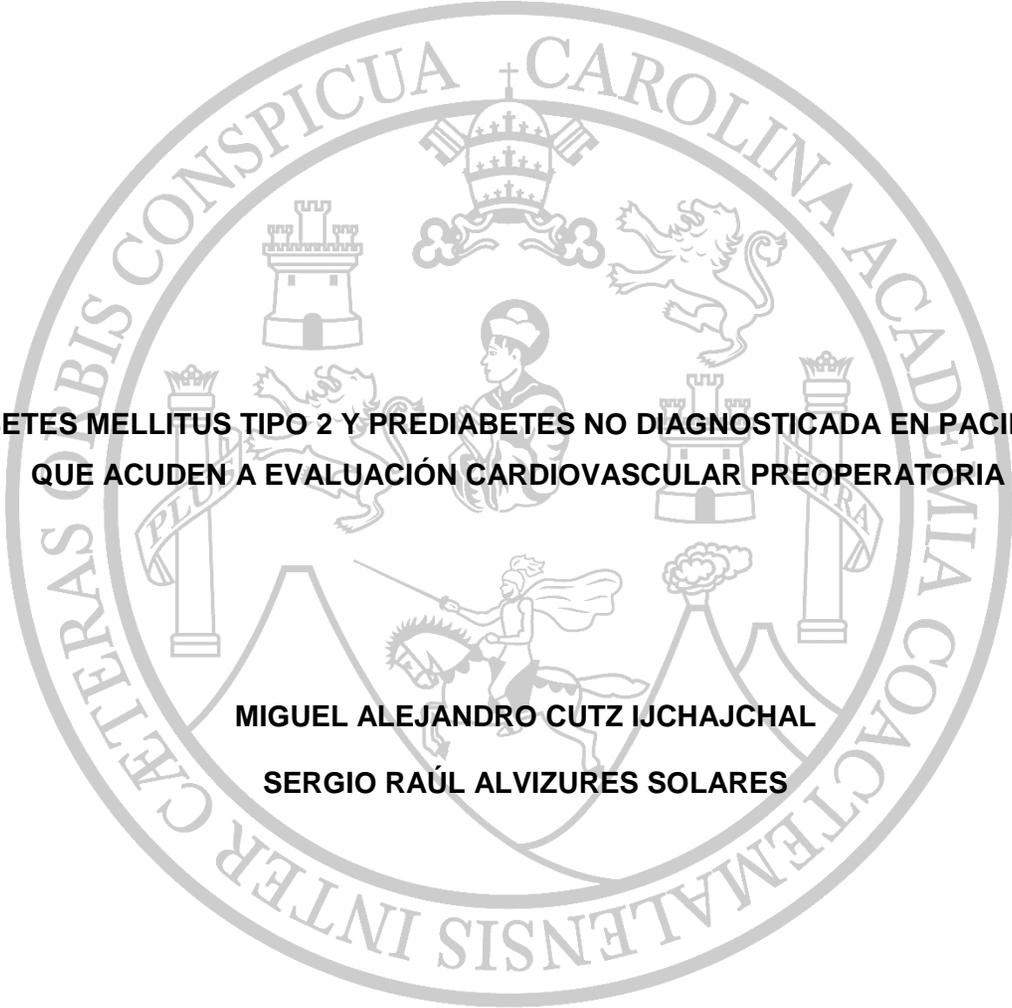


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a man in a cap and robe, surrounded by various symbols including a castle, a lion, and a cross. The Latin motto "CAROLINA ACADÉMIA COACTEMALENSIS INTER CÆTERAS OBIS CONSPICUA" is inscribed around the perimeter of the seal.

**DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y PREDIABETES NO DIAGNOSTICADA EN PACIENTES
QUE ACUDEN A EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREOPERATORIA**

MIGUEL ALEJANDRO CUTZ IJCHAJCHAL

SERGIO RAÚL ALVIZURES SOLARES

Tesis

Presentada ante autoridades de la

Escuela de Estudios de Postgrado de la

Facultad de Ciencias Médicas

Maestría en Ciencias con Especialidad en Medicina Interna

Para obtener el grado de

Maestros en ciencias con Especialidad en Medicina Interna

Abril, 2017



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.225.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Miguel Alejandro Cutz Ijchajchal

Carné Universitario No.: 200610173

Sergio Raúl Alvizures Solares

Carné Universitario No.: 200417735

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 **DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y PREDIABETES NO DIAGNOSTICADA EN PACIENTES QUE ACUDEN A EVALUACIÓN CARDIOVASCULARES PREOPERATORIA**

Que fue asesorado: Dra. Lissette Carmely Torres MSc.

Y revisado por: Dra. Mayra Cifuentes Alvarado MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 16 de noviembre de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 24 de enero de 2017

Doctora
Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en
Hospital General San Juan de Dios
Presente

Respetable Dr.:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presentan los doctores **Miguel Alejandro Cutz Ijchajchal** Carné No. 200610173 y **Sergio Raúl Alvizures Solares** Carné No. 200417735 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en el cual se titula: **"DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y PREDIABETES NO DIAGNOSTICADA EN PACIENTES QUE ACUDEN A EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREOPERATORIA"**.

Luego de la asesoría, hago constar que los doctores **Cutz Ijchajchal** y **Alvizures Solares** han incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que 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,

"ID. Y ENSEÑAD A TODOS"

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

Dr.  MSc.
Dra. Lisette Carmely Torres



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, de 24 de enero de 2017

Doctora
Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Hospital General San Juan de Dios
Presente.

Respetable Dr.:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presentan los doctores **Miguel Alejandro Cutz Ijchajchal** Carné No. 200610173 Y **Sergio Raúl Alvizures Solares** Carné No. 200417735 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna el cual se titula: **"DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y PREDIABETES NO DIAGNOSTICADA EN PACIENTES QUE ACUDEN A EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREOPERATORIA"**.

Luego de la revisión, hago constar que los Drs. **Cutz Ijchajchal** y **Alvizures Solares**, han incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el dictamen **positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que 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.


Dra. Mayra Cifuentes Alvarado

MSc.

ORA. MAYRA E. CIFUENTES
MEDICO Y CIRUJANO
COL. 5914

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: postgrado.medicina@usac.edu.gt

RESUMEN

Introducción: Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) son factores de riesgo cardiovascular independientes, pacientes con procedimientos quirúrgicos son susceptibles de patologías cardiovasculares perioperatorias. **Objetivo:** Identificar la prevalencia de DM2 y Prediabetes no diagnosticada en pacientes con evaluación cardiovascular preoperatoria.

Método: Se estudió a 198 pacientes no diabéticos, seleccionados en forma consecutiva, que asistieron a las clínicas de evaluación cardiovascular preoperatoria de los hospitales nacionales de Jalapa y Malacatán, de marzo a agosto de 2016. Se midió características antropométricas, presión arterial, muestras sanguíneas y de orina para análisis bioquímico.

Resultados: La prevalencia de DM2 en el Hospital de Jalapa fue de 6.59% y en el de Malacatán de 7.48%, prediabetes se encontró en el 41.74% y 40.18% respectivamente. En ambos hospitales, la prevalencia de DM2 y Prediabetes fue mayor en las mujeres, pero no fue estadísticamente significativa la diferencia. En el de Jalapa, se encontró posible asociación de DM2 con índice de masa corporal. En Malacatán, se encontró posible asociación a factores de riesgo clásicos como circunferencia abdominal, obesidad, hipertensión, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos. En el hospital de Jalapa se encontraron valores más altos de índice tabaquico, circunferencia abdominal, índice de masa corporal, colesterol total, colesterol LDL, triglicéridos, glicemia en ayunas, curva de tolerancia a la glucosa y hemoglobina A glicosilada; mientras que en el de Malacatán se encontraron valores más altos de colesterol HDL y proteínas en orina. **Conclusiones:** La prevalencia de DM2 fue de 6.59% en hospital de Jalapa y 7.48% en Malacatán, y la prevalencia de Prediabetes fue de 41.76% y 40.18% respectivamente.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2, estado prediabético, enfermedades cardiovasculares, factores de riesgo, cuidado preoperatorio

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1. Diabetes	3
2.2. Prediabetes	5
2.3. Criterios diagn3sticos	5
2.4. Factores de riesgo asociados al desarrollo de DM2 y Prediabetes	8
2.5. Evaluaci3n Preoperatoria cardiovascular	16
III. OBJETIVOS	21
IV. MATERIAL Y METODO	22
5.1. Tipo de estudio	22
5.2. Poblacion y muestra	22
5.3. Selecci3n de sujetos a estudio	22
5.4. Definicion de variables	23
5.5. Procedimientos para la recolecci3n de datos	28
5.6. Plan de procesamiento y an3lisis de datos	31
5.7. Alcances y limites	31
5.8. Aspectos 3ticos de la investigaci3n	31
V. RESULTADOS	35
VI. DISCUSION Y ANALISIS	41
6.1. Conclusiones	44
6.2. Recomendaciones	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
VIII. ANEXOS	50

INDICE DE TABLAS

1. Tabla No.1	
Estimado de riesgo quirúrgico según tipo de cirugía	17
2. Tabla No 2	
Características generales por hospital.....	36
3. Tabla No. 3	
Diagnostico por hospital y sexo.....	37
4. Tabla No. 4	
Factores de riesgo cardiovascular clásicos según diagnostico en el Hospital de Jalapa.....	38
5. Tabla No. 5	
Factores de riesgo cardiovascular clásicos según diagnostico en el Hospital de Malacatán.....	39

I. INTRODUCCION

Según la OMS durante el año 2012 Diabetes causó 1.5 millones de muertes lo que representó el 4% de todas las muertes por enfermedades no comunicables siendo la cuarta causa de muerte con una prevalencia de hasta 9% a nivel mundial. (1)

En Guatemala la tasa de mortalidad por enfermedades vasculares y Diabetes en la población entre 30 y 70 años según reportes del año 2013 de la OMS es de 170 habitantes por cada 100,000 habitantes, una de las más altas de Latinoamérica. (2)

Así mismo se ha reconocido el término Prediabetes para identificar aquellos pacientes quienes ya presentan trastornos en el metabolismo de la glucosa pero que no cumplen criterios para ser catalogados en Diabetes Mellitus, esto es importante debido a un aumento de la mortalidad de hasta 40% y riesgos relativos similares a pacientes diabéticos según el estudio DECODE en este grupo de pacientes. (3)

Pacientes quienes son sometidos a cirugías cardíacas y no cardíacas, tienen entre otras muchas complicaciones las que son relacionadas con sus antecedentes y comorbilidades preoperatorias. (4)

En estudios prospectivos se ha demostrado hasta un 28% de mortalidad por causas cardiovasculares hasta 48 horas post operatorias, de estas 44% derivadas de infartos agudos al miocardio. Así como un aumento proporcional de riesgo de muerte según niveles de hiperglicemia en pacientes sin antecedente de Diabetes mellitus tipo 2 (DM2).(5) (6)

La Diabetes mellitus es considerada como un factor de riesgo independiente de morbimortalidad cardiovascular ya sea en pacientes sometidos a cirugía cardíaca como no cardíaca. (7) (8)

He allí la importancia de un adecuado tamizaje de dicha enfermedad tanto en la población general, así como en los pacientes sometidos a procedimientos de riesgo como los procedimientos quirúrgicos.

En Guatemala según Guzmán, et al, hasta 64% de pacientes de la población mayor a 19 años presenta alteraciones de la glucosa en ayunas. Así también según Najarro et al, en población urbana guatemalteca la prevalencia de prediabetes es de 44%.(9) (10)

Se ha demostrado la presencia de DM2 no diagnosticada en poblaciones de riesgo, por ejemplo en un estudio realizado en pacientes llevados a intervención coronaria percutánea Balakrishnan, et al demostraron que la incidencia de Prediabetes y DM2 no diagnosticada alcanzaba 58% y 8.3 % respectivamente. (11)

El objetivo de esta investigación fue identificar la prevalencia de DM2 y prediabetes en pacientes evaluados preoperatoriamente en los hospitales nacionales de Jalapa y Malacatán así también identificar los riesgos cardiovasculares clásicos que presentaron estos pacientes, esto para conocer la magnitud de este problema en nuestra población.

La población estudiada fueron todos los pacientes no diabéticos que asistieron a la clínica de evaluación cardiovascular preoperatoria de estos hospitales durante seis meses del año 2016, sin importar la indicación para dicha evaluación.

Se encontró una prevalencia de DM2 del 6.59% en Jalapa mientras que en Malacatán fue de 7.48%, así mismo en dichos hospitales el 41.76% y 40.18% de la población presentaban prediabetes, siendo más frecuentemente afectado el sexo femenino. En su mayoría teniendo valores de circunferencia abdominal anormal hasta 100% de la población diabética en Jalapa y 75% de la población en Malacatán, además de encontrarse en sobrepeso y obesidad en su gran mayoría. Así mismo se evidenció hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en ambas poblaciones, hasta en 83% del hospital de Malacatán. Encontramos proteinuria detectable en orina al azar en 50% de población estudiada.

II. ANTECEDENTES

2.1. Diabetes

Es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, como resultado de defectos en la secreción de insulina, acción de la insulina, o ambos. La hiperglucemia crónica de la diabetes es asociada con daño a largo plazo, disfunción, y el fracaso de diferentes órganos, especialmente retinopatía, nefropatía, neuropatía, enfermedades cardiovasculares, accidentes vasculares cerebrales o enfermedad vascular periférica. Por lo que constituye un importante problema sanitario derivado a su creciente prevalencia, la elevada morbilidad y mortalidad que presenta, y de su papel como factor de riesgo cardiovascular, Además de su elevado costo sanitario y social. (12)(13)

Distintos mecanismos patogénicos están presentes en el desarrollo de la diabetes. Siendo parte de esto distintos factores genéticos, ambientales, inmunológicos, los cuales pueden producir, desde destrucción de células Beta del páncreas con el consiguiente déficit de insulina, hasta alteraciones que ocasionan resistencias a la acción de la insulina. (14)

La base de las alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas es una deficiente acción de la insulina y los receptores en los tejidos. Una insuficiente acción de la insulina puede producirse por una inadecuada secreción de insulina o también, por una disminución de la respuesta de los tejidos a la acción de la hormona. Frecuentemente ambos procesos coexisten en el mismo paciente. (14)

2.1.1. Tipos de Diabetes

La clasificación de diabetes está basada en criterios etiológicos. En donde se establecieron 4 categorías: Diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, otros tipos específicos de diabetes y diabetes gestacional. La mayor proporción de casos de diabetes corresponden a tipos 1 y 2. (14)

2.1.1.1. **Diabetes mellitus tipo 1**

Incluye aquellos individuos que presentan un proceso de destrucción de las células beta del páncreas, y representa solo 5 – 10% de casos de diabetes. El principal factor asociado es de tipo autoinmune, asociado a la presencia de autoanticuerpos para la Acido Glutamil-descarboxilasa (GDA). (14)

2.1.1.2. **Diabetes mellitus tipo 2**

Forma de diabetes que mas frecuentemente se diagnostica, representa el 90-95% de casos. Regularmente comprende personas que presentan resistencia a la insulina o secreción deficiente de la misma, y en muchos casos ambos mecanismos están presentes. Si bien las causas específicas se desconocen, parecen estar relacionadas un gran número de ellas en esta forma de diabetes, excepto la destrucción de células B del páncreas por mecanismos de tipo autoinmunes. El riesgo de desarrollar esta forma de diabetes desaparece con la edad, y aumenta con la obesidad y falta de actividad física. A menudo se asocia con una fuerte predisposición genética aunque no está claramente definida. (13) (14)

2.1.1.3. **Diabetes Gestacional**

Definido como cualquier grado de intolerancia a la glucosa con inicio o reconocimiento inicial durante el embarazo. Aunque la mayoría de los casos se resuelve con el parto, la definición se aplica si la condición persistió después del embarazo y no excluye la posibilidad de que intolerancia a la glucosa no reconocida puede haber comenzado antes o de forma concomitante con el embarazo. (12)(14)

2.1.1.4. **Otros tipos de diabetes**

Corresponde a un conjunto de causas específicas de diabetes y en él se incluyen factores genéticos de la función de células B o de la acción de la insulina, enfermedades del páncreas exocrino, endocrinopatías, diabetes inducidas por fármacos o drogas, infecciones, formas infrecuentes de

diabetes mediada por mecanismos autoinmunes, y síndromes genéticos como Turner o Klinefelter.

Establecer el tipo de diabetes en un paciente puede ser complejo, ya que en muchas ocasiones dependerá de las circunstancias personales presentes en el momento del diagnóstico (gestación, tratamientos farmacológicos, entre otros), y en algunos casos, incluso, resulta difícil asignar a un solo grupo. Por lo que, clínicamente, es más que necesario entender la patogénesis de la hiperglucemia para tratarla adecuadamente, que etiquetar el tipo particular de diabetes que presenta. (14)

2.2. Prediabetes

Se clasifica así a un grupo intermedio de personas en quienes los niveles de glucosa no cumplen criterios para diabetes, sin embargo, son más elevados que los valores considerados normales, siendo personas definidas con alteración de la glucosa en ayunas (AGA) o Intolerancia a la Glucosa (IG). Las personas con AGA y/o IG han sido referidas como prediabéticos, indicando el riesgo relativamente alto para el futuro desarrollo de diabetes. (13)

2.3. Criterios diagnósticos

2.3.1. Diagnóstico de diabetes:

En cualquiera de sus subtipos incluyendo DM2 se realiza demostrando una respuesta hiperglicémica patológica. Entre los test diagnósticos aprobados por guías internacionales se encuentra glicemia en ayunas, valor de glucosa 2 horas luego del aporte oral de 75 gr de glucosa anhidra y la hemoglobina A glucosilada, es importante tener en cuenta que dichos test se realizan como parte del diagnóstico de dicha enfermedad, así como tamizaje. (13)

Según la ADA Los criterios diagnósticos utilizados son: (13)

- Hemoglobina glucosilada (HbA1c) mayor o igual a 6.5% utilizando una prueba de laboratorio certificada por el programa de estandarización nacional de glicohemoglobina (NGSP) y estandarizada según el estudio de control y complicaciones de diabetes (DCCT).
- Glicemia plasmática en ayunas (GPA) mayor o igual a 126mg/dl (7 mmol/l), usando como definición de ayunas a un tiempo de restricción mayor a 8 horas de ingesta calórica.
- Test de tolerancia a la glucosa de 2 horas (TTG) mayor o igual a 200 mg/dl (11.1 mmol/l) utilizando el protocolo de la OMS con una carga de glucosa anhidra de 75 gr por vía oral.
- En pacientes con síntomas clásicos de hiperglicemia como una glicemia al azar mayor o igual a 200mg/dl.

El diagnostico de diabetes mellitus se realiza con al menos 1 de los criterios diagnosticos anteriormente descritos, sin embargo hay que tomar en cuenta recomendaciones de la Asociacion Latinoamericana de Diabetes quienes consideran para pacientes asintomáticos tener al menos 2 resultados anormales para el diagnostico certero.

2.3.2. **Diagnóstico de prediabetes:**

- Alteración de la glucosa en ayunas: glucemia mayor o igual a 100mg/dl y menor a 126mg/dl (5.6–6.9 mmol/L).
- Intolerancia a la glucosa: con valor de TTG de 2 horas con 75 gramos de glucosa anhidra entre 140 – 199 mg/dl (7.8–11.0 mmol/L). (13) (14)
- Valores de HbA1c entre 5.7% a 6.4%.

2.3.3. **Hemoglobina A glucosilada (HbA1c)**

Posee ventajas importantes sobre GPA y TTG como la poca variabilidad de la prueba respecto al tiempo de hiperglicemia del paciente así como la comodidad de no necesitar ayuno.

Sin embargo tiene desventajas que deben ser adecuadamente balanceadas, como su poco acceso en servicios de salud de tercer mundo, su alto costo y la baja correlación con los niveles séricos de glucosa promedio en ciertas poblaciones.

Los estudios realizados para la estandarización de la HbA1c se realizaron en poblaciones adultas, por lo que es imposible establecer la correlación de niveles de glucosa promedio en niños y adolescentes.

La diferencia entre razas de los valores de HbA1c aun con los mismos valores promedio de glucosa plasmático ha sido demostrado especialmente en afroamericanos, donde los niveles de HbA1c son más altos aun con valores de glicemia similares a otras poblaciones por ejemplo blancos no hispánicos.

Así mismo en pacientes con hemoglobinopatías y anemia se debe ser cauteloso con la interpretación de la HbA1c, la fiabilidad en hemoglobinopatías dependerá del equipo de laboratorio utilizado. Sin embargo en pacientes con aumento del recambio eritrocitario como embarazo, transfusiones o pérdidas sanguíneas, terapia con eritropoyetina o hemolisis se debe considerar no utilizar dicha prueba.

Así mismo se ha identificado en múltiples estudios valores de HbA1c que predicen riesgo de diabetes a 5 años, encontrando que valores mayores 6% tiene 20 veces más riesgo una probabilidad del 25 a 50% de desarrollar diabetes mellitus; así mismo valores entre 5.5% y 6% tienen un riesgo de 6 a 20%. (15) (16)

Por lo que las guías de práctica clínica publicadas por la ADA en 2015 recomiendan utilizar valores 5.7% a 6.4% para identificar a aquellos pacientes con prediabetes, siendo importante aclarar que los pacientes que se encuentran alrededor de los valores mínimos y máximos de dicho criterio aun conllevan un alto riesgo cardiovascular y de desarrollo de diabetes sin embargo aún no se ha demostrado que las medidas médicas y estilos de vida hayan sido costo efectivas. (13)

El test de hemoglobina A1C debe realizarse con una prueba de laboratorio certificada por NGSP y estandarizada según DCCT según las guías ADA 2015. (13)(16)

2.3.4. Test de glucosa plasmática

El test de glucosa en ayunas y la curva de tolerancia de 2 horas al aporte de glucosa fueron las pruebas fundamentales del diagnóstico de diabetes mellitus previo al advenimiento de la HbA1c.

Muchos estudios han demostrado la baja relación que existe entre los valores de AGA y TTG, comparable con la baja relación entre los test de glucosa plasmática y la HbA1c. Sin embargo, cuando se compara el rendimiento diagnóstico de estas pruebas se ha demostrado que la HbA1c diagnostica 1/3 menos casos de diabetes no reconocida comparado con el valor de 126 mg/dl de la AGA, y comparada con las otras 2 pruebas la TTG ha demostrado diagnosticar mayor cantidad de pacientes con diabetes mellitus. (13)

2.4. Factores de riesgo cardiovascular asociados al desarrollo de DM2 y Prediabetes

Factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o varias personas que se sabe conlleva a aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a un proceso mórbido. Estos factores de riesgo pueden sumándose unos a otros, aumentar el efecto aislado de cada uno de ellos, produciendo un fenómeno de interacción. (17)

Los factores de riesgo descritos a continuación se ven relacionados con el desarrollo de DM2 y prediabetes.

2.4.1. Edad

Previamente se creía, estaba en relación al envejecimiento, pero además, se tiene alta prevalencia de DM2 y obesidad en paciente jóvenes, la cual aumentó rápidamente. (18)

En menores de 30 años, la prevalencia de DM2 es del 5%, y en mayores de 60, alcanza hasta el 20%. (19) (20)

2.4.2. **Sexo**

La prevalencia de DM2 es similar en ambos grupos, salvo en hombres mayores de mas de 60 años, en donde es mayor la prevalencia. (21) (20)

2.4.3. **Obesidad**

El diagostico de DM2 se ve estrechamente relacionado con aumento de IMC. Según estudios, el 80% de los pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus, presentan obesidad.

Los parámetros para definir obesidad se basan en Índice Masa Corporal (IMC)

- Normal: 19.5 a 25Kg/m²
- Sobrepeso: 25.1 a 29.9Kg/m²
- Obesidad I: 30 a 35Kg/m²
- Obesidad II: 35.1 a 40Kg/m²
- Obesidad III: 40.1 a 45Kg/m²
- Obesidad mórbida: mayor a 45Kg/m²

2.4.3.1. **Obesidad Central**

La obesidad se clasifica según fenotipo de grasa de la siguiente forma: Tipo I (general), exceso de grasa corporal que es uniforme. Tipo II (androide), tejido adiposo de predominio en la mitad superior del cuerpo (cuello, hombros, sector superior del abdomen). Tipo III (Visceral), exceso de grasa en vísceras y abdomen y Tipo IV (ginecoide), presenta grasa en el glúteo femoral. El tipo II se asocia a aumento de riesgo de padecer DM2.

En pacientes de sexo masculino, se asocia a mayor riesgo cuando la circunferencia abdominal esta en los rangos de 90 a 101 cm y con riesgo sustancial cuando es mayor a 102cm. En mujeres, con rangos de 80 a 89cm

y mayor de 90cm para riesgo sustancial. En un estudio de cohorte, la incidencia de DM2 a lo largo de 9 años, demostraron que el incremento de la circunferencia de cintura y el peso aumentaron significativamente la incidencia de diabetes, presentándose mayor impacto en pacientes que al inicio presentaron IMC menor a 25 (2.40[1.63-2.16]) que los que presentaron igual o mayor a 25 (1.66 [1.28-2.16]). (22)

2.4.4. **Hipertensión Arterial**

Se define como hipertensión arterial cuando se obtienen valores mayores o iguales a 140 mmHg de presión sistólica y la diastólica mayor o igual a 90 mmHg. Realizando un promedio de 2 tomas de presión arterial, en dos citas. La hipertensión arterial se asocia directamente al desarrollo de DM2. (16)(20)

Un estudio hecho para asociar la presencia de hipertensión arterial y la incidencia de DM2 en pacientes afroamericanos y blancos entre 35 y 53 años dieron los siguientes resultados: en total 14.6% de los pacientes afroamericanos y 7.9% de los pacientes blancos desarrollaron diabetes. Incrementándose la incidencia de DM2 en los grupos con presión arterial elevada ($P < 0.05$ en la población afroamericana masculina; < 0.001 en las poblaciones de otras etnias). (23)

2.4.5. **Dislipidemia**

Pacientes con DM2, tienen mayor riesgo de morir por enfermedad cardiovascular, aun si presentan valores de colesterol mas bajos, que en los pacientes no diabéticos. En un estudio, en el que se realizo seguimiento de 7 años a pacientes diabéticos y no diabéticos, en donde se determino el riesgo de muerte para ambos grupos según presencia o ausencia de evidencia clínica de enfermedad cardiovascular.

La incidencia de Infarto al miocardio, a los siete años, en sujetos no diabéticos con y sin infarto previo fue de 18.8% y 3.5%, respectivamente ($p < 0.001$); en cambio, la incidencia de infarto en diabéticos con y sin infarto previo aumento a 45% y 20.2% respectivamente ($p < 0.001$). Por otra parte, los diabéticos que no tenían historia de

episodio cardiovascular previo tuvieron la misma tasa de mortalidad que los no diabéticos que si tenían este antecedente. (7)

A la luz de estas observaciones, se plantea que se debe tratar todos los pacientes diabéticos como si ya hubieran sufrido algún episodio cardiovascular, porque es muy probable que sean portadores de una enfermedad aterosclerótica subyacente grave, que simplemente aún no ha presentado su primer episodio clínico. En todos los pacientes diabéticos debe hacerse prevención primaria y no esperar a que se presente un episodio para después preocuparse de la intervención secundaria.

Hay múltiples factores que causan aterosclerosis acelerada en el paciente diabético insulinoresistente. La Hiperglicemia por si sola produce proteínas glicosiladas, las que a su vez aumentan la oxidación; el LDL glicosilado se oxida en mayor medida y se alteran las proteínas de la membrana basal. La hiperglicemia, glicosilación, dislipidemia e hipertensión arterial producen muchas alteraciones, entre ellas disfunción endotelial y todos los procesos atrogénicos que ocurren en el vaso sanguíneo. Es la combinación de estos factores la que aumenta tanto el riesgo cardiovascular en la diabetes.

2.4.5.1. **Colesterol LDL y Diabetes**

El colesterol LDL puede encontrarse en distintas formas de presentación, Tipo A: Partículas grandes y prominentes, y Tipo B: pequeñas, mayor densidad, cuyo contenido se oxida rápidamente, propiedad que ayuda a penetrar mas fácilmente en la pared vascular. Siendo este último el que predomina en hombres con diagnostico de DM2 (51%) en comparación a no diabéticos (24%). En Mujeres, 36% con DM2 y 6% de las no diabéticas. Lo cual epidemiológicamente este tipo de LDL esta asociado a gran numero de enfermedades cardiovasculares. En el Quebec Cardiovascular Study, se determino niveles de colesterol total y tamaño de partículas LDL. La presencia de colesterol HDL relativamente bajo y colesterol alto se asoció a un riesgo relativamente aumentado; si además había predominio de LDL (Tipo B) el riesgo cardiovascular aumentaba aún más, con tasa de cardiopatía isquémica clínicamente evidente, era cinco veces mayor. (24)

2.4.5.2. **Colesterol HDL y Diabetes**

En el *Munster Study*, se dio seguimiento a los pacientes participantes durante 6 años, encontrando asociación entre el aumento de incidencia de cardiopatía coronaria con valores de colesterol HDL menor a 35 mg/dl, y valores entre 35 y 55 mg/dl, la incidencia aumentaba levemente en relación con el grupo con resultado fue HDL mayor de 55 mg/dl. El colesterol HDL menor de 40 mg/dl en hombres y, menor de 50 mg/dl en mujeres aumenta en gran medida el riesgo cardiovascular.(25)

2.4.5.3. **Triglicéridos**

Se ha demostrado que niveles de triglicéridos elevados y DM2 constituyen un factor de riesgo independiente de cardiopatía coronaria. Debido a lesión endotelial, aumento de síntesis de PAI-1 desencadenando disfunción endotelial, y estimulando el factor de coagulación VII y una gran parte de la cascada del síndrome de insulinoresistencia.

En el estudio *Diabetes Atherosclerosis Intervention Study*, realizado a fin de evaluar el efecto que los fibratos tienen sobre los triglicéridos, se observó que estos fármacos disminuyen el porcentaje de estenosis y de cambios en el lumen. Asimismo los niveles aumentados de triglicéridos y de colesterol total serían los principales factores de estenosis en este estudio. (26)

2.4.6. **Microalbuminuria y Proteinuria**

En un estudio prospectivo de cohortes, en donde se seleccionaron pacientes con DM2, que eran atendidos en Consulta externa, se analizó la importancia predictiva de la presencia de microalbuminuria y de proteinuria clínica sobre la aparición de eventos cardiovasculares fatales y no fatales (ángor de inicio, infarto de miocardio fatal y no fatal, muerte súbita, accidente isquémico transitorio, accidente cerebrovascular fatal y no fatal o amputación de extremidades inferiores), dando seguimiento a 463 pacientes durante 4,64 años (desviación estándar \pm 1,56). Encontrando microalbuminuria en 22.9% y proteinuria en el 5.8%. La tasa de morbimortalidad cardiovascular fue de 2,46% anual para los normoalbuminúricos, 5,6% para los microalbuminúricos y 14,42% para los

proteinúricos; $p < 0,0001$. Encontraron además microalbuminuria (RR: 1,91; IC 95%: 1,05-3,48; $p = 0,032$) como la proteinuria (RR: 4,15; IC 95%: 1,77-9,75; $p = 0,0011$) fueron los principales predictores independientes de aparición de eventos cardiovasculares. Concluyendo que el incremento de la tasa de excreción de albúmina urinaria es el principal predictor independiente de morbimortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2. (27)

2.4.7. **Antecedente de Diabetes Gestacional**

De las pacientes que presentan Diabetes gestacional, el 30% desarrolla DM2 en un periodo de 10 años. Asimismo se relaciona con mayor número de casos de Macrosomía fetal, por lo que se considera indicador de la misma. Es frecuente en mujeres que presentan factores de riesgo para DM2 como: mayor edad, sobrepeso u obesidad, y algunos grupos étnicos. (16)(20)

2.4.8. **Antecedentes familiares**

Se duplica el riesgo de desarrollar DM2 en personas con antecedentes familiares, observándose baja secreción de insulina y resistencia a la misma (índice de disposición). (18)

2.4.9. **Antecedentes Gestacionales**

Se encontró mayor prevalencia de DM2 en mayores de 65 años con antecedentes de gran multiparidad (5 o más embarazos), en comparación a nulíparas o con pocos embarazos (25 y 15% respectivamente $P < 0,001$) (28)

2.4.10. **Tabaquismo**

Según el Atlas del tabaco, más de 1,000,000,000 personas mayores de 15 años, son fumadores alrededor del mundo, teniendo Guatemala una prevalencia de más del 10% de la población total. (29)

Se conoce como nicotina a la sustancia responsable de la adicción al tabaco, entre sus efectos, se conoce que suprime la liberación de insulina en el páncreas, produciendo un efecto sistémico de resistencia a la insulina. (29) (30)

Se han realizado múltiples estudios, en donde se encontró que el consumo de tabaco incrementa el riesgo de DM2 en hombres y mujeres. Uno de ellos, realizado en 114,247 mujeres, a las que se dio seguimiento durante 12 años, mostro que había relación dosis respuesta, y los valores solo eran significativos en mujeres que fumaban más de 25 cigarrillos diarios (RR = 1,42; IC95% = 1,18-1,72). (31)

Un estudio en Finlandia, observó a 41.372 pacientes de edades que estaban entre los 25 y 64 años, dando seguimiento por 21 años. Encontrando relación dosis-respuesta de la asociación entre el consumo de cigarrillos y la probabilidad de desarrollar diabetes mellitus. Para los hombres quienes fumaban menos de 20 cigarrillos al día el riesgo fue de 1,22 (IC95% = 1,04- 1,43), aumentando a 1,57 entre los que fumaban más de 20 cigarrillos al día (IC95% = 1,34-1,84). En las mujeres, se encontraron valores más altos de riesgo, conservando de igual manera la relación dosis-respuesta (RR menos de 20 cigarrillos = 1,46; IC95% = 1,21-1,76 y RR más de 20 cigarrillos = 1,87; IC95% = 1,36-2,59). (32)

En un meta-análisis que incluyó diversos estudios de cohorte, aportando en su conjunto con la observación a 1,2 millones de participantes, con períodos de tiempo que variaron entre 5 y 30 años. Se refuerza que el fumar es un factor de riesgo independiente de diabetes mellitus tipo 2, ya que el Riesgo relativo combinado (RRc) es de 1,44 (IC95% = 1,31-1,58). También demostró que existe una relación dosis-respuesta, en que las personas que fuman menos cigarrillos diarios presentan menores valores de riesgo que las que fuman más. Así es como para los que fuman más de 20 cigarrillos diarios, los valores de RRc son de 1,61 (IC95% = 1,43-1,80), en los que fuman menos de 20 cigarrillos, los valores disminuyeron a 1,29 (IC95% = 1,14-1,48). (33)

2.4.11. Tamizaje

Existen condiciones que predisponen al desarrollo de DM2, incluyendo la presencia de prediabetes, sin embargo, ambas entidades clínicas tienen una fase pre sintomática prolongada.

Es importante definir aquellos pacientes quienes por sus características biotípicas o comorbilidades se benefician de un tamizaje temprano, no existen muchos estudios clínicos confiables que evalúen el impacto económico y en morbilidad del tamizaje en pacientes asintomáticos, aunque se sabe que el inicio de tratamiento intensivo en dicha población no modifica las tasas de mortalidad ni las complicaciones cardiovasculares. (13)

Sin embargo debido a la fase asintomática prolongada de DM2 y sus complicaciones micro y macrovasculares si se ha determinado que a la edad de 45 años es costo efectivo iniciar el tamizaje de dicha entidad, especialmente en pacientes obesos, en pacientes asintomáticos la ADA recomienda hacer tamizaje en los siguientes casos: (13)

- Adultos con sobre peso (IMC > 25 kg/m²) con factores de riesgo adicionales como
- Inactividad física
- Familiares de 1er grado con diabetes
- Mujeres que tengan hijos con peso al nacer > 9lbs o diabetes gestacional
- Hipertensión Arterial
- HDL < 35 mg/dL (0.90mmol/L) y/o triglicéridos > 250 mg/dL (2.82 mmol/L)
- Mujeres con síndrome de ovario poliquístico
- Condiciones clínicas asociadas a resistencia a la insulina
- Historia previa de enfermedad cardiovascular
- Anormalidades en HbA1c o GPA o TTG en pruebas anteriores
- Medicamentos: glucocorticoides, diuréticos tiazidicos y antipsicóticos atípicos

Si los resultados son normales se debiera repetir los test en intervalos de 3 años, los pacientes con prediabetes deben seguirse anualmente debido al

mayor riesgo de desarrollo de DM2 a 5 años como anteriormente se ha mencionado.

2.5. Evaluación Preoperatoria cardiovascular

El riesgo de complicaciones en el paciente llevado cirugía depende en gran magnitud en la condición médica preoperatoria, tanto el tipo de cirugía, la urgencia, duración de procedimiento y pérdidas sanguíneas, sino también, las comorbilidades presentes al momento de ser llevado a sala de operaciones.

Las complicaciones cardiovasculares en su mayoría son derivadas de condiciones de estrés hemodinámico a la que es sometido el paciente, así como rupturas de placas ateromatosas vulnerables cuando se habla de síndromes coronarios agudos, sin embargo, otras complicaciones no cardíacas como infecciosas son mucho más frecuentes en pacientes con trastornos metabólicos asociados, como diabetes mellitus.

A nivel mundial la frecuencia de complicaciones cardiovasculares en cirugía no cardíaca se encuentra entre 7 a 11% con una mortalidad entre 0.8 a 1.5%. (4)

Es importante también tomar en cuenta que muchas complicaciones se presentan en pacientes de avanzada edad, y dado que las pirámides poblaciones cada vez tienden a inclinarse a la población mayor es esperado en el futuro una frecuencia mucho más elevado de dichas complicaciones. Sin embargo se ha demostrado que el tener una edad avanzada no es un factor de riesgo per se si no la prevalencia de comorbilidades en este grupo etario siendo las más importantes, las cardíacas, renales y pulmonares. (4)

Se recomienda según Guías de Sociedad Europea de Cardiología, publicadas en 2014, en pacientes con enfermedad cardíaca que se someten a cirugías de bajo riesgo, pueden ser evaluados por médicos anestesiólogos; sin embargo, en pacientes sometidos a cirugías de riesgo intermedio y elevado se debe contar con un equipo multidisciplinario para la valoración preoperatoria.

Tabla No.1 Estimado de riesgo quirúrgico según tipo de cirugía

Bajo riesgo < 1%	Riesgo intermedio 1 – 5%	Riesgo elevado > 5 %
Cirugía superficial	Intraperitoneal:	Aortica o vascular mayor
Mama	Esplenectomía, hernia	Miembro inferior
Dental	hiatal, colecistectomía	revascularización abierta
Endocrina: tiroidea	Carótida sintomática	Trombo embolectomía
Ojo	Angioplastia arterial	Amputación
Reconstructiva	periférica	Resección hígado
Carótida asintomática	Reparación endovascular	Cirugía de vías biliares
Ginecológica menor	aneurisma	Esfagoectomía
Ortopédica menor	Cirugía de cabeza y cuello	Reparación intestinal
Urológica menor: resección	Ortopédica o neurológica	Resección adrenal
transureteral	mayor: cadera y columna	Cistectomía Total
	Urológica y ginecológica	Neumectomía
	mayor	Trasplante hígado o
	Trasplante renal	pulmón
	Intratoracica no mayor	

Fuente: Guía de práctica clínica de la ESC/ESA 2014 sobre cirugía no cardíaca: evaluación y manejo cardiovascular

2.5.1. Índices de riesgo

La estratificación adecuada del riesgo perioperatorio es importante debido no solo para la instauración adecuada de estrategias de reducción de riesgo si no también para reducir los costos medico hospitalarios de exámenes complementarios en pacientes de bajo riesgo quirúrgico como por ejemplo el uso de fármacos

Índice de LEE: utilizado para riesgo de Infarto Agudo de Miocardio, edema pulmonar, fibrilación ventricular y paro cardiaco post operatorio, incluye 6 variables: tipo de cirugía, enfermedad cardiaca isquémica, historia de falla cardiaca, enfermedad cerebrovascular, tratamiento con insulina y creatinina > 2 mg/dl

2.5.2. **Biomarcadores**

En pacientes de alto riesgo se recomienda la medición pre y post operatoria de troponinas cardiacas, en pacientes que son llevados a cirugía mayor debido a su significado clínico de daño miocárdico, así como la medición de BNP y pro BNP aporta importante información pronóstica en esta población. (4)

Por otro lado la medición rutinaria de estos biomarcadores en cualquier otra población no es recomendada

2.5.3. **Test no invasivos de enfermedad cardiaca**

El electrocardiograma de 12 derivaciones es un test no invasivo útil para identificar pacientes en riesgo de cardiopatía isquémica, usualmente parte de todos los protocolos preoperatorios debido a la información pronóstica y predictiva que aporta.

Se recomienda realizarlo en:

- Pacientes con factores de riesgo sometidos a cirugía de riesgo intermedio o mayor
- Pacientes con factores de riesgo sometidos a cirugía de riesgo bajo
- Pacientes sin factores de riesgo mayores a 65 años sometidos a cirugía de riesgo intermedio

2.5.4. **Estrategias de reducción de riesgo**

2.5.4.1. **Farmacológico**

- Betabloqueadores: utilizados para disminuir la demanda y el consumo de oxígeno por el miocardio derivado de la frecuencia cardiaca, su uso ha demostrado una reducción de hasta el 40% de complicaciones en cirugías vasculares mayores y un beneficio sostenido de hasta 2 años con respecto a mortalidad se refiere. (4)

Es importante tomar en cuenta que el beneficio se obtiene en pacientes con factores de riesgo de cardiopatía isquémica y riesgo alto que son

sometidos a cirugías de riesgo intermedio y alto, siendo así que en paciente sin factores de riesgo puede ser inclusive deletéreo.

En pacientes sin contraindicaciones e indicado se debe utilizar dosis bajas de un betabloqueador selectivo B1 de inicio y titular hasta alcanzar una frecuencia cardiaca entre 60 y 70 latidos por minuto, iniciándose antes de 1 día preoperatorio y óptimamente entre 1 semana y 1 mes previo a procedimiento quirúrgico.

- Estatinas: Su uso es ampliamente conocido en pacientes en riesgo o con cardiopatía isquémica así como en enfermedad aterosclerótica. Debido a sus efectos pleotropicos inducen estabilización de la placa ateromatosa que previene la ruptura de la misma, e infartos agudos al miocardio perioperatorios.

Estudios han demostrado un beneficio en la mortalidad postoperatorio a 30 días, y a largo plazo de eventos cardiovasculares, inclusive demostrando a los 6 meses en pacientes sometidos a cirugía vascular una disminución de hasta 26% de complicaciones cardiacas independiente de niveles de lípidos preoperatorio. (4)

Se recomienda en pacientes que usan estatinas no discontinuarlas previo a cirugía y en pacientes que no usan dicha terapia iniciarla al menos 2 semanas previas a cirugía y continuar el tratamiento 1 mes después.

- Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y bloqueadores de receptor de angiotensina: independiente de las propiedades antihipertensivas de estos fármacos es recomendable continuar la medicación en pacientes que asisten a cirugías no cardiacas que se encuentren estables y con función ventricular conservada, sin embargo existen estudios que han evaluado la reducción de mortalidad a los 30 días y el primer año en pacientes de alto riesgo donde no se ha

demostrado una reducción significativa aun cuando se agregan al tratamiento de betabloqueadores y estatinas. (4)

Se recomienda suspender dichos fármacos al menos 24 horas previo a cirugía por el riesgo que de hipotensión transoperatoria, y al menos deben iniciarse 1 semana preoperatoria en pacientes con falla cardiaca o con disfunción sistólica de ventrículo izquierdo

- Bloqueadores de canales de calcio: Deben de evitarse el uso del tipo dihidropiridinicos, se ha demostrado que el uso de diltiazem disminuye los episodios de isquemia miocárdica y arritmias supraventriculares, siendo el riesgo de infartos agudos al miocardio de poca significancia estadística

2.5.5. **Enfermedad renal en evaluación cardiovascular**

El deterioro de la función renal está asociado al aumento significativo de enfermedades cardiovasculares perioperatorios además de ser un factor de riesgo adverso postoperatorio independiente.

Pacientes con una tasa de filtrado glomerular > 60 ml/min/1.73 m² conllevan mayor incidencia de patologías cardiovasculares

Factores de riesgo como: edad > 65 años, sexo masculino, falla cardiaca, ascitis, hipertensión, cirugía de emergencia, cirugía intraperitoneal, elevación de la creatinina y diabetes mellitus. Pacientes con más de 6 factores de riesgo presentan hasta una incidencia del 10% de Insuficiencia Renal Aguda postoperatoria y un riesgo de hasta 46 veces mayor comparado con pacientes con menos de 3 factores de riesgo. (4)

III. OBJETIVOS

- 3.1** Identificar la prevalencia de DM2 no diagnosticada en pacientes con evaluación cardiovascular en los hospitales departamentales de Jalapa y Malacatan.
- 3.2** Identificar la prevalencia de prediabetes no diagnosticada en pacientes con evaluación cardiovascular.
- 3.3** Describir factores de riesgo cardiovascular clásicos en los pacientes con prediabetes o DM2 no diagnosticada.

IV. MATERIAL Y METODO

4.1. Tipo de estudio

Descriptivo transversal

4.2. Poblacion y muestra

4.2.1. Población

Paciente igual o mayor a 18 años de edad que asistió a la clínica de evaluación preoperatoria cardiovascular de la consulta externa de los hospitales departamentales de Jalapa y Malacatán.

4.2.2. Muestra

Todos los pacientes mayores de 18 años que asistieron a las clínicas de evaluación preoperatoria cardiovascular en ambos hospitales de marzo a agosto de 2016.

4.3. Selección de sujetos a estudio

4.3.1. Criterios de inclusión

- Paciente mayor de 18 años de ambos sexos
- Paciente con evaluación cardiovascular preoperatoria

4.3.2. Criterios de exclusión

- Antecedentes de hemoglobinopatía
- Anemia al momento del estudio
- Diagnóstico previo de prediabetes o Diabetes Mellitus
- Que no completara el análisis de las 3 pruebas requeridas (HbA1C, TTG y GPA)
- Embarazo en curso
- En tratamiento con esteroides
- Uso de hipoglicemiantes orales por cualquier indicación médica, incluyendo diabetes mellitus o prediabetes

4.4. Definición de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Glucosa plasmática en ayunas	Niveles de glucosa plasmática	Niveles de glucosa plasmática en ayunas de 14 horas dada por reporte de laboratorio	Cuantitativa	Razón	mg/dl
Test tolerancia glucosa 2 horas	Niveles de glucosa plasmática 2 horas posterior a la carga de dextrosa anhidra	Niveles de glucosa plasmática 2 horas posterior a la ingestión de 75 gramos de dextrosa anhidra dada por reporte de laboratorio	Cuantitativa	Razón	mg/dl
Hemoglobina glicosilada	Glicosilación de hemoglobina en sangre	Nivel de hemoglobina glicosilada dado por reporte de laboratorio	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
Prediabetes	Niveles de glicemia anormal que no cumplen criterios de diabetes mellitus	<p>Dos o mas de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración de la glucosa en ayunas: glucemia mayor o igual a 100mg/dl y menor a 126mg/dl (5.6– 6.9 mmol/L). Intolerancia a la glucosa: con valor de TTG de 2 horas con 75 gramos de glucosa anhidra entre 140 –199 g/dl (7.8– 11.0 mmol/L). Valores de HbA1c entre 5.7% a 6.4% 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> Presente Ausente

<p>Diabetes mellitus tipo 2</p>	<p>Conjunto de trastornos metabólicos, cuya característica común principal es la hiperglicemia persistente o crónica, debido ya sea a defecto en la producción de insulina o a resistencia de la misma.</p>	<p>Dos o mas de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hemoglobina A glucosilada mayor o igual a 6.5%. • Glicemia plasmática en ayunas (GPA) mayor o igual a 126mg/dl (7 mmol/l) • Test de tolerancia a la glucosa: con valor de TTG de 2 horas con 75 gramos de glucosa anhidra mayor o igual a 200 mg/dl (11.1 mmol/l) • Pacientes con síntomas clásicos de hiperglicemia con glicemia al azar mayor o igual a 200mg/dl. 	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente
<p align="center">Factores de riesgo cardiovascular clásicos</p>					
<p>Edad</p>	<p>Tiempo de existencia desde el nacimiento.</p>	<p>Dato obtenido del paciente en años respecto al tiempo transcurrido desde el día del nacimiento hasta el día de realización del estudio, determinado por fecha de nacimiento mostrada en la cedula de vecindad o DPI.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>Años</p>
<p>Etnia</p>	<p>Termino que se refiere a comunidad humana que sigue la afinidad cultural, lingüística o racial</p>	<p>Dato proporcionado por paciente</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indígena • Ladino • Garifuna • Xinca

						<ul style="list-style-type: none"> • Anglosajon • otro
Sexo	Condición particular que caracteriza a una persona en lo que hace a sus vínculos personales con individuos de otro sexo o de su mismo sexo.	Dato obtenido en la descripción física del paciente	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Femenino masculino	
Clasificación de índice tabáquico	Estimación acumulativa del consumo de tabaco	Numero de cigarrillos al día por años consumidos entre una constante igual a veinte: <ul style="list-style-type: none"> • Meno a 10: Nulo • Mayor a 10: Moderado o mayor 	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Nulo • Moderado o mayor 	
Triglicéridos Anormal	Nivel de triglicéridos plasmáticos	Nivel de triglicéridos plasmáticos con ayuno de 14 horas, dado por reporte de laboratorio donde anormal si: <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 150 mg/dL (1.7 mmol/L) • Uso de tratamiento 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente 	
Colesterol Total Anormal	Niveles plasmáticos de colesterol	Niveles plasmáticos de colesterol con ayuno de 14 horas, dado por reporte de laboratorio donde anormal si: <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 200 mg/dl • Uso de tratamiento 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente 	

Colesterol HDL Anormal	Niveles Plasmáticos de colesterol HDL	Niveles plasmáticos de HDL con ayuno de 14 horas, dado por reporte de laboratorio donde anormal si : <ul style="list-style-type: none"> • < 40 mg/dl (1.03 mmol /L) hombres • < 50mg/dL (1.3 mmol/L) mujeres • Uso de tratamiento 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente
Colesterol LDL Anormal	Niveles plasmáticos de colesterol LDL	Niveles plasmáticos de LDL con ayuno de 14 horas, dado por reporte de laboratorio donde anormal si: <ul style="list-style-type: none"> • LDL \geq 100 mg/dL • Uso de tratamiento hipolipemiente 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente
Clasificación de índice de masa corporal	Medida de asociación entre peso y talla	Calculada según fórmula de Quetelet Normal: 18.5-24.99 K/m ² Sobrepeso: > 25kg/m ² Obesidad: > 30 kg/m ²	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Sobrepeso • Obesidad
Circunferencia abdominal Anormal	Medida de circunferencia abdominal	Promedio de dos medidas realizadas a nivel de la línea media axilar en el punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca anterosuperior durante una espiración normal donde se calsifia anormal si: <ul style="list-style-type: none"> • Hombres \geq94cms • Mujeres \geq80cms 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente

Hipertensión arterial	Condición médica crónica en la cual la presión arterial se encuentra persistentemente elevada	Dato dado por el promedio de 2 tomas de presión arterial separadas en 2 citas donde presente si: <ul style="list-style-type: none"> • Normal: PAS < 140 mmHg PAD < 90 mmHg • Hipertensión arterial: PAS ≥ 140 mmHg PAD ≥ 90 mmHg • Uso de tratamiento antihipertensivo 	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente
Comorbilidad	La presencia de 1 o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario	Dato dado por paciente durante la entrevista médica	Cualitativa	Nominal	Nominal
Antecedente personal de enfermedad cardiovascular	Condición médica personal, diagnosticada previamente, referida por el paciente.	Referido por paciente como cualquier evento cerebrovascular previo: <ul style="list-style-type: none"> • Síndrome coronario agudo • Angina estable • Enfermedad arterial periférica • Eventocerebrovascular • Síndrome aórtico agudo • Hipertensión arterial 	Cualitativa	Nominal	Ausente/presente Si presente descripción
Proteinuria	Nivel de proteinuria medido por tira reactiva	Se utilizará medida dado por reporte de laboratorio dado de muestra de orina en ayunas.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente

4.5. Procedimientos para la recolección de datos

4.5.1. Procedimientos

- El estudio se realizó de marzo a agosto del 2016. Se registró a todos los pacientes que asistieron a la clínica de evaluación cardiovascular de los hospitales nacionales de Jalapa y Malacatán. Se invitó a participar en el estudio a los que cumplían con los criterios de inclusión y no presentaban los criterios de exclusión.
- Se registró a todos los pacientes vistos en la clínica.
- Al momento del contacto con el paciente, que calificaba para participar en el estudio, se le proporcionaba información necesaria acerca de lo que implicaba participar en el estudio y de las pruebas a realizarse. Se le presentó y leyó el consentimiento informado y se resolvió cualquier duda.
- Una vez firmado el consentimiento informado se procedió a llenar la boleta de recolección de datos donde se registraban las variables necesarias para cumplir los objetivos del estudio.
- Se realizaron 2 citas para cada paciente en donde los procedimientos fueron los siguientes:
 - Primera cita:
 - Se obtuvo datos generales.
 - Se tomó el peso del paciente mediante pesa digital “Tanita” la cual fue proporcionada por el departamento de nutrición de los hospitales en el estudio, se pesó al paciente en bipedestación sin zapatos, calcetines y demás ropa excluyendo ropa interior.
 - Se tomó la talla mediante estadiómetro mecánico que se encuentran en la consulta externa, en donde se colocó al paciente en bipedestación sin zapatos ni calcetines tomando el límite superior a la altura.
 - Se midió la circunferencia abdominal con cinta métrica en centímetros, se tomó el promedio de dos medidas realizadas a nivel de la línea media axilar en el punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca anterosuperior durante una espiración normal.
 - Se midió la presión arterial con esfigmomanómetros marca Riester y Welch Allyn. Se tomó en posición sentada, pasados 15 minutos de la entrada a la clínica se tomó una primera medición y posteriormente a los 30 minutos. Se

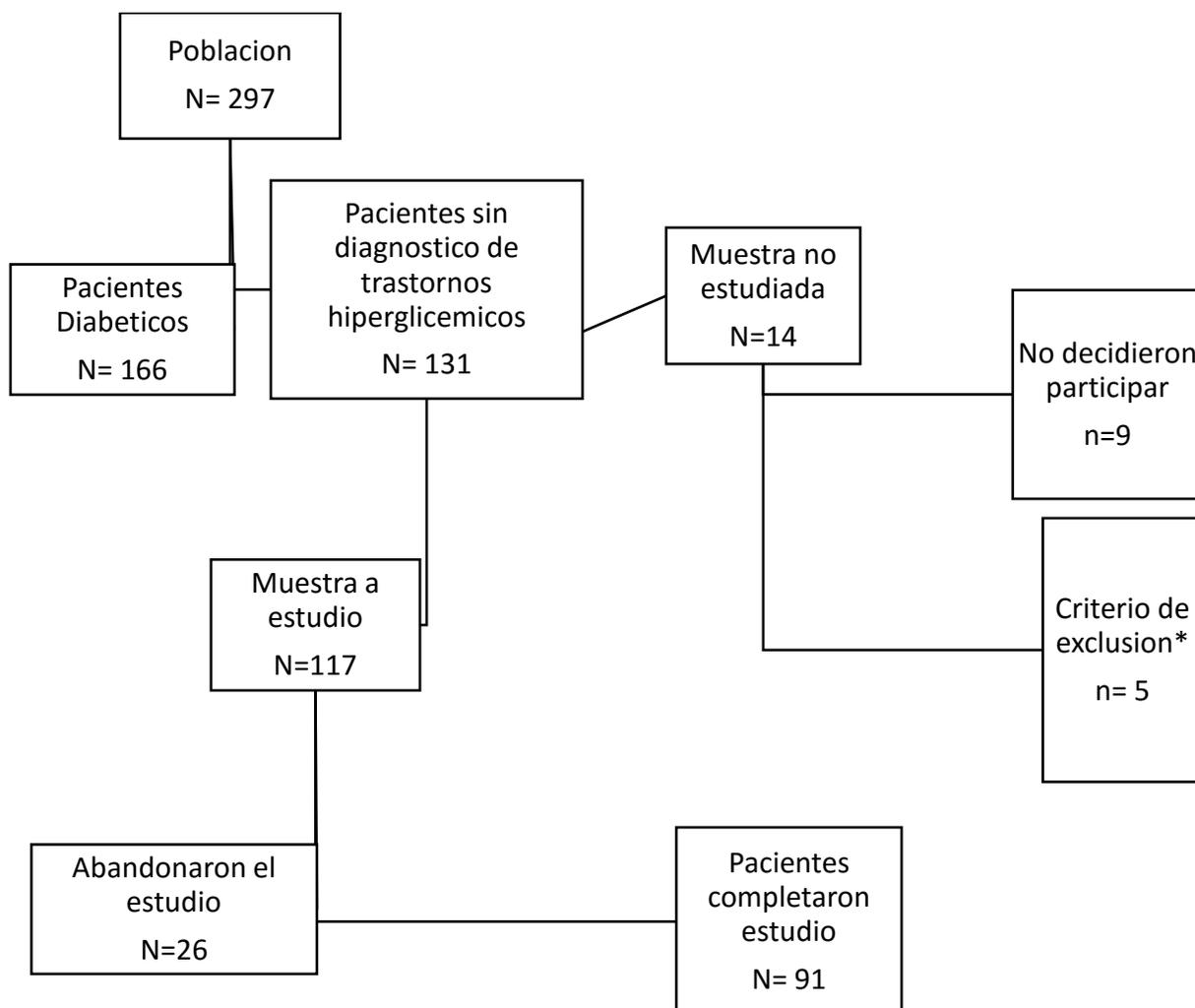
tomo en cuenta para el análisis la segunda medición la cual debía ser promediada con una segunda toma en la segunda cita.

- Los pacientes luego del plan educacional dado en la primera cita asistieron al laboratorio indicado, donde se tomaron las muestras necesarias para los objetivos del estudio. Los laboratorios se realizaron de forma gratuita a los pacientes, y el costo fue cubierto por los médicos investigadores, no teniendo ningún conflicto de interés en la realización de las pruebas.
 - Para los análisis de laboratorio se citó a los pacientes con 14 horas de ayuno, con la última comida a las 19:00 horas del día anterior, a un laboratorio clínico acreditado, localizados en la cabeceras de los departamentales de Jalapa y Malacatán, se realizaron los laboratorios de la siguiente manera:
 - Hba1c: se midió mediante la analizadora “DCA Vantage Analyzer” en laboratorio clínico de Jalapa, en Malacatán se utilizó la analizadora “Dca 2000”; ambas cuentan con certificación NGSP y aprobadas según parámetros de IFCC
 - Test de tolerancia glucosa de 2 horas: se realizó, por medio del personal del laboratorio, la medición de glucosa plasmática en ayunas de 14 horas; posteriormente se dio la carga de 75 gr de glucosa anhidra, mientras el paciente permaneció sentado en la sala de espera del laboratorio. Posterior a 2 horas se tomó nuevamente una muestra de glucosa plasmática para completar el análisis.
 - Perfil de lípidos: se midió con analizadora de química sanguínea Ra-1000 en Jalapa y ERBA CHEM-7 7083 en Malacatán
 - Orina: se realizó la medición mediante analizador de orina URI tex 300 en Jalapa y URI trak 120 en Malacatán
 - Segunda Cita:
 - Se evaluaron los resultados y se prescribió el tratamiento indicado, se realizó la referencia a subespecialista si se consideró necesario, según la evaluación del médico tratante.
 - Por último, se reevaluó al paciente, con toma de presión arterial al menos 15 minutos después de iniciada la evaluación, dato que se promedió con la medición obtenida en la primera cita para análisis de dicha variable.

- Se completó el instrumento de recolección de datos anotando los datos de laboratorio en la boleta.
- Se clasificó a cada paciente según los siguientes valores:
 - Prediabetes: Dos o mas de los siguientes criterios:
 - Alteración de la glucosa en ayunas: glucemia mayor o igual a 100mg/dl y menor a 126mg/dl (5.6 – 6.9 mmol/L).
 - Intolerancia a la glucosa: con valor de TTG de 2 horas con 75 gramos de glucosa anhidra entre 140 – 199 mg/dl (7.8 – 11.0 mmol/L).
 - Valores de HbA1c entre 5.7% a 6.4%.
 - Diabetes Mellitus 2: Dos o mas de los siguientes criterios:
 - Hemoglobina A glucosilad mayor o igual a 6.5%.
 - Glicemia plasmática en ayunas (GPA) mayor o igual a 126mg/dl (7 mmol/l)
 - Test de tolerancia a la glucosa: con valor de TTG de 2 horas con 75 gramos de glucosa anhidra mayor o igual a 200 mg/dl (11.1 mmol/l)
 - En pacientes con síntomas clásicos de hiperglicemia con glicemia al azar mayor o igual a 200mg/dl.

Hospital de Jalapa

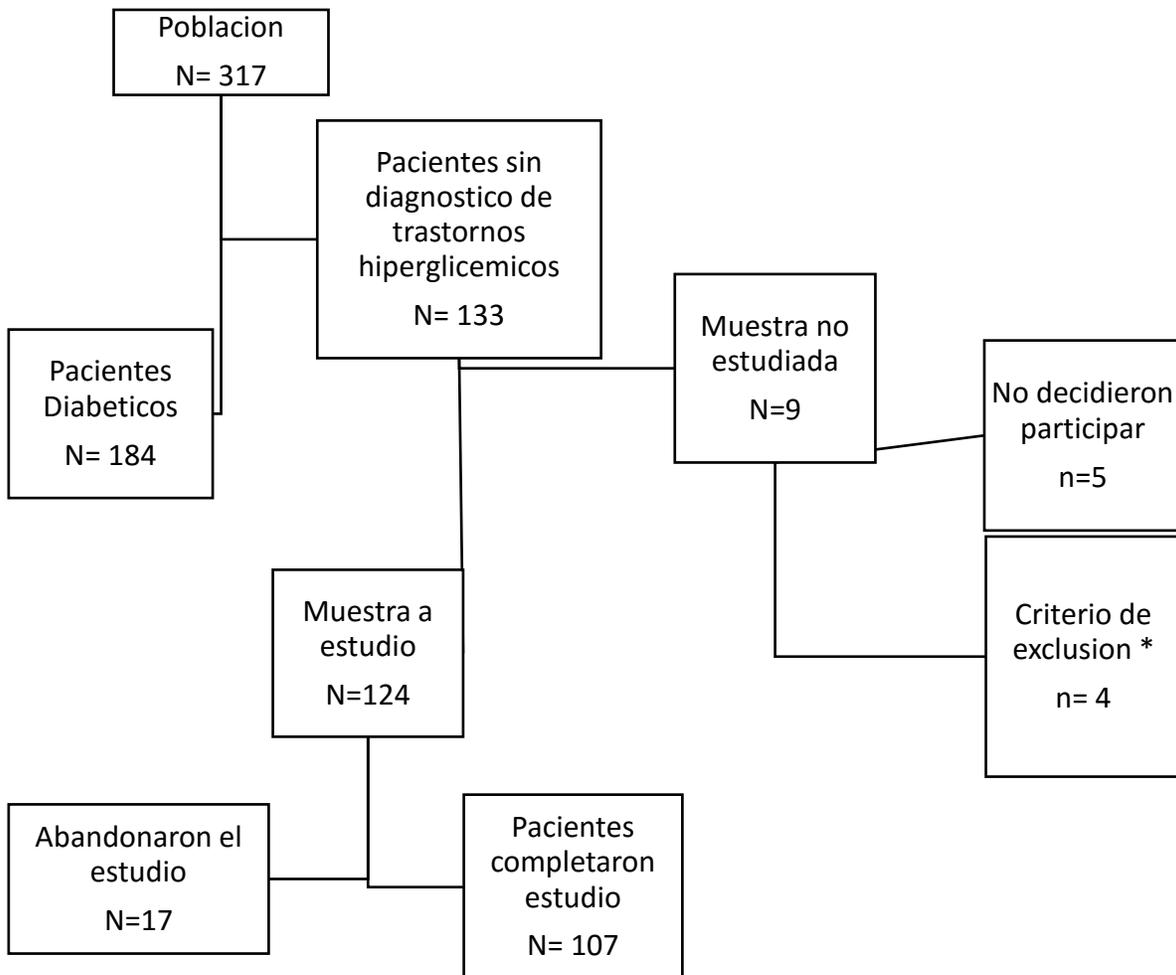
En hospital de Jalapa se atendieron 297 pacientes, de estos 166 ya tenían diagnóstico de DM2 o prediabetes y 131 sin trastornos hiperglicémicos, se excluyeron 14 pacientes (9 no aceptaron participar y 5 con criterios de exclusión), de los 117 restantes, 26 abandonaron el estudio, no se presentaron a la segunda evaluación, 91 completaron el estudio.



*3 pacientes presentaban anemia y 2 utilizaban esteroides

Hospital Malacatán

En hospital de Malacatán se atendió a 317 pacientes, 184 tenían diagnóstico de DM2 o Prediabetes y 133 pacientes sin trastornos hiperglicémicos, se excluyeron 9 (5 no aceptaron participar y 4 con criterios de exclusión), de los 124 restantes, 17 abandonaron el estudio, no se presentaron a la segunda evaluación, 107 pacientes completaron el estudio.



*1 paciente presentaba anemia y 3 utilizaban esteroides

4.6. Plan de procesamiento y análisis de datos

4.6.1. Plan de procesamiento

Los datos se registraron, analizaron y validaron por técnica de doble ingreso en el programa Epi_Info™3.5.4, individualmente para la población de Jalapa y la de Malacatán. Se presentan frecuencias simples, porcentajes y medidas de tendencia central. Para la asociación de variables cualitativas se aplicó Ji2, para las variables cuantitativas se usó ANPVA, Para las variables ordinales se usó Kruskal-Wallis, con un alfa < 0.05.

4.7. Alcances y límites

4.7.1. Alcances

Los hospitales departamentales de Malacatán y Jalapa cuentan con servicios de Medicina Interna, así como clínicas de evaluaciones cardiovasculares preoperatorias, donde se ven pacientes mensualmente, dicha población dado el sub-diagnostico que existe de ambas patologías metabólicas permite un adecuado estudio de prediabetes y DM2 no diagnosticada. Con lo cual se demostró la necesidad de una mayor capacidad de tamizaje de dichas enfermedades en poblaciones de alto riesgo cardiovascular.

4.7.2. Límites

La investigación se vio limitada por el recurso que existió en los hospitales donde se reclutaron a los pacientes, por lo que se debió realizar dichos laboratorios fuera del mismo, lo que limitó la población a estudiar, así como se vio afectada por la fuga de pacientes que no asistieron a realizarse las pruebas; Así mismo se debió limitar el número de pruebas de tamizaje de riesgo cardiovascular debido al costo económico que representaba. Por último debido a que se tomó la muestra de estudio de pacientes referidos de servicios de diferentes departamentos, ajenos a los investigadores, no se tuvo control del tipo de pacientes referidos. Posiblemente habiendo sido excluidos de las referencias aquellos pacientes gravemente enfermos y con comorbilidades, que a juicio de

los médicos tratantes no eran candidatos a cirugía, representando sesgo en la población que asistió a clínicas de evaluación cardiovascular.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

La investigación se rigió por 3 principios éticos: respeto por el paciente, beneficencia y justicia. Los datos obtenidos y recabados en la boleta de recolección de datos no se proporcionaron a ninguna otra persona ajena a la investigación ni se utilizó para otros fines que no fuese cumplir los objetivos del estudio.

Ya que en la investigación se realizó toma de muestras sanguíneas para los test de tamizaje se consideró estudio de riesgo mínimo, y se realizó solamente bajo el consentimiento informado debidamente realizado. El consentimiento informado constó de 2 hojas tamaño carta debidamente identificadas y el cual constaba de introducción y presentación del estudio.

V. RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 198 pacientes (91 en el Hospital de Jalapa y 107 en Malacatan), la mayoría fueron mujeres, 67.03% en el de Jalapa y 73.83% en el de Malacatán, la edad promedio fue similar en ambos (58.5 \pm 11.5 y 57.1 \pm 12.6 respectivamente). En ambos hospitales todos los pacientes se identificaron como ladinos.

En el hospital de Jalapa se encontraron valores más altos de Índice tabáquico, circunferencia abdominal (masculino con 96.87 cms \pm 8.46 y femenino con 94.04 cms \pm 13.5), índice de masa corporal (27.9 Kg/m² \pm 3.6 y 28.6 Kg/m² \pm 6.3), colesterol total (183.6 mg/dl \pm 45.9), colesterol LDL (104.15 mg/dl \pm 33.25), triglicéridos (178.83 mg/dl \pm 88.10), glicemia en ayunas (100.05 mg/dl \pm 21.69), curva de tolerancia a la glucosa (145.90 mg/dl \pm 45.83) y hemoglobina glicosilada (5.62 % \pm 0.71); mientras que en el de Malacatán se encontraron valores más altos de colesterol HDL (masculino con 52.6 mg/dl \pm 4.1 y femenino con 51.3 mg/dl \pm 5.2) y 8 pacientes con proteínas en orina (Tabla 1).

Tabla No. 2 Características generales por hospital

Características	Hospital			
	Jalapa n = 91		Malacatan n = 107	
		n (%)		n (%)
Sexo				
Masculino		30 (32.97)		28 (26.17)
Femenino		61 (67.03)		79 (73.83)
Edad años (x±DE)	58.5 ± 11.5		57.1 ± 12.6	
IT moderado o mayor ¹		7 (7.69)		1 (0.93)
Enfermedad cardiovascular		1 (10.99)		9 (8.41)
Circunferencia abdominal cms (x±DE)				
Masculino	96.87 ± 8.46		85.6 ± 11.7	
Femenino	94.04 ± 13.5		86.2 ± 15.3	
IMC Kg/m ² (x±DE)				
Masculino	27.9 ± 3.6		25.9 ± 2.7	
Femenino	28.6 ± 6.3		25.9 ± 4.1	
Presión arterial mmHg (x±DE)				
Sistólica	124.65 ± 21.87		123.6 ± 13.99	
Diastólica	79.26 ± 9.80		72.35 ± 6.69	
Colesterol total mg/dl (x±DE)		183.6 ± 45.9		174.2 ± 32.3
Colesterol HDL mg/dl (x±DE)				
Masculino	47.1 ± 11.5		52.6 ± 4.1	
Femenino	46.4 ± 7.46		51.3 ± 5.2	
Colesterol LDL mg/dl (x±DE)	104.15 ± 33.25		94.13 ± 15.59	
Triglicéridos mg/dl (x±DE)	178.83 ± 88.10		168.12 ± 56.82	
Glicemia en ayunas mg/dl (x±DE)	100.05 ± 21.69		97.67 ± 18.95	
Test de tolerancia glucosa mg/dl (±DE)	145.90 ± 45.83		124.10 ± 26.67	
HbA1c % (±DE) ²	5.62 ± 0.71		5.5 ± 0.83	
Proteínas en orina		4 (4.40)		8 (7.48)

Fuente: Boleta de recolección de datos

¹Índice tabáquico ² Hemoglobina glicosilada

Se encontró que existía alteraciones del metabolismo de la glucosa en un 48.35% de los pacientes en el Hospital de Jalapa así mismo, un 47.66% en los de Malacatan. La prevalencia de diabetes mellitus no diagnosticada en el hospital de Jalapa fue de 6.59% y en el de Malacatán de 7.48%, prediabetes se encontró en el 41.74% y 40.18% respectivamente. En ambos hospitales, la prevalencia de diabetes y prediabetes fue mayor en las mujeres, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa (Tabla 2).

Tabla No. 3 Diagnostico por hospital y sexo

Diagnostico	Hospital de jalapa (p=0.67)		Hospital de Malacatán (p=0.55)	
	DM2 ¹	Prediabetes	DM2	Prediabetes
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Masculino	1 (1.11)	13 (14.29)	1 (0.94)	13 (12.15)
Femenino	5 (5.48)	25 (27.47)	7 (6.54)	30 (28.03)
Total	6 (6.59)	38 (41.76)	8 (7.48)	43 (40.18)

Fuente: Boleta de recolección de datos

¹Diabetes mellitus tipo 2

Al relacionar los factores de riesgo cardiovascular con la clasificación realizada, en los pacientes del hospital de Jalapa, se encontró posible asociación con el índice de masa corporal, el 83.33% de los diabéticos se encontraban en obesidad. Con las demás características no se encontraron posibles asociaciones (Tabla 3).

Tabla No. 4 Factores de riesgo cardiovascular clásicos según diagnóstico en el Hospital de Jalapa

Factores de riesgo	DM2 ¹ n = 6		Prediabetes n = 38		Sin alteraciones n = 47		P
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Edad años (x± DE)	59.0 ± 17.0		57.7 ± 9.29		59.3 ± 12.5		0.76 ²
Circunferencia abdominal anormal ³	6 (100)		31 (81.58)		39 (82.98)		0.52
IMC (kg/m ²)							
Normal			12 (31.58)		10 (21.28)		0.002
Sobrepeso	1 (16.67)		11 (28.95)		28 (59.57)		
Obesidad	5 (83.33)		15 (39.47)		9 (19.15)		
Hipertensión arterial	1 (16.67)		15 (38.46)		23 (48.94)		0.27
Antecedente enfermedad cardiovascular			2 (5.26)		8 (17.02)		NA
Colesterol total anormal ⁴	4 (66.67)		17 (44.74)		12 (25.53)		0.05
HDL anormal ⁵	2 (33.33)		24 (63.16)		30 (63.83)		0.34
LDL anormal ⁶	4 (66.67)		20 (52.63)		17 (36.17)		0.17
Triglicéridos anormal ⁷	4 (66.67)		22 (57.89)		16 (34.04)		0.05
Proteínas en orina	3 (50)				1 (2.13)		NA
Índice tabáquico moderado o mayor			2 (5.26)		5 (10.64)		NA

Fuente: Boleta de recolección de datos

¹Diabetes mellitus tipo 2

²Kruskal-Wallis

³Circunferencia abdominal anormal: hombres: ≥94 cm Mujeres: ≥80 cm

⁴Colesterol total anormal: ≥200 mg/dl

⁵HDL anormal: hombres: < 40 mg/dl Mujeres: < 50mg/dl

⁶LDL anormal: ≥100 mg/dl

⁷Triglicéridos anormal: ≥150 mg/dl

En los pacientes de Malacatán, el 75% de los diabéticos tenían una circunferencia abdominal alta, 62.5% se encontraban en obesidad, 37.5% eran hipertensos. En relación a dislipidemia los pacientes diabéticos tenían valores anormales de colesterol total en un 50%, colesterol HDL anormal en 62.50 %, colesterol LDL anormal en 75% y triglicéridos anormales en 62.5%, no se encontraron posibles asociaciones con las otras características (Tabla 4).

Tabla No. 5 Factores de riesgo cardiovascular clásicos según diagnóstico en el Hospital de Malacatán

Factores de riesgo	DM2 n = 8		Prediabetes n = 43		Sin alteraciones n = 56		P
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Edad años (x±DE)	53.75 ±9.57		55.21 ± 11.62		59.04 ± 13.69		0.24
Circunferencia abdominal anormal	6	(75)	29	(67.44)	19	(33.93)	0.001
IMC (kg/m ²)							
Normal	3	(37.5)	9	(20.93)	31	(55.6)	< 0.001
Sobrepeso			24	(55.80)	22	(39.29)	
Obesidad	5	(62.5)	10	(23.20)	3	(5.36)	
Hipertensión arterial	3	(37.5)	15	(34.88)	3	(5.36)	0.0005
Antecedente enfermedad cardiovascular	2	(25)	4	(9.30)	3	(5.36)	NA
Colesterol total anormal	4	(50)	14	(32.56)	5	(8.93)	0.002
HDL anormal	5	(62.50)	11	(25.58)	10	(17.86)	0.02
LDL anormal	6	(75.00)	33	(76.74)	5	(8.93)	< 0.001
Triglicéridos anormal	5	(62.5)	36	(83.72)	16	(28.57)	< 0.001
Proteínas en orina	4	(50)	4	(9.30)			NA
Índice tabáquico moderado o mayor			1	(2.33)			NA

Fuente: Boleta de recolección de datos

Además de hipertensión arterial, las comorbilidades encontradas en Jalapa fueron Artritis reumatoide (n = 3), Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) (n = 8), Hipertiroidismo (n = 1), Hipotiroidismo (n = 2); en Malacatan fueron Cáncer (n = 1), Osteorritis Degenerativa (n = 3), EPOC (n = 6), Hipotiroidismo (n = 1), VIH (n=2) e Insuficiencia Venosa Superficial (n = 2).

VI. DISCUSION Y ANALISIS

Se encontró que el perfil epidemiológico de los pacientes estudiados eran diferentes entre el hospital de Malacatán y Jalapa, principalmente en relación a su circunferencia abdominal e IMC. Las cuales juegan un papel importante en el desarrollo de alteraciones hiperglucemicas por lo cual se analizo las poblaciones de Jalapa y Malacatán individualmente.

La prevalencia de DM2 no diagnosticada en pacientes con evaluación preoperatoria cardiovascular del hospital de Jalapa fue de 6.59% y en Malacatán de 7.48%. Es conocido el aumento de mortalidad asociado a hiperglicemia en pacientes llevados a cirugía cardiaca, sin embargo en pacientes llevados a cirugía no cardiaca también se ha encontrado un mayor riesgo de mortalidad, así como de complicaciones asociadas a hiperglicemia pre y postoperatoria en pacientes sin antecedente conocido de DM2, por lo que el perioperatorio representa una oportunidad invaluable para el diagnostico temprano de diabetes y prediabetes, reduciendo asi las complicaciones asociados a estas enfermedades. (5)

Los pacientes con antecedente DM2 presentan mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y mayor mortalidad intrahospitalaria cuando se compara con normo glicémicos, sin embargo se ha demostrado que pacientes con hiperglicemia de nueva aparición intrahospitalaria, esto incluye a los que tienen prediabetes y DM2 no diagnosticada, conllevan un riesgo de hasta 18.3 veces mayor de mortalidad comparado con 2.7 veces el riesgo de mortalidad que presentan los diabéticos previamente diagnosticados. (34)(35)

Los resultados de esta investigación son similares a otros estudios, donde la prevalencia de diabetes mellitus no diagnosticada se establece en 8.3%.(11) Aunque en el estudio realizado en Guatemala por Najarro et al. encontraron una prevalencia de DM2 no diagnosticada de 1.96%, sin embargo hay que tomar en cuenta que la población estudiada era menor de 45 años, lo cual difiere de la población de esta investigación. (10)

Asi mismo es importante tomar en cuenta que a diferencia de los criterios de la ADA, en este estudio se tomo 2 criterios de hiperglicemia para el diagnostico de DM2 y Prediabetes (TTG, GPA y HbA1c), obteniendo resultados similares de prevalencia comparado con otros estudios que se apegan a los criterios de la ADA. Aunque no fue el objetivo del estudio da pauta a una estrategia de mejor costo-efecto para el abordaje del paciente en tamizaje de DM2 y prediabetes. (19)

En los pacientes con DM2 se encontró que la mayoría se encontraba en sobrepeso según IMC, así como con valores de circunferencia abdominal anormal para su sexo, tanto en el hospital de Jalapa (100%) como en el de Malacatán (75%), reforzando estudios que establecen una relación significativa entre circunferencia abdominal y DM2, donde se ha encontrado un riesgo de hasta 1.79 veces mayor. (22)

De los factores de riesgo cardiovascular clásicos, en el grupo de DM2 del hospital de Malacatán se encontró posible asociación a valores anormales de colesterol, triglicéridos y LDL, esto probablemente debido a la insulino-resistencia que presenta este tipo de pacientes así como la alta prevalencia de obesidad en esta población, lo cual se correlaciona con datos obtenidos como el estudio CADMI en donde se encontró esta relación así como a niveles anormales de LDL y tabaquismo. (36)

Se encontró proteinuria al momento del diagnóstico de DM2, en 4 pacientes de Malacatán (50%) y en 3 de Jalapa (50%), sin embargo debido al número de pacientes estudiados es imposible determinar significativamente la relación que existe entre el daño a este órgano blanco (Riñón) y DM2 no diagnosticada. Nuestros resultados difieren de estudios que reportan una prevalencia de proteinuria y microalbuminuria de 22.9% y 5.8% respectivamente sin embargo esta diferencia puede deberse al método utilizado ya que esta investigación utilizó orina al azar y no orina de 24 horas como en otros estudios. (27)

Se encontró prediabetes en 41.76% de la población del hospital de Jalapa y en el hospital de Malacatán en el 40.18%. Esto es importante debido al riesgo que tienen estos pacientes de desarrollar DM2 en los siguientes 5 años al diagnóstico, así también el riesgo de complicaciones y mortalidad asociados a estados de hiperglicemia.(5) (37)

Este resultado es similar a estudios realizados en Guatemala en población sana, donde se ha encontrado prevalencias inclusive mayores, y pacientes con alteración de glucosa preprandial, (44% y 64.14 %), así también con estudios en población de riesgo donde se encontró una prevalencia de prediabetes de 58%. (11)(9)(10)

Al igual que los pacientes diabéticos, estos presentaban en su mayoría valores de circunferencia abdominal anormales.

Tanto en el hospital de Jalapa como Malacatán los pacientes prediabéticos fueron catalogados en menor porcentaje con obesidad según su IMC (39.47% para Jalapa y 23.20% para Malacatán).

El perfil lipídico de los pacientes con prediabetes fueron similares a los pacientes diabéticos, en lo que se refiere a valores anormales de LDL y triglicéridos en ambos hospitales, lo que refuerza el estado de resistencia a la insulina y el rol que juegan los lípidos en el desarrollo de DM2 a largo plazo. (24)

Así también hubo altos porcentajes de pacientes con hipertensión arterial, inclusive de hasta el 48.94% en pacientes sin alteraciones glicémicas en el hospital de Jalapa, pero este resultado puede estar influenciado por la metodología del estudio, ya que se tomaron pacientes con comorbilidades preoperatorias como hipertensión arterial, la cual fue una causa frecuente de referencia.

En conclusión, a pesar de ser poblaciones que previamente pudiesen ser catalogadas como no urbanas, tanto la población que asiste al Hospital Nacional de Jalapa y la de Malacatán, presentan altas prevalencias de DM2. Demostrando el cambio de paradigma de patologías infecciosas y transmisibles, hacia patologías crónicas propias de poblaciones urbanas, lo cual insta al cambio de políticas de atención para abordar este gran problema de salud.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La prevalencia de DM2 no diagnosticada en pacientes que asisten a evaluación cardiovascular en los Hospitales de Jalapa y Malacatán fue de 6.59% y 7.48% respectivamente
- 6.1.2 La prevalencia de Prediabetes no diagnosticada en pacientes que asisten a evaluación cardiovascular en los Hospitales de Jalapa y Malacatán fue de 41.76 % y 40.18%
- 6.1.3 Los Factores de riesgo cardiovascular clásicos que presentaron los pacientes diabéticos y prediabéticos que asistieron a evaluación cardiopulmonar del hospital de Jalapa fueron Obesidad, sobrepeso, dislipidemia.
- 6.1.4 Los Factores de riesgo cardiovascular clásicos que presentaron los pacientes diabéticos y prediabéticos que asistieron a evaluación cardiopulmonar del hospital de Malacatan fueron obesidad, sobrepeso, Cirferencia abdominal anormal, hipertensión arterial, dislipidemia.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1** Estandarizar protocolos de evaluación preoperatoria electiva realizada en consulta externa, en donde se incluya el tamizaje de prediabetes y DM2
- 6.2.2** Realizar campañas de información acerca del diagnóstico oportuno de prediabetes debido a su alta prevalencia inclusive en áreas rurales
- 6.2.3** Realizar estudios para determinar la relación causa-efecto de factores de riesgo en población rural guatemalteca de padecer DM2 y principalmente prediabetes debido a naturaleza predictiva de padecer diabetes.
- 6.2.4** Utilizar dos o mas criterios anormales de la ADA al momento de realizar diagnostico de DM2 y prediabetes, a fin de evitar falsos positivos, esto motivado por el perfil epidemiológico de nuestra población.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, H K. Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the Year 2000 and Projections for 2030: Response to Wild et al. *Diabetes Care*. 2004;27(10):1047–53.
2. Organizacion Mundial de la Salud. Estadísticas sanitarias mundiales 2013. [Internet]. 2013. 169 p. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/82218/1/9789243564586_spa.pdf
3. Roglic G, Unwin N, Bennett PH, Mathers C, Tuomilehto J, Nag S, et al. The burden of mortality attributable to diabetes: Realistic estimates for the year 2000. *Diabetes Care*. 2005;28(9):2130–5.
4. Kristensen SD, Knuuti J. New ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: Cardiovascular assessment and management. *Eur Heart J*. 2014;35(35):2344–5.
5. Frisch A, Chandra P, Smiley D, Peng L, Rizzo M, Gatcliffe C, et al. Prevalence and clinical outcome of hyperglycemia in the perioperative period in noncardiac surgery. *Diabetes Care*. 2010;33(8):1783–8.
6. Berstock J. Mortality after total hip replacement surgery A systematic review. *Bone Jt*. 2014;3(6):175–82.
7. Reiner Z, Catapano AL, De Backer G, Graham I, Taskinen MR, Wiklund O, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. *Eur Heart J*. 2011;32(14):1769–818.
8. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, et al. ESC guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2013;34(39):3035–87.
9. Guzmán I, Gómez D, Arana P, Morataya C, Sandoval M, Bran B, et al. Prevalencia de Factores de Riesgo Cardiovascular en la población de Guatemala. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. 2010.
10. Najarro S, Castañeda I, Montenegro J, Flores L. Perfil clínico - epidemiológico de pacientes con prediabetes. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2012.
11. Balakrishnan R, Berger J, Tully L, Vani A, Binita S, Burdowski J, et al. Prevalence of

unrecognized diabetes, prediabetes and metabolic syndrome in patients undergoing elective percutaneous coronary intervention. *Diabetes Metab Res Rev.* 2015;31(6):603–9.

12. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* [Internet]. 2011;34(Supplement 1):S62–9. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc11-S062>
13. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *J Clin Appl Res Educ* [Internet]. 2015;38(January):99. Disponible en: http://professional.diabetes.org/admin/UserFiles/0 - Sean/Documents/January Supplement Combined_Final.pdf
14. Dennedy MC, Rizza RA, Dinneen sean F. Classification And Diagnosis of Diabetes Mellitus. In: *Endocrinology: Adult and Pediatric, 2-Volume Set* [Internet]. Seventh Ed. Elsevier Inc.; 2010. p. 2–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-18907-1.00038-X>
15. Zhang X, Gregg EW, Williamson DF, Barker LE, Thomas W, Bullard KM, et al. A1C Level and Future Risk of Diabetes: A Systematic Review. *Diabetes Care* [Internet]. 2010;33(7):1665–73. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc09-1939>
16. WHO. WHO | Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus. *Abbreviated Report a WHO Consult* [Internet]. 2011;1–25. Disponible en: http://www.who.int/diabetes/publications/diagnosis_diabetes2011/en/
17. Pita Fernández S, Vila Alonso M, Carpena Montero J. Determinación de factores de riesgo. *Cad atención Primaria* [Internet]. 1997;75–8. Disponible en: http://uiip.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spiii/spiii/sp3_2012/Fndz_FactoresRiesgo.pdf
18. Hupfeld CJ, Olefsky JM. Type 2 Diabetes Mellitus: Etiology, Pathogenesis, and Natural History [Internet]. Seventh Ed. *Endocrinology: Adult and Pediatric, 2-Volume Set*. Elsevier Inc.; 2012. 1-29 p. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-18907-1.00040-8>
19. Asociación latinoamericana de diabetes. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. 2006;14(3):188. Disponible en:

http://www.alad-latinoamerica.org/phocadownload/guias_alad.pdf

20. Khardori R. Diabetes mellitus tipo 2 [Internet]. Type 2 diabetes mellitus. 2015 [cited 2002 Jun 20]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/117853-overview#a5>
21. Metzger BE. Diabetes Mellitus and Pregnancy. In: Endocrinology: Adult and Pediatric, 2-Volume Set [Internet]. Seventh Ed. Elsevier Inc.; 2015. p. 788–804. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323189071000457>
22. Gautier A, Roussel R, Duclezeau PH, Lange C, Vol S, Balkau B. Increases in Waist Circumference and Weight As Predictors of Type 2 Diabetes in Individuals With Impaired Fasting Glucose: Influence of Baseline BMI. *Diabetes Care*. 2010;33(8):1850–2.
23. The Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group, Group TDPP (DPP) R. The Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care* [Internet]. 2002;25(12):2165–71. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/25/12/2165.abstract>
24. St-Pierre AC, Cantin B, Dagenais GR, Maurige P, Bernard PM, Després JP, et al. Low-density lipoprotein subfractions and the long-term risk of ischemic heart disease in men: 13-year follow-up data from the Québec Cardiovascular Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2005;25(3):553–9.
25. Cullen P, Schulte H, Assmann G. The Münster Heart Study (PROCAM): Total Mortality in Middle-Aged Men Is Increased at Low Total and LDL Cholesterol Concentrations in Smokers but Not in Nonsmokers. *Circ* [Internet]. 1997 Oct 7;96(7):2128–36. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/96/7/2128.abstract>
26. Diabetes Atherosclerosis Intervention Study Investigators. Effect of fenofibrate on progression of coronary-artery disease in type 2 diabetes: the Diabetes Atherosclerosis Intervention Study, a randomised study. *Lancet* [Internet]. Elsevier; 2016 Feb 16;357(9260):905–10. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04209-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04209-4)
27. GImeno O, Julianib B, Arnala L, Castro J. Microalbuminuria y proteinuria clínica como principales predictores de morbimortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2 [Internet]. 2015. Disponible en: <http://www.revclinesp.es/es/pdf/13052584/S300/>
28. Fowler-Brown AG, De Boer IM, Catov JM, Kamineni A, Kuller LH, Siscovick DS, et al. Parity and the Association With Diabetes. *Diabetes Care*. 2010;33(8):1778–82.

29. Eriksen M, Mackay J, Schlunger N, Islami F, Drope J. El Tabaco Atlas. American Cancer Society Inc, 5ta edicion. 2015.
30. Erazo M, Juan B, Gormaz G. Tabaquismo y diabetes mellitus: evidencia científica e implicancias en salud pública. *Rev chil endocrinol diabetes* 2013. 2013;6(3):115–23.
31. Chang SA. Smoking and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Metab J*. 2012;36(6):399–403.
32. Patja K, Jousilahti P, Hu G, Valle T, Qiao Q, Tuomilehto J. Effects of smoking, obesity and physical activity on the risk of type 2 diabetes in middle-aged Finnish men and women. *J Intern Med*. 2005;258(4):356–62.
33. Willi C, Bodenmann P, WA G, PD F, Cornuz J. Active smoking and the risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA* [Internet]. 2007 Dec 12;298(22):2654–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.298.22.2654>
34. Haffner S, Lehto S, Ronnema T, Pyorala K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1998;339(4):229–34.
35. Umpierrez GE, Isaacs SD, Bazargan N, You X, Thaler LM, Kitabchi AE. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87(3):978–82.
36. Moreira JP. Diabetes mellitus en Guatemala: Aspectos epidemiológicos. *Rev Guatem Cardiol*. 2014;24(1):34–8.
37. Zhang X, Gregg EW, Williamson DF, Barker LE, Thomas W, Bullard KM, et al. A1C level and future risk of diabetes: A systematic review. *Diabetes Care*. 2010;33(7):1665–73.

VIII. ANEXOS



ANEXO NO. 1

“PREDIABETES Y DIABETES MELLITUS TIPO 2 NO DIAGNOSTICADA EN PACIENTES CON PREOPERATORIO CARDIOVASCULAR”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le está invitando a participar a este estudio en donde se evaluará si hay elevación del azúcar, por lo que se necesitara realizar pruebas de azúcar en sangre en usted. Se tomarán aproximadamente 3 cucharaditas de sangre para el análisis de ellas en un laboratorio privado donde usted no pagara ninguna de las pruebas.

Así también se tomarán medidas de su cuerpo, presión arterial y niveles de las grasas en su sangre.

No tiene que decidir hoy si quiere participar. Antes de decidirse, puede hablar con alguien con quién se sienta cómodo sobre el estudio. Por favor, deténganos según le informamos para darnos tiempo para explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede hacérselas cuando crea más conveniente.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria y anónima. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar como si no, continuarán todos los servicios que recibe en su Hospital y clínica. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes. El estudio no presenta ningún riesgo tanto físico como mental, durante el estudio se realizarán extracciones de muestras de sangre que servirán para completar su panel metabólico.

El procedimiento que será realizado en su persona es el siguiente

1. Se tomarán datos generales y acerca de sus antecedentes médicos que serán recolectados y archivados debidamente.
2. Se realizarán medidas de su cuerpo y toma de presión arterial que también son parte de la evaluación médica a la que usted asiste
3. Se realizarán boletas de laboratorio para exámenes de sangre para completar su panel de azúcar y grasas para los cuales deberá asistir a un laboratorio clínico que se le indicará donde usted no pagará por los exámenes.

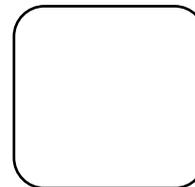
4. Por último, se asignará fecha para cita en la consulta externa de medicina interna para que sean analizados debidamente los resultados de laboratorio

Formulario de Consentimiento Informado

He leído y comprendido la información que me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera a mi cuidado (médico).

Nombre del participante _____

Firma o huella del participante _____



DPI _____

Testigo _____

Fecha _____ **Hora** _____

Nombre del investigador _____

Firma del Investigador _____

DPI _____

ANEXO NO.2

Hospital

No. Boleta

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

“PREDIABETES Y DIABETES MELLITUS EN PACIENTES CON PREOPERATORIO CARDIOVASCULAR

Edad: _____ Peso: _____

Sexo: Femenino Masculino Talla: _____

Índice tabáquico: _____ IMC: _____

Circunferencia abdominal _____

Antecedente cardiopatía isquémica

Insuficiencia cardiaca	Síndrome coronario agudo	Angina estable	Enfermedad arterial periférica	Evento cerebrovascular	Síndrome aórtico agudo
---------------------------	--------------------------------	-------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------

Comorbilidades: _____

Antecedente HTA: Sí No

Presión arterial Sistólica: 1era _____ 2da _____

Presión arterial Diastólica: 1era _____ 2da _____

Nivel HDL: _____ Nivel LDL: _____

Triglicéridos: _____ Colesterol Total: _____

Glicemia en ayunas: _____ Test tolerancia de glucosa 2 horas: _____

HbA1c: _____

Proteinuria: Neg 20 – 50 mg/l 51-100 mg/l >100 mg/l

Diagnostico Final: _____

1. Sin alteraciones
2. Prediabetes
3. Diabetes mellitus tipo 2

HOSPITAL NACIONAL DE MALACATAN SAN MARCOS

DATOS GENERALES: Cutz Ijchajchal Miguel Alejandro 5825-7326
Alvizures Solares Sergio Raúl 5874-5860

TITULO: **Diabetes mellitus tipo 2 y Prediabetes no diagnosticada en pacientes con evaluación preoperatoria cardiovascular.**

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Observacional

Departamento:

1. Medicina Interna

ÚNICAMENTE PARA ESTUDIOS DE TESIS
Asesor: **Dra. Liseete Carmely Torres**
Revisor: **Dr. Carlos Barrios**

Firma y sello de Director Hosp. _____

Dr. José María Cáceres Castilla
DIRECTOR EJECUTIVO
HOSPITAL NACIONAL DE MALACATAN

Firma y Sello de Jefe del Depto: _____

Dr. Joel E. Carrillo Rivera
MEDICO INTERNISTA
COLEGIADO No. 12.388

Firma y Sello del Representante de comité de investigación: _____

Dr. Estuardo Chang Miraltes
Psicólogo Clínico
Colegiado No. 3234

coloca como ANEXO

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "Diabetes mellitus tipo 2 y Prediabetes no diagnosticada en pacientes que acuden a evaluación cardiovascular preoperatoria" para pronósticos de consulta académica, sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.