de otras enzimas como  $Na^{+}-K^{+}$  ATPasa y  $Ca^{++}$  ATPasa, lo cual repercute en la contractilidad miocárdica. Por aumento y síntesis de productos de glucosilación y ácidos grasos, asociada a reducción del empleo de glucosa y depleción del ATP, aumenta el consumo de oxígeno, con afectación de la funcionalidad cardíaca. También se aprecia disminución de la tasa de oxidación de la glucosa y del piruvato, por la afectación cardíaca del transportador GLUT4.(1,2,6,11,13,15)

**2.2.3.2 Cambios estructurales en el miocardio:** La fibrosis miocárdica y la hipertrofia del miocito son los mecanismos propuestos. La acumulación de colágeno, principalmente tipo I y III, en el miocardio diabético se debe en parte

a alteración en la degradación del colágeno resultante de la glucosilación de los residuos de lisina. Otros mecanismos propuestos son: incremento de la angiotensina II y de sus receptores, que podrían inducir fibrosis e hipertrofia del miocito, aumento de la lesión oxidativa, activando la apoptosis celular y la necrosis. La utilización exclusiva de ácidos grasos libres, especialmente el ácido palmítico, favorece el apareamiento de lipotoxicidad, lo cual afecta la contractilidad miocárdica y acelera aún más la apoptosis.(1,8,11,12,13,15,22)

**2.2.3.3 Enfermedad microvascular:** La disfunción endoteliales precursor y consecuencia de la aterosclerosis. Cuando ésta ocurre, la célula endotelial altera su capacidad de producción de óxido nítrico, aumenta la producción de prostaglandinas vasoconstrictoras, proteínas glucosiladas, moléculas de adhesión y factores de crecimiento plaquetario, lo que lleva a alteración del tono vasomotor y aumento de la permeabilidad vascular. La formación de la circulación colateral está reducida en los pacientes diabéticos. También se observa aumento del espesor de la membrana basal, reducción de la densidad capilar y aumento del volumen extracelular, lo cual dificulta la difusión de oxígeno a la mitocondria y facilita la apoptosis y la fibrosis. La hiperglicemia por sí sola, por lesión directa de las células endoteliales y favorecer producción de radicales libres y aumento de la Protein Kinase C, entre otros, explica la serie de eventos que llevan a la disfunción endotelial (1,2,6,12,15,22)

**2.2.3.4 Neuropatía autonómica cardíaca:** Está asociada con las alteraciones en el flujo coronario y en la funcionalidad cardíaca, lo que contribuye a la alteración de la función diastólica y la respuesta cronotrópica e inotrópica. Las alteraciones cardíacas que se observan son atenuación de la frecuencia cardíaca con la respiración, la maniobra de Valsalva, la reducción de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y la reducción de recuperación de la frecuencia cardíaca después del ejercicio. La tomografía computarizada por emisión de fotón único y la tomografía por emisión de positrones, evidencian denervación en pacientes con miocardiopatía diabética. La hiperactividad del sistema simpático se asocia a aparición de arritmias ventriculares e isquemia silenciosa.(1,6,11,13,15,18)

**2.2.3.5 Aumento de la resistencia a la insulina e hiperglicemia:** Implica subrespuesta biológica no solo en el metabolismo de carbohidratos, sino

también de proteínas y lípidos. Entre los mecanismos que explican los efectos nocivos de la resistencia insulínica se mencionan aumento de la oxidación y concentración de ácidos grasos libres y la presencia de valores elevados del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) circulante, con efecto negativo en la sensibilidad celular a la insulina, conocido como lipotoxicidad. También se ha relacionado la existencia de resistencia insulínica con la presencia de hipertrofia ventricular o aumento de la masa cardíaca, por lo que se relaciona con disminución de la distensibilidad del cardiomiocito. La hiperglicemia causa lesión miocárdica por glucosilación avanzada de productos finales y radicales libres. Así mismo la activación del sistema renina angiotensina aldosterona y la disautonomía simpática aumentan la resistencia a la insulina.(1,2,6,8,11,18,15,22)

**2.2.4 INFLUENCIA DEL SEXO, LA EDAD Y LA DURACIÓN DE LA DIABETES:** La mayor prevalencia de miocardiopatía diabética se ha asociado a edad avanzada, presencia de HTA y peor control diabetológico y a determinados tratamientos como la metformina. Estudios de niños y jóvenes con diabetes tipo 1 de ambos sexos, demostraron la existencia de alteraciones en el diámetro del ventrículo izquierdo y en la relajación cardíaca, con una mayor afección en el sexo femenino, al compararlos con una población control.(1,6,22) El hallazgo de cierto grado de disfunción diastólica en pacientes jóvenes con diagnóstico reciente sin complicaciones microangiopáticas, apunta a que estas alteraciones podrían aparecer en estadios iniciales de la enfermedad.(1) Sin embargo, estudios realizados por la clínica Mayo en 2,009, 2010 y en 2,011 en India, demostraron significancia correlativa entre disfunción diastólica y duración de diabetes mellitus, entre otros.(2,8,9,10)

**2.2.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICO:** La miocardiopatía diabética cursa fundamentalmente de forma asintomática en sus estadios iniciales. Síntomas clínicos como disnea, de acuerdo a The New York Association, pueden estar ausentes o ser muy leves.(1,6,8,15,16) Lo cual se evidencia en personas con diabetes mellitus tipo I, por lo que solo puede evidenciarse cuando se realizan estudios ecocardiográficos.(7) Los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 a menudo presentan una reducción de la capacidad de ejercicio, que se pone de manifiesto tanto por el descenso del pico de consumo de oxígeno como por el consumo de oxígeno a valores submáximos de ejercicio.(1) Según World Journal of

Cardiovascular Diseases, se ha propuesto la clasificación de miocardiopatía diabética, basada en fenotipos clínicos:(15)

- 2.2.5.1 Etapa 1:** Falla cardíaca con fracción de eyección conservada, se asocia con hipertrofia sin otros hallazgos cardíacos relevantes. Puede ser detectada en 75% de pacientes asintomáticos.
- 2.2.5.2 Etapa 2:** Falla cardíaca sistólica y diastólica con dilatación y la fracción de eyección reducida. Excluye enfermedad arterial coronaria, enfermedad valvular e hipertensión.
- 2.2.5.3 Etapa 3:** Falla cardíaca sistólica y diastólica en pacientes diabéticos con enfermedad microvascular y/o infección microbial y/o inflamación y/o hipertensión pero sin enfermedad arterial coronaria. Factores implicados pueden ser hipertensión, microangiopatía, y enfermedades virales con o sin miocarditis.
- 2.2.5.4 Etapa 4:** Si la falla cardíaca puede también atribuirse a infarto o isquemia y remodelamiento en adición a etapa 3 el término puede ser falla cardíaca en diabetes.

#### **2.2.6 DISFUNCIÓN DIASTÓLICA Y DIABETES MELLITUS:**

La principal terminología utilizada para describir la IC (insuficiencia cardíaca) se basa en la medición de la FEVI (Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo). Comprende aquellos con FEVI normal ( $\geq 50\%$ ); los que tienen una FEVI reducida ( $40\%$ ); y los pacientes con FEVI en rango de  $40-49\%$ , quienes representan una "zona gris". Esta diferenciación es importante debido a diferentes etiologías subyacentes, datos demográficos y comorbilidades. Los pacientes con falla cardíaca con FEVI preservada generalmente tienen hipertrofia ventricular izquierda y/o aumento del tamaño de la aurícula izquierda, como signo de aumento de las presiones de llenado. Se evidencia deterioro de capacidad de llenado o de succión del ventrículo izquierdo o disfunción diastólica, que es generalmente aceptada como la causa probable de la IC en estos pacientes.(18,23,26)

Se considera que la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo puede representar la primera etapa y aún reversible de la miocardiopatía diabética, y es muy común en personas con diabetes mellitus tipo 2 controlada. Debido a los mecanismos ya mencionados, la mayor rigidez miocárdica afecta a la relajación miocárdica y la compliance, lo cual da lugar principalmente a un fallo en el llenado ventricular.(1,6,15,16,18,22,27) De acuerdo al estudio prospectivo Diastolic

Dysfunction In Diabetes Mellitus realizado en Surat en 2,013, 66% de los pacientes presentó disfunción diastólica, sin manifestaciones clínicas, sin representar una diferencia significativa el tiempo de evolución.(16) Así mismo otro estudio prospectivo de 1,063 pacientes con criterios parciales de síndrome metabólico o hipertensos, resistentes a la insulina, con sobrepeso y diabéticos, evidenció disfunción diastólica como alteración miocárdica inicial, que se relacionó con pobre control glicémico y valores elevados de HbA1c.(17) Por lo que puede considerarse como un estado preclínico de miocardiopatía diabética, que progresivamente compromete la contracción miocárdica.(1,15,16,17,18,22,26,27)

**2.2.7 DIAGNÓSTICO POR ECOCARDIOGRAFÍA:** constituye la técnica no invasiva de elección para la identificación de la disfunción ventricular asintomática en el momento actual. Existen otras técnicas para evaluar la disfunción diastólica y sistólica como el doppler tisular que no depende de la precarga; resonancia magnética cardiaca que se considera gold estándar para hacer mediciones de masa, volumen y fracción de eyección, isquemia y fibrosis para ambos ventrículos, y cateterismo cardiaco. Estos últimos métodos tienen baja disponibilidad, alto costo e invasividad.(1,10,16,18,23)

**3.2.7.1.1 Determinación de la disfunción diastólica y clasificación:** La valoración de la disfunción diastólica (también llamada insuficiencia cardiaca con FEVI preservada) se basa en los estudios del flujo transmitral mediante Doppler y las mediciones de las velocidades de llenado, tiempo de desaceleración, tiempo de relajación isovolumétrico y la valoración de los patrones de flujo. Conforme la función diastólica empeora, el llenado diastólico precoz (onda E) se reduce y el patrón muestra un retraso de la relajación, lo cual se compensa con aumento en la presión de la aurícula izquierda, por lo que la onda E vuelve a la normalidad (patrón seudonormal). A medida que progresa la disfunción ventricular, se desarrolla un patrón de llenado restrictivo, y suele acompañarse de síntomas de insuficiencia cardiaca. Existe una limitación que radica en la dependencia de la precarga de estas técnicas. Nuevas técnicas, como la velocidad del anillo mitral medida mediante imagen de Doppler tisular, son relativamente independientes de la precarga.(1,8,13,16,18,22,23) La disfunción diastólica es posible clasificarla en los siguientes rubros: (24)

- **Disfunción diastólica ligera:** con presiones de llenado normales en reposo y caracterizada por el patrón de relajación anormal.
- **Disfunción diastólica moderada:** con elevación de presiones de llenado ventricular, caracterizada por el patrón pseudonormalizado.
- **Disfunción diastólica severa:** con notable elevación de presiones de llenado ventricular y caracterizada ecocardiográficamente por el patrón restrictivo.
- **Función diastólica indeterminada:** como en los casos de fibrilación auricular, donde no es posible observar la contribución auricular al llenado del ventrículo y valvulopatía mitral.

**3.2.7.1.2 Determinación de la disfunción sistólica:** En el contexto de la cardiopatía diabética, la disfunción sistólica ocurre tarde. Pacientes con función sistólica normal del ventrículo izquierdo, muestran anormalidad sistólica durante el ejercicio y ecocardiograma estrés con dobutamina, lo cual es indicativo de que la reserva sistólica está reducida en estos pacientes; y se puede considerar implicada la inervación autonómica cardiaca. La disfunción sistólica es más típica y característica de personas jóvenes con diabetes mellitus tipo 1, asociada a valvulopatías, o diagnóstico previo de cardiopatía isquémica.(6,15,25) Sin, embargo, a través de técnicas más sensibles, como la medición del pico de velocidad sistólica, la ecocardiografía con imagen de Doppler tisular es capaz de cuantificar tanto la contracción longitudinal como circunferencial. Con estas nuevas técnicas más sensibles (Doppler tisular, deformación y proporción de deformación ventricular), es posible detectar anomalías en la función sistólica en estadios subclínicos de la enfermedad.(1,18,22,25,26)

## **2.2.8 TRATAMIENTO DE DISFUNCIÓN DIASTÓLICA POR MIOCARDIOPATÍA:**

**2.2.8.1 Tratamiento Farmacológico:** hasta el momento, no hay estudios con alto valor estadístico, que sustenten el uso de Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina (IECAs), Inhibidores del receptor de Angiotensina (ARA2) o inhibidores de aldosterona. Sin embargo los IECAS, ARA2 e inhibidores de la aldosterona se han relacionado con la prevención de la fibrosis miocárdica, hipertrofia cardiaca, disfunción mecánica miocárdica y disminución del depósito de colágeno. El uso de IECAS e inhibidores de la

aldosterona requiere monitoreo de la función renal y potasio.(6,12,15,18,22) El uso de betabloqueadores se ha relacionado con la presencia de síntomas que requieren hospitalización, principalmente en mujeres. Se recomienda el control de la presión arterial y el uso de diuréticos, principalmente de asa. Se enfatiza importancia en el control de la diabetes y las comorbilidades como obesidad, que acelera el proceso de remodelamiento cardiaco y estado proinflamatorio sistémico. Sin embargo algunos betabloqueadores sugeridos para manejo de falla cardiaca y diabetes mellitus tipo 2 son: metoprolol, bisoprolol y carvedilol. La Ivabradina en el estudio SHIFT demostró disminuir muerte y hospitalización por complicaciones cardiovasculares en pacientes diabéticos y no diabéticos con falla cardiaca.(18,22,23)

**2.2.8.2 Modificar estilo de vida:** Relacionado principalmente a la realización de ejercicio aeróbico, lo que permite la remoción de lípidos y disminuye la cantidad de triglicéridos y lípidos en el miocardio, quienes se relacionan con disfunción diastólica del ventrículo izquierdo. Así mismo la restricción calórica ha demostrado mejorar la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo. Otros aspectos importantes son: dejar el tabaquismo y bajar de peso.(18,22)

**2.2.8.3 Medicamentos para el control de la glicemia:** El tratamiento propio y adecuado para el manejo de la glicemia es clínicamente relevante dado su rol en la patogénesis de la falla cardiaca. Algunos datos sugieren que el pobre control glicémico contribuye a la disfunción miocárdica, pero la evidencia es limitada.(15,22)

**3.2.8.3.1 Metformina y sulfonilureas:** metformina reduce la producción hepática de glucosa y activa la adenosina monofosfato proteinkinasa activada (AMPK), con lo cual puede inducir regresión de la hipertrofia miocárdica. Actualmente se considera segura en pacientes con diabetes y falla cardiaca. Las sulfonilureas a través de los canales de potasio dependientes de ATP, pueden interferir con la respuesta adaptativa a la isquemia, su uso no está recomendado en miocardiopatía diabética.(18,20,22)

**3.2.8.3.2 Tiazolidinedionas:** La pioglitazona ha mostrado mejorar la disfunción diastólica en hombres con Diabetes Mellitus tipo 2 sin complicaciones, pero no ha tenido impacto, debido a que como efecto secundario ha agravado el edema por sobrecarga hídrica.(15,18,22) En la guía ADA se consideran relacionadas con falla cardiaca.(20)

**3.2.8.3.3 Insulina:** No se ha demostrado beneficio a dosis altas, en relación con el uso de antidiabéticos orales, en relación a la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo. El beneficio está más relacionado con la función de mantener las glicemias controladas.(15,18,22)

**3.2.8.3.4 Inhibidores de DPP4:** Se han relacionado en estudios con aumento en la incidencia de hospitalizaciones por falla cardíaca, sin aumento de incidencia de infartos o eventos cerebrovasculares, aleatorizado. Aunque estudios más recientes han sugerido que reducen las complicaciones cardiovasculares en diabetes.(18,20,22) En general la decisión de qué antidiabéticos a utilizar va orientada a presencia de falla renal, riesgo de hipoglicemia, edad, volemia y otras terapias concomitantes.(15,20)

**2.2.9 TRATAMIENTO DE DISFUNCIÓN SISTÓLICA:** El manejo de disfunción sistólica por cardiopatía diabética, está conducido de acuerdo a las guías actuales para insuficiencia cardíaca con FEVI reducida. Incluye una combinación de medicamentos inhibidores de la ECA, ARA2, betabloqueadores, antagonistas de aldosterona ivabradina y terapia de resincronización; con lo cual los pacientes han mostrado mejoría. Tomando en cuenta las consideraciones mencionadas. El uso de insulina en pacientes con falla cardíaca avanzada con compromiso de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo se ha relacionado con incremento del riesgo de mortalidad; sin embargo no ha sido comprobado. Aunque no se ha demostrado que un paciente con control metabólico estricto de la hiperglicemia mejore la morbimortalidad, si se ha demostrado que con cifras de hemoglobina glicosilada inferiores a 7.5 asociada al abordaje integral de los factores cardiovasculares podría reducir tanto la incidencia y prevalencia de insuficiencia cardíaca.(6,15,18,20,23)



### **III. OBJETIVOS:**

**3.1 GENERAL:** Determinar la prevalencia de hallazgos ecocardiográficos sugestivos de disfunción ventricular sistólica o diastólica en la población con diabetes mellitus que asiste a consulta externa del Hospital Regional de Cuzco. Durante el año 2016.

#### **3.2 ESPECÍFICOS:**

- 3.2.1** Determinar el porcentaje de personas con diabetes mellitus evaluadas que presentan hallazgos sugestivos de disfunción diastólica, sistólica o ambas, al realizarles ecocardiograma doppler.
- 3.2.2** Correlacionar los hallazgos ecocardiográficos con el tiempo de evolución de la enfermedad.
- 3.2.3** Caracterizar los resultados ecocardiográficos en cuanto a sexo y edad.
- 3.2.4** Evidenciar la importancia de la ecocardiografía rutinaria en pacientes diabéticos para el diagnóstico de cardiopatía secundaria.



## IV. METODOLOGIA

**4.1 Tipo de estudio:** Descriptivo, Prospectivo, de Corte Transversal.

### **4.2 Diseño del Estudio:**

En función de los objetivos planteados el diseño de este estudio se enmarcó dentro de las investigaciones de campo no experimentales y permitió recolectar información directamente de la realidad estudiada para proceder posteriormente a su análisis e interpretación.

Luego de haber definido la formulación del problema de investigación, la metodología y el diseño y previo a realizar el trabajo de campo se realizaron las siguientes actividades:

- Se acordó con la clínica de ecocardiografía del Hospital de Cuilapa para realizar el estudio a toda persona con diabetes de consulta externa y emergencia con criterios de inclusión en el periodo indicado.
- Se elaboró un formato adecuado para recabar la información importante, de acuerdo a los objetivos y las variables de investigación.
- Se realizó un consentimiento informado para la participación voluntaria de los pacientes en el presente estudio.
- Posterior a realizar el estudio ecocardiográfico, se procedió al análisis de los resultados y los datos epidemiológicos obtenidos en la boleta adjunta.
- Con los resultados obtenidos se procedió a realizar análisis de los mismos de acuerdo a los objetivos de investigación y posteriormente se plasmaron los resultados y las conclusiones obtenidas.

### **4.3 Unidad de Análisis:**

Personas con Diabetes Mellitus que asistieron a consulta externa y emergencia del Hospital Regional de Cuilapa, sin otras patologías asociadas.

### **4.4 Población y Muestra:**

En base al tema de esta investigación y los objetivos planteados, la población de estudio fue las personas con diabetes asistentes a la consulta externa y emergencia del Hospital Nacional de Cuilapa, que cumplieron criterios de inclusión. En el año 2,014, de acuerdo a sala situacional, un total de 900 pacientes fueron atendidos en COEX y Emergencia, de los cuales el 90% presentaban enfermedades asociadas como causa de miocardiopatía. Tomando en total 90 personas con diabetes mellitus como población, la muestra de estudio se determinó de acuerdo la fórmula estadística, sin importar su procedencia.

**4.4.1 Determinación del Tamaño de la muestra:** Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula:  $n = (NZ^2pq)/[(e^2(N-1)) + (z^2 pq)]$ , en donde:

**N**= Población total: 90 personas con diabetes mellitus sin otra patología con repercusión cardiovascular, según revisión de registros de año 2,014.

**Z**= nivel de confianza, en este caso para un 95% el valor es de 1.96

**p**=Proporción esperada, la prevalencia gira alrededor de 50%, por lo que **p** tendrá un valor de 0.50. O sea: el 50% de personas con diabetes mellitus presentan disfunción ventricular diastólica y sistólica como parte de miocardiopatía diabética.

**q**=1-p=1-0.50=0.50

**e**= precisión de la estimación; se utilizará un error de estimación de 7% (0.07).

Sustituyendo valores en la fórmula, se obtiene el siguiente resultado:

$$n = (N Z^2 pq) / [(e^2 (N-1)) + (z^2 pq)] =$$

$$n = [90 (1.96)^2(0.50)(0.50)] / [(0.07)^2(90-1) + (1.96)^2(0.50)(0.50)]$$

**n= 27 pacientes**

#### **4.5 Selección de los sujetos de estudio**

**4.5.1 Criterios de Inclusión:** Personas con diagnóstico establecido de diabetes mellitus que asistieron a consulta externa y emergencia del Hospital Regional de Cuilapa.

- Sin importar el tiempo de evolución de la enfermedad
- Se tomaron en cuenta debutantes.

#### **4.5.2 Criterios de Exclusión:**

- Pacientes que al momento de la evaluación presentaron una complicación aguda de Diabetes Mellitus.
- Personas con Diabetes Mellitus con cardiopatía establecida asociada a otra morbilidad: Hipertensión Arterial, Isquemia, chagas, nefropatía diagnosticada.

#### 4.6 Definición y Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Indicador
<b>Edad</b>	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	Dato de la edad en años anotado en la boleta de recolección de datos.	Cuantitativa discreta	Razón	Rangos de edad: años 12—20 21—40 41—60 >60
<b>Sexo</b>	Conjunto de características psicobiológicas propias de una persona que lo definen como hombre o mujer	Sexo al que refiere pertenecer el sujeto de investigación al responder la boleta de recolección de datos.	Cualitativa	Nominal	Masculino/ Femenino
<b>Tiempo de evolución de la enfermedad</b>	Periodo de tiempo transcurrido desde el diagnóstico médico de Diabetes Mellitus al momento de realizar el estudio.	Dato referido por el paciente <u>en años</u> al momento de llenar la boleta de recolección de datos	Cuantitativa	Razón	Debutante < 1 año 1 a 5 años >5 años
<b>Disfunción Ventricular Diastólica</b>	Condición en la cual, para mantener gasto cardíaco normal, la presión de llenado se encuentra aumentada	Hallazgo obtenido al realizarle al paciente estudio de ecocardiograma: una relajación miocárdica incompleta o lenta, aumento de la rigidez ventricular, disminución de la <i>compliance</i> y disminución del llenado ventricular por el efecto de succión	Cualitativa	Nominal	Hallazgo patológico
<b>Disfunción Ventricular Sistólica</b>	disminución de la función contráctil del ventrículo izquierdo	Hallazgo obtenido al realizarle al paciente estudio de ecocardiograma, con Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo <50%	Cualitativa	Nominal	Hallazgo patológico

#### **4.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos:**

**4.7.1 Técnica:** Esta investigación se basó en la aplicación de un instrumento para determinar variables demográficas de los pacientes, lo que permitió caracterizarlos en cuanto a edad, sexo, tiempo de evolución de la enfermedad, tratamiento actual. Luego se realizó ecocardiograma doppler con equipo certificado. Los ecocardiogramas fueron revisados y diagnosticados por cardiólogo de la Unidad Cardiovascular (UNICAR) y la Liga del Corazón de la ciudad de Guatemala; ya que fueron los dos lugares en donde se realizaron los ecocardiogramas.

**4.7.2 Procedimientos:** A todas las personas con Diabetes Mellitus que asistieron a la consulta externa o emergencia del Hospital Regional de Cuilapa durante el año 2,016, se interrogó acerca de sus antecedentes patológicos. Aquellos pacientes sin otro antecedente asociado a afectación miocárdica (los cuales son la minoría) se les aplicó el instrumento de recolección de datos. Así mismo, bajo su consentimiento, se llenó el formulario para la solicitud de ecocardiograma doppler, tramitado por trabajo social. Realizándose inicialmente los ecocardiogramas en HRC previa cita, en dónde se cuenta con equipo de ecocardiografía. Sin embargo por fallas del equipo, los pacientes debieron asistir a la Liga del Corazón en ciudad de Guatemala. Lo que significó que un 75% de los enviados no se realizaran el estudio.

**4.7.3 Instrumentos de Recolección de Datos:** Se utilizaron dos instrumentos, no estandarizados, pero sí validados, con la población objeto de estudio.

**4.7.3.1 Boleta de variables demográficas y solicitud de ecocardiograma doppler:** En esta boleta se determinó: nombre, sexo, edad, teléfono (para contactarlos), tiempo de evolución de la enfermedad, y si presentaban valor de hemoglobina glicosilada. Todo lo cual relacionado a los objetivos de la investigación. Así mismo contenía la explicación de la razón del estudio: evaluar la presencia de disfunción diastólica y sistólica por cardiopatía diabética.

**4.7.3.2 Informe de ecocardiograma:** Proporcionado por los realizadores e interpretadores (técnicos y cardiólogos). Se describe los hallazgos obtenidos y conclusiones del estudio.

#### **4.8 Procesamiento y Análisis de datos:**

**4.8.1 Procesamiento de datos:** Se identificaron las variables objeto de estudio: Disfunción diastólica y sistólica, tiempo de evolución de diabetes mellitus, sexo, edad; las cuales se analizaron individualmente. Las variables que debieron cruzarse, de acuerdo a los objetivos del estudio fueron: disfunción diastólica y

sistólica con tiempo de evolución de la enfermedad. Como base de datos y para el procesamiento y análisis estadístico se utilizó el programa office Excel 2,013.

**4.8.2 Análisis de datos:** Se presenta el análisis estadístico que se realizó a las variables objeto de estudio.

<b>Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Análisis Estadístico</b>
<b>Edad</b>	Razón	Años	Prueba de distribución Porcentaje, Promedio, desviación estándar
<b>Sexo</b>	Nominal	1=Femenino 2=Masculino	Porcentaje
<b>Disfunción diastólica</b>	Nominal	1=relajación miocárdica incompleta 2=Aumento de la rigidez ventricular 3=Disminución de la compliance	Distribución porcentual, Chi cuadrada.
<b>Disfunción sistólica</b>	Nominal	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	Distribución porcentual, Chi cuadrada.
<b>Tiempo de evolución</b>	Razón	1= debutante 2= menor de un año 3= años	Distribución porcentual, Chi cuadrada.

#### **4.8.3 Alcances y límites:**

**4.8.3.1 Alcances:** Debido a factores económicos, metodológicos y de accesibilidad, se pudo investigar acerca de la prevalencia de disfunción ventricular diastólica y sistólica en personas con diabetes mellitus que asisten al Hospital Regional de Cuilapa. Se realizó muestreo que involucró a todos los pacientes de ambos sexos, y edad mayor o igual a 12 años.

**4.8.3.2 Límites:** Esta investigación se limitó a ser de tipo descriptivo, prospectivo de corte transversal e involucró pacientes con diabetes mellitus, sin otra patología asociada con afectación al miocardio, que asistieron a la consulta externa y emergencia del Hospital Regional de Cuilapa durante el año 2,016. Debido a fallas del equipo de ecocardiografía, en tres ocasiones se suspendió la realización de ecocardiogramas, lo cual no permitió llegar a la muestra indicada. Debido a que se captó principalmente personas sin expediente, atendidas en Clínica 16 y emergencia, se determinó el valor de hemoglobina glicosilada únicamente en tres participantes del total.

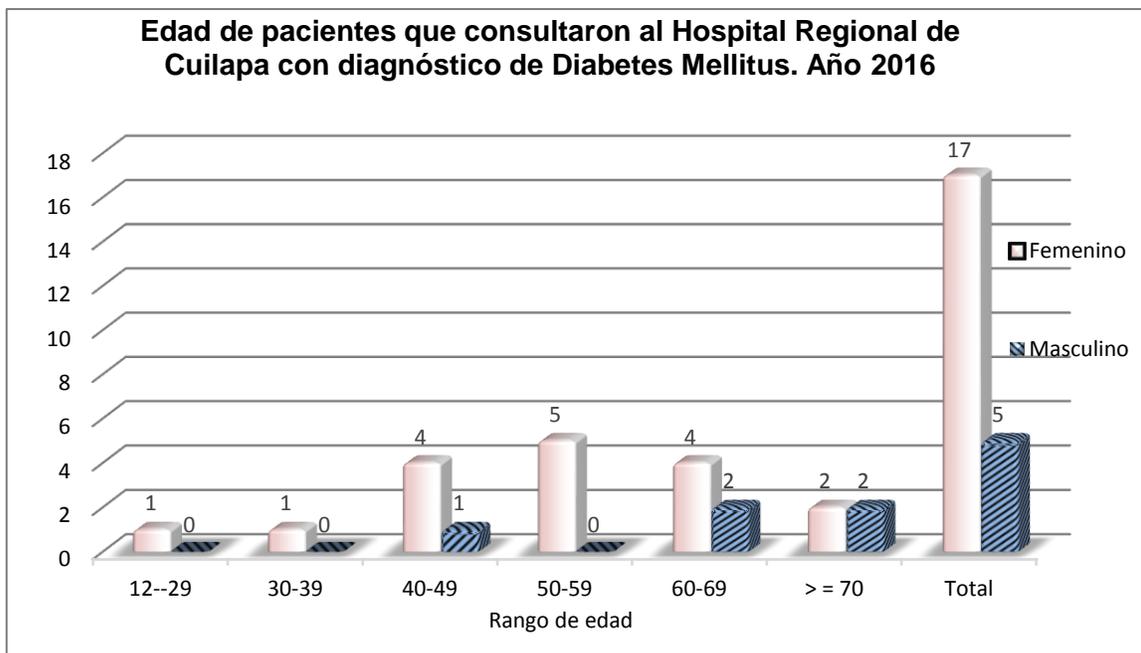


## V. RESULTADOS

Se realizó ecocardiograma doppler a 22 pacientes, 17 mujeres y 5 hombres. Los cuales fueron interpretados por cardiólogos certificados en Guatemala. Se observó que los pacientes participantes pertenecen a edades entre la tercera y séptima década y son predominantemente femeninas. Se presentan los resultados a continuación.

**5.1. Datos demográficos:** La muestra se conformó de 22 pacientes, hombres y mujeres entre 21 y 75 años. La distribución por edades fue de la siguiente manera:

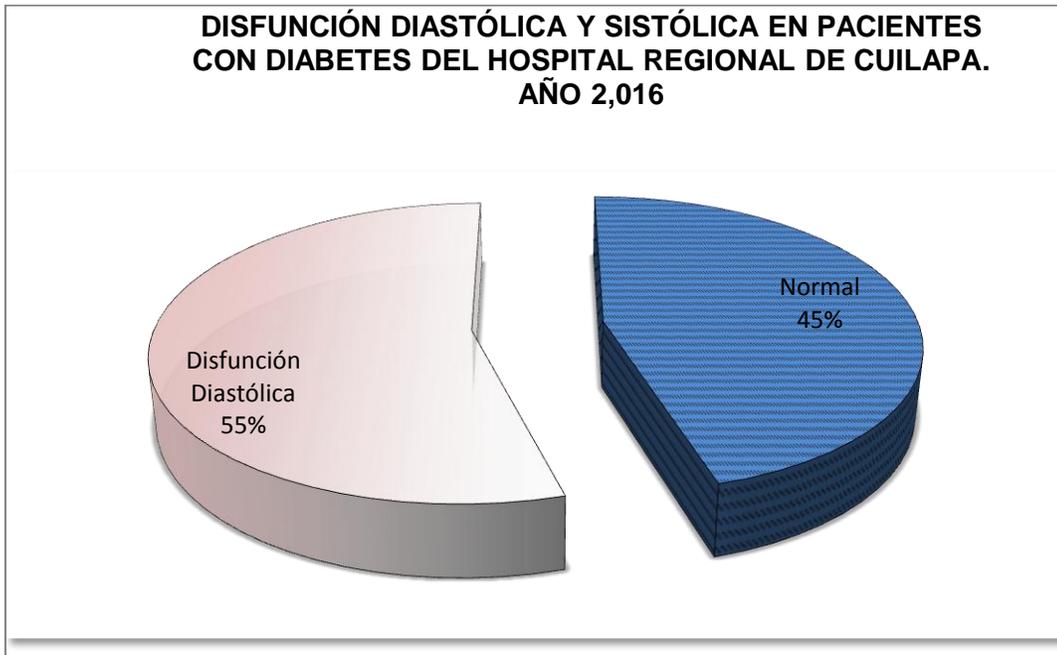
**GRÁFICA No. 1**



De acuerdo a la gráfica No. 1, se determina que la mayor población participante del estudio estuvo comprendida entre los 40 y 75 años. Con mayor presencia del sexo femenino. De todos los participantes, 21 presentan diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 y 1 con Diabetes Mellitus tipo 1.

**5.2. Disfunción Diastólica y Sistólica:** Se realizó ecocardiograma doppler a los pacientes participantes, los cuales fueron interpretados por cardiólogo certificado en Guatemala.

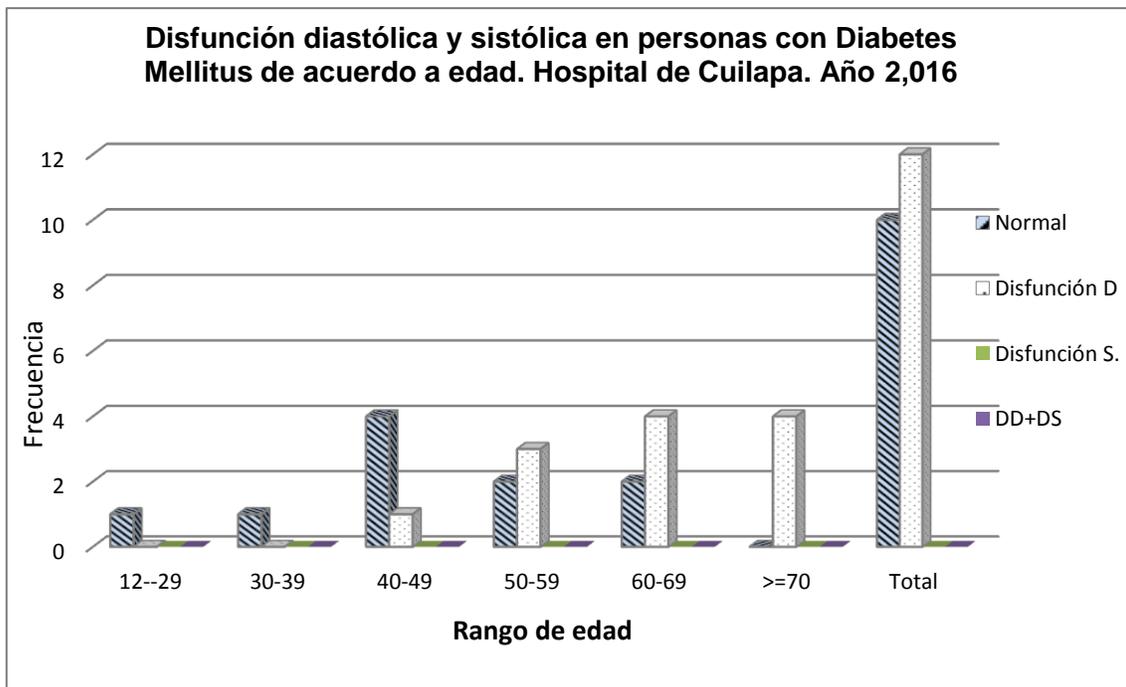
**GRÁFICA No. 2**



De todos los pacientes a quienes se realizó ecocardiograma doppler, 12 presentaron disfunción diastólica, 9 en estadio leve y 3 en estadio moderado. No se graficaron pacientes con disfunción sistólica o que presentaran ambas ya que su frecuencia fue 0 casos.

**5.3. Disfunción Diastólica y Edad:**

**Gráfica No. 3**



**Cuadro No. 1**

**Relación entre edad y disfunción diastólica en pacientes con Diabetes Mellitus.  
Hospital Regional de Culilapa. Año 2,016.**

Hallazgo ecocardiográfico	Rango de edad						TOTAL
	12-29 (O/E)	30-39 (O/E)	40-49 (O/E)	50-59 (O/E)	60-69 (O/E)	>= 70 años	
Normal	1(0.454)	1(0.454)	4(2.27)	2(2.27)	2(2.73)	0(1.82)	<b>10</b>
Disfunción Diastólica	0(0.545)	0(0.545)	1(2.73)	3(2.73)	4(3.27)	4(2.18)	<b>12</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>22</b>

O: valor observado

E: valor esperado

En base a la tabla de contingencia, utilizando la fórmula  $X^2 = \sum (O-E)^2/E$ , se obtuvo un valor de  $X^2=10.47$ ; y con 5 grados de libertad, se determina que **no** existe relación significativa, con el 0.05 de confianza, entre edad y riesgo de presentar disfunción diastólica. Valor crítico no superado de  $X^2$ : 11.07. Aunque la gráfica No. 3 y el cuadro No. 1, evidencian presencia de disfunción diastólica a partir de la cuarta década.

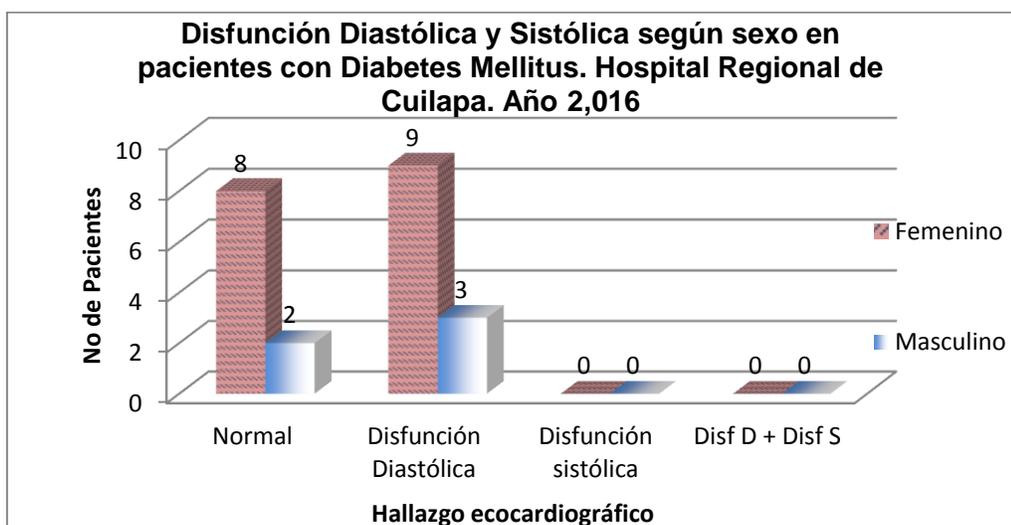
#### 5.4. Disfunción Diastólica y Sexo:

**Cuadro No.2**

**Disfunción Diastólica y Sistólica en pacientes con Diabetes Mellitus según sexo.  
Hospital Regional de Culilapa. Año 2,016**

Hallazgo Ecocardiográfico	Sexo		Total
	F	M	
Normal	8	2	10
Disfunción Diastólica	9	3	12
Disfunción sistólica	0	0	0
Disf. Diastólica + Disf. Sistólica	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>22</b>

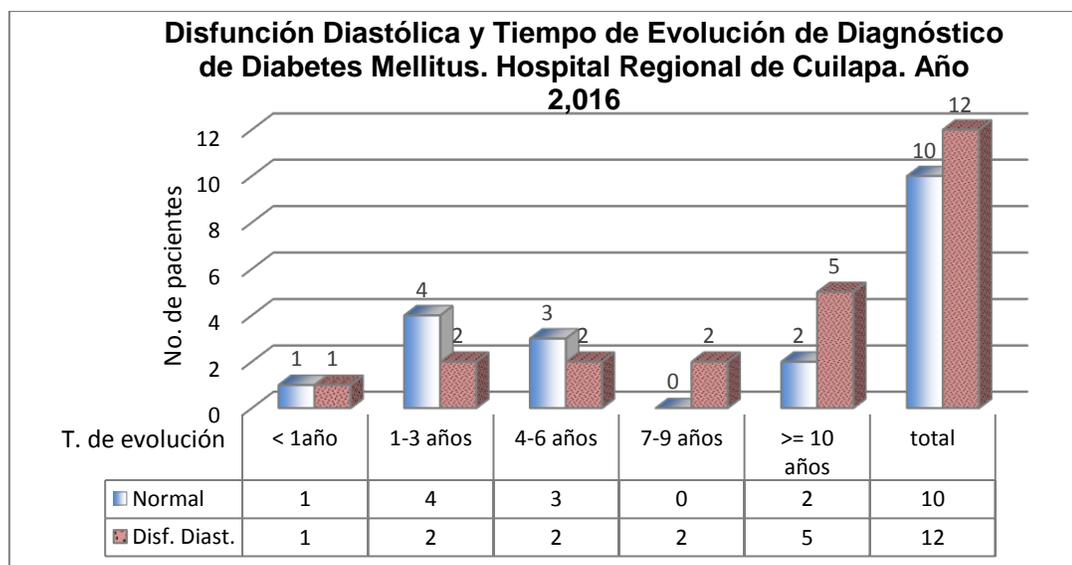
**Gráfica No. 4**



Con respecto al sexo de los pacientes afectados, predominó el femenino. Sin embargo, la heterogeneidad en los participantes no permite hacer inferencias respecto a la presencia de disfunción cardíaca relacionada con el sexo de los mismos.

### 5.5. Disfunción Diastólica y Tiempo de Evolución de Diabetes Mellitus:

**Gráfica No. 5**



Se puede observar que la disfunción cardíaca diastólica se presentó predominantemente en pacientes con más tiempo de evolución de la enfermedad. El 75% de los casos de disfunción diastólica corresponde a pacientes con más de 4 años de evolución de la enfermedad.

**Cuadro No. 3**

**Relación entre disfunción cardiaca diastólica y tiempo de evolución de Diabetes Mellitus. Hospital Regional de Culapa. Año 2,016.**

Hallazgo ecocardiográfico	Tiempo de evolución					TOTAL
	< 1 año (O/E)	1-3 años (O/E)	4-6 años (O/E)	7-9 años (O/E)	>= 10 años (O/E)	
Normal	1(0.91)	4(2.73)	3(2.27)	0(0.91)	2(3.18)	<b>10</b>
Disfunción Diastólica	1(1.09)	2(3.27)	2(2.73)	2(1.09)	5(3.82)	<b>12</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>22</b>

O: valor observado

E: valor esperado

A través de la prueba Chi cuadrado ( $X^2$ ), y según la fórmula:  $X^2 = \sum(O-E)^2/E$ , con 4 grados de libertad y nivel de confianza de 0.05, con valor crítico de 9.48; se obtiene un valor de  $X^2$  de 4.0; Con lo cual se determina que la frecuencia de disfunción diastólica aumenta con el tiempo de evolución de Diabetes Mellitus, pero no es estadísticamente significativo.



## VI. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar que la mayoría de pacientes consultantes, corresponde al sexo femenino, las cuales son las más afectadas por Diabetes Mellitus tipo 2, que involucra resistencia y pérdida progresiva de la secreción de insulina, por factores como la obesidad.(2,13,19,20) La realización de ecocardiograma en modo doppler a color a un total de 22 personas, 17 mujeres y 5 varones, evidenció que 55% presentan disfunción ventricular diastólica, quienes estaban asintomáticos. Este resultado obtenido es equiparable con estudios realizados en otros países. En donde se han determinado porcentajes desde 23% hasta 66%de prevalencia de disfunción diastólica en personas con diabetes mellitus, en comparación con 11% de controles sanos.(8,10,16,26) Lo cual provee evidencia de que la función diastólica del ventrículo izquierdo está afectada en personas con diabetes mellitus. Así mismo, la ausencia de síntomas de falla cardiaca, sugiere la presencia de miocardiopatía diabética preclínica, lo cual puede progresar a disfunción sistólica. Los mecanismos propuestos para el desarrollo de disfunción ventricular como son formación de radicales libres, lipotoxicidad, glucosilación de productos finales, fibrosis miocárdica por depósito de colágena, disfunción endotelial y alteración en el transporte de calcio y potasio, favorecen el desarrollo de insuficiencia cardiaca de tipo restrictivo, con hipertrofia concéntrica y FEVI conservada (mayor o igual a 50%). Este alto porcentaje de pacientes que presentan restricción del tiempo de relajación y aumento de las presiones de llenado ventricular, pueden presentar insuficiencia cardiaca aguda por disfunción diastólica y en otros casos progresar insidiosamente a cardiopatía dilatada por diabetes, con compromiso de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y presentar insuficiencia cardiaca congestiva aguda, que requiera hospitalización y manejo según protocolos establecidos. (1,2,6,8,12,15,18,22,26,27)

Según estudios revisados, existe relación directa con significancia estadística entre duración de diabetes mellitus y disfunción ventricular, que van desde 4 años de evolución de la enfermedad hasta 10 años.(8,9,10) De acuerdo a este estudio, se observa aumento de los casos de disfunción diastólica en pacientes con diabetes a partir de los 4 años de evolución, sin embargo al aplicar el test chi cuadrado, no se encuentra relación significativa. Este resultado quizá esté influenciado por el tamaño de la muestra y debido a que existen otros factores como el mal control de la glicemia, obesidad, que pueden favorecer la presencia de complicaciones cardiovasculares en

tiempos variables con la duración de la enfermedad. Se han realizado estudios que relacionan valores de hemoglobina glicosilada y cardiopatía diabética, los cuales han demostrado que existe relación significativa; se propone un valor de hemoglobina glicosilada mayor o igual a 7.5.(6,8,18,22) Sin embargo, este aspecto no pudo ser evaluado en el presente estudio, ya que rebasa los alcances; Así mismo, al incluir el valor de hemoglobina glicosilada en la boleta de recolección de datos, se detectó que de los 22 participantes, solo 3 personas presentaron dicho estudio. Aspecto que debe ser tomado en cuenta para el manejo y seguimiento de pacientes con Diabetes Mellitus, dada su importancia.

En cuanto a la relación entre edad y disfunción ventricular queda evidenciado que hay correlación directamente proporcional, aunque en este caso no hubo relación significativa, según el test chi cuadrado. En el estudio Diastolic dysfunction in asymptomatic type 2 diabetes mellitus with normal systolic function se determinó que a partir de los 45 años aumenta la presencia de disfunción diastólica, con una relación significativa.(8) Esto se considera, debido a que la edad es un factor independiente para disfunción ventricular y los pacientes presentan otras comorbilidades asociadas con diabetes como obesidad, hipertensión arterial y otras enfermedades degenerativas.(8,23)

Dada la participación mayoritaria de pacientes femeninas (17 de 22), no es posible hacer inferencias respecto de qué población es más afectada por disfunción ventricular; así mismo en los estudios revisados, con participación de ambos sexos, no se observa predominio del sexo femenino. Por lo que se considera la realización de estudios posteriores con este enfoque específico.

Debido al carácter progresivo de la disfunción ventricular en pacientes con diabetes mellitus, con afectación de la calidad de vida y potencial aumento de la morbimortalidad y hospitalización, resulta de gran beneficio la detección activa de casos. Lo cual es posible a través de la realización de ecocardiograma doppler, como estudio complementario en el seguimiento de personas con diabetes mellitus; dadas sus características: bajo costo, inocuo, "disponibilidad", no invasivo y seguro. Esto permitirá orientar el inicio de tratamiento farmacológico y no farmacológico para revertir la disfunción ventricular. Aunado a promover el control adecuado de la diabetes a través del apego al tratamiento, los estilos de vida y alimentación, que han demostrado ser factores importantes en la prevención de disfunción ventricular.

## VII. CONCLUSIONES

1. De 22 personas con Diabetes Mellitus evaluados por ecocardiografía, el 55% presentan disfunción ventricular izquierda diastólica, como hallazgo temprano de cardiopatía diabética. Lo cual es equiparable con estudios previos realizados en otros países.
2. Aplicando las pruebas no paramétricas, se observa una relación directamente proporcional entre tiempo de evolución de la enfermedad y disfunción diastólica ventricular, sin embargo esto no es estadísticamente significativo.
3. En el presente estudio existe relación directamente proporcional entre edad y disfunción diastólica ventricular, sin embargo, el resultado no es estadísticamente significativo.
4. La realización de ecocardiograma doppler a personas con Diabetes Mellitus, permite la detección oportuna de disfunción ventricular diastólica.
5. La implementación de la unidad de ecocardiografía en el Hospital Regional de Cuilapa, mejora significativamente el acceso y la detección de disfunción ventricular en las personas con Diabetes Mellitus, que en su mayoría son de bajos recursos económicos.



## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Que los médicos generales y especialistas que brindan atención y seguimiento a pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, implementen la realización periódica de ecocardiograma doppler, para la detección temprana de disfunción ventricular diastólica.
2. Promover en Hospitales Públicos de tercer y segundo nivel de atención, la implementación de unidades funcionales de ecocardiografía. Con el fin de mejorar el acceso a dicho estudio, debido a que es en estos establecimientos en donde se atiende a la mayoría de personas con Diabetes Mellitus.
3. Crear protocolos de atención de personas con Diabetes Mellitus en las consultas externas que incluya el aspecto cardiovascular y la prevención y manejo de cardiopatía diabética.



## IX. BIBLIOGRAFIA

1. Gil Ortega I, Kaski JC; Miocardiopatía diabética [Monografía en línea]. Reino Unido: Coronary Artery Disease Research Unit. Department of Cardiological Sciences. St. George's Hospital Medical School. Londres. Año 2,006 [Accesado el 30 de agosto de 2015]. <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-miocardiopatia-diabetica-13094003>
2. Polonsky KS; The Past 200 Years in Diabetes [Artículo de revisión]. N Engl J Med [Revista en línea] 367(14):1332-1340. Estados Unidos: Department of Medicine, University of Chicago. [Accesado en agosto 2,017] <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra1110560>
3. Azurdia y Azurdia AA; Evaluación de complicaciones del paciente diabético que acude al patronato de pacientes diabéticos de Guatemala por falta o incumplimiento de tratamiento y/o prescripción de medicamentos. [Tesis de licenciatura]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; Facultad de Farmacia. Año 2,004.
4. N. Ashwin, L. Mauri; Cardiopatía diabética y cardiología intervencionista: ¿cómo se puede mejorar los resultados clínicos? Revascularización guiada por parámetros hemodinámicos [editorial en línea]. Estados Unidos: Division of Cardiovascular Medicine, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts; año 2,013. [Accesado agosto de 2015] <http://www.revespcardiol.org/es/cardiopatia-diabetica-cardiologia-intervencionista-como/articulo/90202766/>
5. Escaned J, Colmenárez H, Ferrer MC, Gutiérrez M, Jiménez-Quevedo P, Hernández R, et al. Disfunción diastólica del paciente diabético estimada con ecocardiografía Doppler: relación con la ateromatosis y la disfunción microcirculatoria coronarias. Rev Esp de Cardiol [Revista en línea] Vol62(12):1395-403. España: Instituto Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid; año 2,009. [Accesado el 15 de agosto de 2015]. <http://www.revespcardiol.org/es/disfuncion-diastolica-del-paciente-diabetico/articulo/13145642/>
6. Gargallo Garcia E, Conthe Gutierrez E, La insuficiencia cardíaca en el diabético [Artículo de Revisión]. España: Medicina Interna. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid; año 2010.
7. Licea Puig M, Singh Linares O, Martínez García R, Díaz Feliz A; Disfunción ventricular izquierda subclínica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 con menos de 10 años de evolución. Rev Cubana Endocrinol [Revista en Línea] vol. 12(1):35-44 Cuba: Instituto Nacional de Endocrinología; año 2,001 [Accesado el 30 de agosto de 2015]. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532001000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532001000100005)
8. Patil VC, Patil HV, Shah KB, Vasani JD, Shetty P. Diastolic dysfunction in asymptomatic type 2 diabetes mellitus with normal systolic function. J Cardiovasc Dis Res [Revista en línea] 2011; 2:213-22. India: Departments of Medicine, 1

Microbiology, and Krishna Institute of Medical Sciences University (KIMSU), Satara, Maharashtra; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3224441/>

9. From AM, Scott CG, Chen HH. Changes in Diastolic Dysfunction in Diabetes Mellitus Over Time. *Am J Cardiol [Revista en Línea]* Vol 103(10): 1463–1466. The Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic and Foundation, Rochester, MN; año 2,010 [Accesado 30 de agosto de 2015] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2700297/pdf/nihms117044.pdf>
10. From AM, Scott CG, Chen HH. The Development of Heart Failure in Patients with Diabetes Mellitus and Preclinical Diastolic Dysfunction: A Population Based Study. *J Am Coll Cardiol [Revista en Línea]*; Vol. 55(4):1-12. Estados Unidos: The Department of Medicine, Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic and Foundation, Rochester, MN. Año 2,010 [Accesado el 30 de agosto de 2015] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3878075/pdf/nihms179909.pdf>
11. Höke U, Thijssen J, Van Bommel RJ, Van Erven L, Van Der Velde ET, Holman ER, et al. Influence of Diabetes on Left Ventricular Systolic and Diastolic Function and on Long-Term Outcome After Cardiac Resynchronization Therapy. *Diabetes Care [revista en línea]*; vol. 36(4) 985-991. Estados Unidos: American Diabetes Association. Año 2,012 [Accesado el 30 de agosto de 2015] <http://care.diabetesjournals.org/content/36/4/985.full>
12. Asbun J, Villarreal FJ The Pathogenesis of Myocardial Fibrosis in the Setting of Diabetic Cardiomyopath. *J Am Coll Cardiol [Revista en línea]*; Vol. 47(4) 693–700. Estados Unidos: American College of Cardiology Foundation. Año 2,006 [Accesado el 30 de agosto de 2,015] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109705027476>.
13. *World Health Organization* [sede web]. Suiza: *World Health Organization*; 2,015 (Accesado 17 de junio the 2,016). Diabetes: Nota descriptiva No.312 [1 pantalla]. disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
14. Cervantes Villagrana RD, Presno Bernal JM Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células  $\beta$  pancreáticas. *Revista de Endocrinología y Nutrición [Revista en línea]* Vol. 21(3) 98-106. México: Sociedad Mexicana de Endocrinología y Nutrición. Año 2,013 [Accesado el 17 de junio de 2,016] <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf>
15. UlHaq MA, Mutha V, Rudd N, Wong C Diabetic cardiomyopathy—What do we know about it? *WorldJournal of Cardiovascular Diseases [Revista en línea]* Vol (3)26-32. Australia: Department of Medicine, University of Melbourne. Año 2,013 [Accesado el 5 de octubre de 2,016] [file.scirp.org/pdf/WJCD\\_2013082214080206.pdf](http://file.scirp.org/pdf/WJCD_2013082214080206.pdf)
16. Nikhil MD, Parizad ZW, Deepak KS Diastolic Dysfunction In Diabetes Mellitus. *National J Of Med Research [Revista en línea]* Vol. 3(3)249-52. Surat: Rugved Multispecialty Hospital. Año 2,013 [Accesado el 5 de octubre de 2,016] [http://njmr.in/uploads/3-3\\_249-252.pdf](http://njmr.in/uploads/3-3_249-252.pdf)

17. Fontes Carvalho R, Ladeiras Lopes R, Bettencourt P, Leite Moreira A, Azevedo A Diastolic dysfunction in the diabetic continuum: association with insulin resistance, metabolic syndrome and type 2 diabetes. Cardiovascular Diabetology [Revista en línea] Vol 14(4) 1-9. Portugal: Institute of Public Health, University of Porto. Año 2,015 [Accesado el 5 de octubre de 2,016]<https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-014-0168-x>
18. Seferovic PM, Paulus WJ Clinical diabetic cardiomyopathy: a two-faced disease with restrictive and dilated phenotypes. European Heart Journal [Revista en línea] 1-13. Holanda: European Society of cardiology. Año:2015 [Accesado el 5 de octubre de 2,016] <http://eurheartj.oxfordjournals.org/>
19. Moreira Díaz JP Diabetes Mellitus en Guatemala: aspectos epidemiológicos. Revista Guatemalteca de Cardiología. Vol 24(1) 534-537. Guatemala: Asociación Guatemalteca de Cardiología. Año 2,014.
20. Celafu WT, Bakris G, Blonde L, Boulton AJ, D'Alessio D, Hill Golden S, et al Standards of Medical Care in Diabetes—2016. Diabetes care the J of Clin and Applied Res and Educ [Revista en línea] Vol 39(1)1-22. Estados Unidos de América: American Diabetes Association. Año 2,016 [Accesado el 5 de octubre de 2,016] [www.diabetes.org/diabetescare](http://www.diabetes.org/diabetescare)
21. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la Diabetes. Resumen de orientación. [en línea]. Ginebra: World Health Organization; 2,016 [accesado 10 Octubre de 2,016]. Disponible en: [www.who.int/diabetes/global-report](http://www.who.int/diabetes/global-report)
22. Trachanas K, sideris S, Aggeli C, Poulidakis E, Gatzoulis K, Tousoulis D, Kallikazaros I Diabetic Cardiomyopathy: From pathophysiology to Treatment. Hellenic J Cardiol [Revista en línea] 55: 411-421. Grecia: Department of Cardiology, Hippokration General Hospital. Año 2,014 [Accesado el 5 de octubre de 2,016] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25243440>
23. Ponikowski P, Voors A, Anker S, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ et al 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Heart Journal [Revista en línea] 37:2129–2200. Europa: European Society of Cardiology. Año 2,016 [Accesado el 7 de septiembre de 2017] <https://academic.oup.com/eurheartj/article-abstract/37/27/2129/1748921/2016-ESC-Guidelines-for-the-diagnosis-and>
24. Carrillo Esper R, Sánchez García R Ecocardiografía para el intensivista. Disfunción diastólica. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int [Revista en línea] 23(4):249-253. México: Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Año 2,009 [Accesado el 1 de octubre de 2,017]<http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2009/ti094k.pdf>
25. Boudina S Clinical manifestations of diabetic cardiomyopathy. Heart Metab [Revista en línea] 45:10-14. Estados Unidos de América: Division of Endocrinology Metabolism and Diabetes, University of Utah. [Accesado 10 de octubre de 2,016] <https://www.heartandmetabolism.com/download/45/3.pdf>

26. Graca B, Donato P, Joao Ferreira M, Castelo Branco M, Alves FC Left Ventricular Diastolic Function in Type 2 Diabetes Mellitus and the Association With Coronary Artery Calcium Score: A Cardiac MRI Study. American Journal of Roentgenology [Revista en línea] Vol. 202(6):1207-1214. Portugal: Facultad de Medicina, Universidad de Coimbra. Año 2,014. [Accesado en agosto de 2,017] <https://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/AJR.13.11325>
27. Exiara T, Konstantis A, Papazoglou L, Kouroupi M, KalpakaA, Mporgi L et al LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC DYSFUNCTION IN DIABETES MELLITUS TYPE 2: PP.17.147 Journal of Hypertension [Revista en línea] Vol. 28:294. Grecia: 1 General Hospital Sismanoglio-Department of Internal Medicine, Komotini. Año 2010. [https://journals.lww.com/jhypertension/Abstract/2010/06001/Left\\_Ventricular\\_Diastolic\\_Dysfunction\\_in\\_Diabetes.832.aspx](https://journals.lww.com/jhypertension/Abstract/2010/06001/Left_Ventricular_Diastolic_Dysfunction_in_Diabetes.832.aspx)

**X. ANEXOS**

**10.1 ANEXO I: Boleta de recolección de datos**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
POSTGRADO DE MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL REGIONAL DE CUILAPA



**DISFUNCION DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PACIENTES DIABÉTICOS, DETECTADA A TRAVÉS DE ECOCARDIOGRAMA (Adjuntar a solicitud)**

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE PACIENTE: \_\_\_\_\_

SEXO (F/M): \_\_\_\_\_, EDAD (AÑOS): \_\_\_\_\_

REGISTRO MÉDICO: \_\_\_\_\_

CLASIFICACIÓN DE DIABETES (TIPO 1, TIPO 2, OTRO): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

TRATAMIENTO ACTUAL: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

TELÉFONO: \_\_\_\_\_

VALOR DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA: \_\_\_\_\_

RESULTADO DE ECOCARDIOGRAMA PREVIO (SI APLICA): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 10.2 ANEXO II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guatemala, \_\_\_\_\_ de 2017.

Apreciable persona: \_\_\_\_\_

Como residente del postgrado de Medicina Interna del Hospital Regional de Cuilapa, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, he considerado la realización de un estudio orientado a evaluar la afectación del corazón por causa de Diabetes Mellitus. Situación que es muy importante para la salud. Este estudio ha sido avalado por las autoridades del postgrado, por lo que a través de este consentimiento informado quiero solicitar su autorización para participar en esta investigación.

El objetivo principal del estudio es determinar la prevalencia de hallazgos ecocardiográficos sugestivos de disfunción ventricular sistólica o diastólica en la población con diabetes mellitus que asiste a consulta externa y emergencia del Hospital Regional de Cuilapa. Durante el año 2016. Esta investigación se realizará en una fase en donde se realizará ecocardiograma doppler (previa cita) a los participantes por personal técnico calificado, el cual será interpretado por cardiólogo certificado, para luego brindarle un informe del resultado.

f. \_\_\_\_\_

Dr. Benjamin Darío López Letona  
Colegiado 16,626  
Facultad de Ciencias Médicas, Postgrado de Medicina Interna  
Hospital Regional de Cuilapa. USAC.

### **Consentimiento del/la participante:**

He sido invitado a participar en la investigación que tiene como objetivo principal determinar la prevalencia de hallazgos ecocardiográficos sugestivos de disfunción ventricular sistólica o diastólica en la población con diabetes mellitus que asiste a consulta externa y emergencia del Hospital Regional de Cuilapa. Comprendo que mi participación será de carácter voluntario y la actividad en la que participaré es: realización de ecocardiograma doppler (previa cita), para luego recibir un informe del mismo. He leído y comprendo la información que me ha sido proporcionada por lo que consiento voluntariamente a participar como parte de la población de estudio.

Nombre del/la participante \_\_\_\_\_

Firma del participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 10.3

## ANEXO III: BASE DE DATOS

Nombre	Sexo	Edad	Diagnostico	Hb glicosilada	Tratamiento	Disfunción Diastólica	Disfunción Sistólica	Ambas	NI
1 Cristina Chigüichon	F	51	DMT2	—	Insulina Glargina	—	—	—	NI
2 Lilian Castillo	F	41	DMT2	—	7 Insulina Glargina	—	—	—	NI
3 Eva Taque	F	65	DMT2	—	Ninguno	Si	—	—	NI
4 Irene Mijangos	F	63	DMT2	—	Antidiabéticos orales	Si	—	—	—
5 Domingo Ramirez	F	53	DMT2	—	Insulina NPH	Si	—	—	—
6 Marta Sánchez	F	71	DMT2	—	Glibenclámda	Si	—	—	—
7 Dimmar Palma	F	21	DMT1	—	Insulina ?	—	—	—	NI
8 Julian López	M	62	DMT2	—	Antidiabéticos orales	—	—	—	NI
9 Francisca Santos	F	60	DMT2	—	Insulina Glargina	Si	—	—	—
10 Esperanza Monson	F	59	DMT2	—	Antidiabéticos orales	Si	—	—	—
11 Silveria Sánchez	F	57	DMT2	—	Insulina Glargina	Si	—	—	—
12 Inocente Valdez	M	74	DMT2	—	Antidiabéticos orales	Si, Gil	—	—	—
13 Isabel Morales	M	73	DMT2	—	Ninguno	Si	—	—	—
14 Jose Limatuj	M	61	DMT2	—	10.1 Antidiabéticos orales	Si, Gil	—	—	—
15 Juan Antonio Pérez	M	48	DMT2	—	Antidiabéticos orales	—	—	—	NI
16 Floridalma Sermeño	F	38	DMT2	—	Insulina Glargina	—	—	—	NI
17 Herculia Cordero Escobar	F	54	DMT2	—	Antidiabéticos orales	—	—	—	NI
18 Francisca Méndez Castillo	F	64	DMT2	—	Antidiabéticos orales	—	—	—	NI
19 Margarita García Samora	F	75	DMT2	—	5.4 Antidiabéticos orales	Si	—	—	—
20 Sulema Hernández Valdez	F	41	DMT2	—	Antidiabéticos orales	Si, Gil	—	—	—
21 Saturnina Pineda Chacón	F	48	DMT2	—	Antidiabéticos orales	—	—	—	NI
22 Karin Blandina Castillo	F	48	DMT2	—	Antidiabéticos orales	—	—	—	NI

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Disfunción Ventricular Diastólica y Sistólica en personas con Diabetes Mellitus" para propósitos de consulta académica. Sin embargo quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea por cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.