

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

"CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PACIENTES  
CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO"

Estudio prospectivo, descriptivo, realizado por método no invasivo con Ecocardiografía Doppler, en pacientes que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios con diagnóstico de síndrome metabólico.

Junio - julio 2009

Rita María Orellana Méndez

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2009.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



**"CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PACIENTES  
CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO"**

Estudio prospectivo, descriptivo, realizado por método no invasivo con Ecocardiografía Doppler, en pacientes que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios con diagnóstico de síndrome metabólico.

Junio – julio 2009

Tesis

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

Por

Rita María Orellana Méndez

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2009.

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

La estudiante:

Rita María Orellana Méndez      199912263

ha cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médica y Cirujana, en el grado de **Licenciatura**, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN  
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO”**

Estudio prospectivo, descriptivo, realizado por método no invasivo con Ecocardiografía Doppler, en pacientes que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios con diagnóstico de síndrome metabólico

junio-julio 2009

Trabajo asesorado por el Dr. Omar Alonzo Villagrán, Co-asesor Dr. Fernando Stuardo Wyss Quintan y revisado por el Dr. Héctor Domingo Cabrera Juárez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En Guatemala, el veintinueve de julio del 2009

  
DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL  
DECANO



Los infrascritos Director del Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud y el Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

La estudiante:

Rita María Orellana Méndez 199912263 -

ha presentado el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN  
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO”**

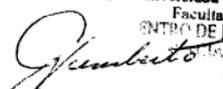
Estudio prospectivo, descriptivo, realizado por método no invasivo con Ecocardiografía Doppler, en pacientes que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios con diagnóstico de síndrome metabólico

junio-julio 2009

El cual ha sido **revisado y corregido**, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintinueve de julio del dos mil nueve.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Dr. César Oswaldo García García  
Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
UNIDAD DE TESIS

  
Dr. Erwin Humberto Calgua Guerra  
Director CICS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Facultad de Ciencias Médicas  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD - CICS  
DIRECCIÓN

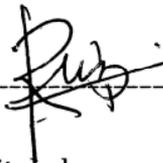
Guatemala, 29 de julio 2009

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

Dr. García:

Le informo que la estudiante abajo firmante,

Rita María Orellana Méndez



-----

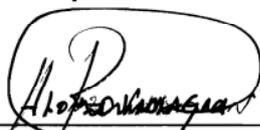
Presentó el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN  
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO”**

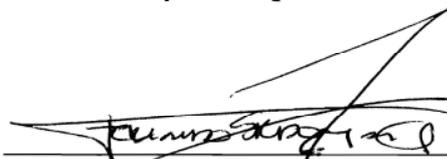
Estudio prospectivo, descriptivo, realizado por método no invasivo con Ecocardiografía Doppler, en pacientes que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios con diagnóstico de síndrome metabólico

junio-julio 2009

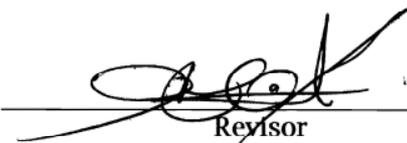
Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.



-----  
Asesor -  
Firma y sello  
**Dr. Omar Alonzo Villagran**  
Colegiado 9.635  
CARDIOLOGIA CLINICA  
CARDIOLOGIA  
INTERVENCIONISTA



-----  
Co-asesor  
Firma y sello  
**Dr. Fernando Suardo Wyss Quintana**  
CARDIOLOGO  
Colegiado No. 10317



-----  
Revisor  
Firma y sello  
**Dr. Héctor Cabrera**  
Neumologia  
Col. 597  
No. Reg. de personal 20030568

## RESUMEN:

**Objetivos:** Caracterizar la función diastólica y sistólica de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009. **Metodología:** Estudio descriptivo-transversal, realizado en pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico, diagnosticado por 3 o más criterios según NCEP-ATP III, entre las edades de 18-75 años. La función diastólica y sistólica se determinó por medio de Ecocardiograma. **Resultados:** Se realizaron 141 ecocardiogramas, que mostraron disfunción diastólica en el 83% de los pacientes y la función sistólica normal en el 99% de los casos; de los pacientes con disfunción diastólica el 74% tenía características de disfunción grado I; el 85% de la muestra fue de sexo femenino, de ellas el 40% tenía 4 criterios positivos de Síndrome Metabólico; el 95% de los hombres presentó disfunción diastólica y el 100% función sistólica normal; las mujeres con disfunción diastólica correspondían al 81% y la función sistólica se encontró normal en un 98% de ellas. **Conclusiones:** El 83% de los pacientes presentó disfunción diastólica. Hubo 2 casos de disfunción sistólica en pacientes de sexo femenino, correspondiente al 1 % del total de la muestra, el 99 % restante preservó la función sistólica. El 46 % de los casos de disfunción diastólica se presentó en pacientes antes de los 60 años de edad. El 46% de los pacientes tenía 4 criterios presentes para síndrome metabólico y de ellos el 65% presentó disfunción diastólica grado I.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	
3.1 Contextualización	7
3.2 Síndrome Metabólico	8
3.3 Función diastólica y sistólica	15
3.4 Función sistólica y diastólica en pacientes con Síndrome Metabólico	20
4. METODOLOGÍA	
4.1 Tipo y diseño de la investigación	23
4.2 Unidad de análisis	23
4.3 Población y muestra	23
4.4 Criterios de inclusión y exclusión	24
4.5 Definición y operacionalización de variables	25
4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizados en la recolección de datos	26
4.7 Aspectos éticos de la investigación	28
4.8 Procesamiento y análisis de datos	28
4.9 Alcances y límites de la investigación	29
5. RESULTADOS	31
6. DISCUSIÓN	37
7. CONCLUSIONES	41
8. RECOMENDACIONES	43
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
10. ANEXOS	

## **1. INTRODUCCIÓN:**

El Síndrome Metabólico está formado por una serie de factores de riesgo, como hipertensión arterial, dislipidemia característica con triglicéridos altos y colesterol de alta densidad bajo, intolerancia a la glucosa, obesidad visceral, elevando la probabilidad de padecer enfermedad cardiovascular. Su detección y tratamiento son importantes para mejorar la salud de la población. No se trata de una única enfermedad sino de una asociación de problemas de salud que pueden aparecer de forma simultánea en un mismo individuo, causados por la combinación de factores genéticos y ambientales, asociados al estilo de vida en los que la resistencia a la insulina se considera el componente patogénico fundamental.(1)

Los criterios de Síndrome Metabólico varían, dependiendo de algunos estudios realizados por diferentes asociaciones y organizaciones. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2002 la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AAEC) amplió aún más el concepto. (1)El Síndrome Metabólico fue reconocido hace más de 80 años en la literatura médica y ha recibido diversas denominaciones a través del tiempo. (2)

En el presente estudio se tomó como referencia para diagnosticar pacientes con Síndrome Metabólico, los descritos por el National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III), y fue diagnosticado todo paciente con tres o más de estos criterios. (3)

En cuanto a la epidemiología, en los países latinoamericanos poco a poco se están alcanzando los alarmantes niveles de países desarrollados, como Estados Unidos, donde alrededor del 25% de la población mayor de 20 años padece de Síndrome Metabólico (4) Lo que es indudablemente cierto es que la prevalencia aumenta con la edad, siendo de un 24% a los 20 años, de un 30% o más en los mayores de 50 años y mayor del 40 % por encima de los 60. (4) La Organización Panamericana para la Salud, publicó en el informe final del III Taller de Vigilancia y control de diabetes en Centroamérica, que se ha detectado un 12% de prevalencia de hipertensión arterial y un 8% en diabetes, en personas del municipio de Villanueva, Guatemala. (5) Entre 1999 y 2006 se multiplicó por cinco el número de casos nuevos de diabetes atendidos en los establecimientos del MSPAS. (6) Según lo reportado por el Dr. Ismael Guzmán, la Prevalencia de Síndrome Metabólico en los pacientes Hipertensos de la unidad de Cardiología del Hospital Roosevelt fue del 71%, utilizando 3 o más criterios. (7)

Estudios presentados en Guatemala han demostrado incremento en la prevalencia de diabetes; la liga guatemalteca del corazón mostró un incremento de 2.99% (2001) a 5.54% (2008). El Hospital general San Juan de Dios, en el año 2008, presentó una alarmante prevalencia de diabetes del 21% y el Dr. Guzmán presentó un estudio en el cual documentó glucosa mayor de 100 mg/ dl en el 31.25% de los pacientes que consultaron a la unidad de cardiología del Hospital Roosevelt (2008). (7)

Finalmente se puede decir que una de cada 5 personas del mundo occidental es considerada una bomba de tiempo cardiovascular, a causa del Síndrome Metabólico. (8)

La diabetes y el Síndrome Metabólico son entidades que tienen en común, un estado de resistencia a la insulina. La diabetes es un factor de riesgo cardiovascular importante como lo demostró el estudio Framinhan (1948-2005), el cual estableció un aumento estadísticamente significativo en la incidencia de falla cardíaca, este incremento fue independiente de la presencia de hipertensión, enfermedad coronaria u obesidad. (9)

Los pacientes con resistencia a la insulina pueden presentar alteraciones en la estructura cardíaca, estudios histológicos han demostrado, hipertrofia de las células miocárdicas, fibrosis intersticial, fibrosis perivascular, y deposito difuso de glicoproteínas; las arterias epicárdicas pueden ser normales pero hay alteraciones en la microcirculación con engrosamiento de la membrana basal de los capilares.(10) Los pacientes con resistencia a la insulina pueden presentar alteraciones en la función sistólica y diastólica, sin presentar síntomas clínicos y esto puede detectarse de forma temprana por ecocardiograma. (10)

La insuficiencia cardíaca es más frecuente en pacientes con resistencia a la insulina o diabetes mellitus, estos pacientes pueden mostrar anomalías en la función sistólica y diastólica de forma subclínica las cuales podrían ser detectadas de forma temprana y evitar la progresión del daño cardiaco y la falla cardiaca. (10) En Guatemala aún no han sido publicados estudios que demuestren las anomalías en la función cardíaca en los pacientes con síndrome metabólico. La detección del deterioro de la función sistólica o diastólica en etapas tempranas es de extrema importancia para establecer medidas terapéuticas iniciales y evitar la progresión de la enfermedad o síndrome de falla cardiaca sintomática. (10)

El deterioro de la *función sistólica* pueden ser asintomática (insuficiencia cardiaca estadio A y B) o puede ser sintomática (Insuficiencia cardiaca estadio C y D), el análisis del deterioro de la función sistólica se realiza por medio del

ecocardiograma y medición de la función sistólica del ventrículo izquierdo (FEVI) (11)

Por otra parte la *función diastólica* puede evaluarse por medio del análisis del flujograma mitral y las alteraciones en la función diastólica pueden ser la primera manifestación de enfermedad cardíaca en pacientes con Síndrome Metabólico y también son causa de falla cardíaca por un mecanismo diferente al de la falla sistólica. (11)

A pesar del alto riesgo que tienen los pacientes con Síndrome Metabólico o diabetes mellitus de desarrollar enfermedad cardíaca silente, como se mencionó, en Guatemala no existen estudios en donde se analice la función diastólica o sistólica de los pacientes que consultan a las unidades hospitalarias. (7)

Los estudios realizados que han permitido conocer las alteraciones en la función diastólica y sistólica, han sido efectuados en pacientes diabéticos; por lo que es importante realizar nuevas investigaciones en donde dicha función se evalúe en pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico ya que no se pueden extrapolar estos resultados al paciente con dicho síndrome. Es importante evaluarlos para tomar medidas preventivas.

En poblaciones de alto riesgo, como la de familiares de personas con diabetes, la prevalencia de Síndrome Metabólico aumenta considerablemente hasta casi el 50 %, llega a más del 80 % en personas diabéticas y al 40 % en personas con intolerancia a la glucosa. (12) La grasa intra-abdominal o visceral es un factor de riesgo independiente de Resistencia a la Insulina, intolerancia a la glucosa, dislipidemia e hipertensión, todos criterios del Síndrome Metabólico. (13)

La transferencia económica que hace el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a las entidades que atienden enfermedades crónicas degenerativas se cuadruplicó entre 1999 y 2007. Las enfermedades crónicas demandan recursos para su atención, pero es aún más importante aumentar los recursos para promover una dieta más sana y mayor actividad física. (6)

La razón de esta investigación surgió de el alarmante incremento de enfermedades crónico degenerativas en nuestro país y de la falta de información para adecuar intervenciones. (14) Identificar las funciones Diastólica y Sistólica de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico, saber en qué grado o estadio se encuentran dichas funciones, ya que la detección del deterioro de la función sistólica o diastólica en etapas tempranas es de extrema importancia para establecer medidas terapéuticas iniciales y evitar la progresión de la enfermedad o síndrome de falla cardíaca sintomática. (9)

El 83% de los pacientes presentó disfunción diastólica. Hubo 2 casos de disfunción sistólica en pacientes de sexo femenino, correspondiente al 1 % del total de la muestra, el 99 % restante preservó la función sistólica. El 46 % de los casos de disfunción diastólica se presentó en pacientes antes de los 60 años de edad. El 46% de los pacientes tenía 4 criterios presentes para síndrome metabólico y de ellos el 65% presentó disfunción diastólica grado I.

## **2. OBJETIVOS:**

### **2. 1 General:**

- 2. 1. 1** Caracterizar las funciones diastólica y sistólica de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009.

### **2. 2 Específicos:**

- 2. 2. 1** Identificar la distribución por edad de los pacientes con disfunción diastólica y sistólica.
- 2. 2. 2** Determinar la función diastólica de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico y clasificarlo según el grado en el que se encuentra al momento del estudio.
- 2. 2. 3** Determinar la función sistólica de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico y el estadio en el que se encuentran al momento del estudio.
- 2. 2. 4** Cuantificar la función diastólica o sistólica según el sexo.
- 2. 2. 5** Cuantificar los criterios de Síndrome Metabólico que poseen los pacientes y su relación con las alteraciones en la función cardíaca.



### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3. 1 Contextualización del área de estudio:**

El presente estudio fue realizado en el Hospital General San Juan de Dios, ubicado en el centro de la ciudad de Guatemala, desde 1981. (15)

Es un hospital nacional-docente asistencial del tercer nivel del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, responsable de brindar atención médica integral, oportuna, eficiente y eficaz que contribuye en la salud de la población. Una entidad pública de vanguardia con vocación docente, asistencial y de investigación. (15)

Los médicos que laboran en este centro asistencial son catalogados como los mejores de Guatemala. Algunos de ellos tienen a su cargo las diferentes especialidades: Cardiología, cirugía, cirugía ambulatoria, cirugía cardiovascular, cirugía de colon y recto, cirugía de tórax, cirugía plástica, clínica de úlceras, coloproctología, dermatología, endocrinología, fisioterapia, gastroenterología, hematología, máxilofacial, medicina interna, nefrología, neumología, neurocirugía, neurología, odontología, oftalmología, otorrinolaringología, psicología, psiquiatría, reumatología, traumatología y ortopedia.(15)

En el departamento de Medicina Interna, se cuenta con el apoyo de la unidad de Cardiología, en donde hay encamamiento para 24 pacientes (12 mujeres y 12 hombres), con 2 médicos residentes encargados, supervisados por médicos especialistas en Cardiología. También cuentan con la clínica de factores de riesgo en donde prestan servicio de consulta externa a pacientes con factores de riesgo cardiovascular, llevando monitoreo mensual, con la ayuda de un médico general, un médico residente de Medicina Interna y dos especialistas en Cardiología.

Cuentan con un archivo de más o menos 702 pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico. La presente tesis se realizó con pacientes que cumplían con los criterios de inclusión requeridos por este estudio. (15)

## **3. 2 Síndrome Metabólico**

### **3. 2. 1 Antecedentes:**

Las primeras descripciones de la asociación existente entre diversas situaciones clínicas como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y la dislipidemia datan de los años 20 del pasado siglo. Sin embargo, fue *Reaven* quien sugirió en su conferencia de Banting, en 1988, que estos factores tendían a ocurrir en un mismo individuo en la forma de un síndrome que denominó "X" en el que la resistencia a la insulina constituía el mecanismo fisiopatológico básico, propuso 5 consecuencias de esta, todas ellas relacionadas con un mayor riesgo de enfermedad coronaria . (2)

Componentes del síndrome X original propuesto por Reaven

- Resistencia a la captación de glucosa mediada por insulina.
- Intolerancia a la glucosa.
- Hiperinsulinemia.
- Aumento de triglicéridos en las VLDL.
- Disminución del colesterol de las HDL.
- Hipertensión arterial. (2)

A través de los años se han agregado nuevos componentes a la definición inicial del síndrome X, este a su vez recibe diversas denominaciones, como por ejemplo: síndrome X plus, cuarteto mortífero, síndrome plurimetabólico, síndrome de insulinoresistencia, entre otros. (2)

En 1998, un grupo consultor de la OMS propuso que se denominara Síndrome Metabólico y sugirió una definición de trabajo que sería la primera definición unificada del mismo. (2)

### **3. 2. 2 Etiología**

Existen ciertas variables que desempeñan un papel importante en las probabilidades de que una persona padezca una enfermedad cardiovascular. Estas variables se denominan factores de riesgo. En años recientes, los investigadores han descubierto que algunos de estos factores de riesgo cardiovascular se presentan juntos en ciertas personas. Esta conjunción de factores de riesgo se denomina "Síndrome Metabólico". El Síndrome Metabólico como ya se mencionó

también se denomina "síndrome de Reaven", "síndrome de resistencia a la insulina" o "Síndrome Metabólico X". (16)

### **3. 2. 3 Epidemiología**

La prevalencia del Síndrome Metabólico varía en dependencia de la definición empleada para determinarla, así como de la edad, el sexo, el origen étnico y el estilo de vida. Cuando se emplean criterios parecidos a los de la OMS, la prevalencia del Síndrome Metabólico varía del 1.6 al 15 % en dependencia de la población estudiada y del rango de edad. (2)

El estimado de prevalencia en EE.UU. es del 22 %, varía del 6.7 % en las edades de 20 a 43 años a 43.5 % en los mayores de 60 años, no se han reportado diferencias por sexo (23.4 % en mujeres y 24 % en hombres). (2)

En poblaciones de alto riesgo, como la de familiares de personas con diabetes, la prevalencia aumenta considerablemente hasta casi el 50 %, llega a más del 80 % en personas diabéticas y al 40 % en personas con intolerancia a la glucosa. (2)

En Guatemala sigue incrementándose el número de pacientes afectados con Síndrome Metabólico, aunque no existan estudios que lo muestren claramente, los factores de riesgo que conforman dicha patología, sí se han presentado con importante incremento, tal es el caso presentado por la OPS en donde se detectó un 12% de prevalencia de hipertensión arterial y un 8% en diabetes, en personas del municipio de Villanueva. (5)

Entre 1999 y 2006 se multiplicó por cinco el número de casos nuevos de diabetes atendidos en los establecimientos del MSPAS. (6)

Se conoce que la prevalencia de Síndrome Metabólico en los pacientes hipertensos de la unidad de cardiología del Hospital Roosevelt es del 71%, utilizando 3 o más criterios para su diagnóstico. (13)

También se documentó glucosa mayor de 100 mg/ dl en el 31.25% de los pacientes que consultaron a la unidad de cardiología del Hospital Roosevelt en el año 2008. (7)

### **3. 2. 4 Diagnóstico:**

Podemos definir el Síndrome Metabólico como una condición patológica asociada a resistencia a la insulina e hiperinsulinemia que presenta un alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular aterosclerótica. (17)

Los criterios de Síndrome Metabólico varían, dependiendo de algunos estudios realizados por diferentes asociaciones y organizaciones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) propone en 1998 criterios de clasificación, según los cuales, para poder hacer el diagnóstico de Síndrome Metabólico, deben existir al menos uno de los dos parámetros principales y dos de los parámetros secundarios. (1)

En el año 2002 la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AAEC) amplió aún más el concepto, sumándole algunas situaciones clínicas como el Síndrome de ovario poliquístico, Acantosis Nigricans, el hígado graso no alcohólico, entre otros.(1)

En el presente estudio se tomó como referencia para diagnosticar pacientes con Síndrome Metabólico, los descritos por el National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III), y fue diagnosticado todo paciente que cumpliera con tres o más de estos criterios. (3)

*Criterios para Diagnóstico de Síndrome Metabólico (NCEP-ATP III)*

- Obesidad abdominal
  - Circunferencia Abdominal > 102/88 cm (varón/mujer)
- Triglicéridos  $\geq$  150 mg/dl
- HDL < 40/50 mg/dl (varón/mujer)
- Presión arterial  $\geq$  130/85 mm Hg o con tratamiento para Hipertensión arterial.
- Glucosa basal  $\geq$  110 mg/dl (3)

#### **3. 2. 4. 1 Resistencia a la insulina:**

La resistencia a la insulina se define como una condición caracterizada por una menor actividad biológica de la hormona que se expresa en sus diferentes acciones metabólicas, siendo la más evidente en el metabolismo de la glucosa. Esto se manifiesta en órganos y tejidos como el hígado, tejido adiposo y muscular y también en el endotelio. Un cierto grado de *resistencia a la insulina es fisiológico* durante la pubertad, en el embarazo y con el envejecimiento, siendo normalmente

compensada por una mayor secreción de insulina por las células beta del páncreas. (17)

*La resistencia a la insulina patológica* puede ser secundaria a defectos del receptor de insulina o por trastornos de su acción a nivel post-receptor. Las mutaciones del receptor (se han descrito más de 30 a nivel de sus subunidades  $\alpha$  y  $\beta$ ) son muy severas, muy poco frecuentes y a veces incompatibles con la edad adulta. En la gran mayoría de los pacientes que tienen resistencia a la insulina, hay defectos a nivel post-receptor derivados de alteraciones genéticas, que son múltiples (sustrato del receptor de insulina-1 (IRS- 1), proteinkinasa, glicógeno sintetasa, etc.), cuya expresión clínica es favorecida por la concurrencia de factores ambientales, entre los que destaca la obesidad toracoabdominal. El sedentarismo, tabaquismo, algunos medicamentos (diuréticos, betabloqueadores, progestágenos, corticoides) también facilitan la resistencia a la insulina. (17)

#### **3. 2. 4. 2 La obesidad**

La obesidad se puede definir como un aumento en el porcentaje de grasa corporal total, por encima de un valor estándar, que refleja a nivel celular un aumento en el número y/o tamaño de los adipositos. Esta situación es por lo general producto de un desequilibrio entre las calorías que se ingieren y las que se gastan. Claro que la obesidad comprende toda una serie de mecanismos biológicos (genéticos, hormonales, inmunológicos, etc.), psicológicos y sociales, que la hacen un fenómeno complejo. (18)

La obesidad es el principal factor patogénico y más del 80% de los obesos son insulino-resistentes. La expansión de los adipositos viscerales modifica su actividad endocrino-metabólica con aumento de secreción y niveles plasmáticos de ácidos grasos libres (AGL), del factor de necrosis tumoral (TNF $\alpha$ ) y otras citoquinas Pro-inflamatorias y disminución de la adiponectina. (17)

Los AGL generan resistencia a la insulina en el músculo al promover la fosforilación del IRS-1 en posición serina (en vez

de en tirosina), lo que se traduce en menor translocación de los transportadores de glucosa -GLUT- 4- dependientes de la fosfatidilinositol-3- kinasa. La menor utilización de la glucosa a nivel de adipositos y células musculares, junto a una mayor producción hepática, por neoglucogenia, son la causa de la hiperglicemia y de la hiperinsulinemia compensadora. (17)

En los últimos años, se le ha dado mucha importancia a la distribución del tejido adiposo, más que a su volumen *per se*. Existe buena evidencia que asocia la obesidad central o superior al riesgo cardiovascular y metabólico, por su alta relación con grasa perivisceral. La grasa intra-abdominal o visceral es un factor de riesgo independiente de Resistencia a la Insulina, intolerancia a la glucosa, dislipidemia e hipertensión, todos criterios del Síndrome Metabólico. (13)

Varios estudios evidencian que la grasa intra-abdominal, medida por la circunferencia abdominal se asocia de manera independiente con cada uno de los criterios del Síndrome Metabólico, y sugieren que puede tener un papel central en la patogénesis del Síndrome Metabólico. (18)

Existen varios métodos indirectos para descubrir la obesidad, que se evaluaron en el último consenso de la US Preventive Services Task Force 23. El IMC es la medida más utilizada y con mayor evidencia sobre su relación con eventos adversos en salud, tiene una correlación con grasa corporal alta. Que se calcula al dividir el peso en kg sobre la talla en metros al cuadrado ( $IMC=P/T^2$ ). El perímetro abdominal (PA) y la relación cintura/ cadera evalúa la adiposidad central. Se recomienda utilizar más el Perímetro Abdominal. Los límites del PA, se deben interpretar de acuerdo con el origen étnico y geográfico, y aunque no existen estudios directos en hispanos, se ha considerado que deben tener los mismos valores de las personas originarias del sudeste asiático, porque muestran un riesgo similar en los diversos estudios. (18)

### **3. 2. 4. 3 Dislipidemia**

La dislipidemia del Síndrome Metabólico es otra importante característica, que se incluye en todos los criterios planteados hasta el momento. Se considera que la dislipidemia asociada

con el Síndrome Metabólico es altamente aterogénica y se caracteriza por:

1. Hipertrigliceridemia: TG >150 mg/dl
2. Colesterol de alta densidad disminuido:
  - a. H: HDL <40 mg/dl
  - b. M: HDL <50 mg/dl
3. Lipoproteínas de baja densidad (LDL) pequeñas y densas
4. Aumento de ácidos grasos libres en plasma
5. Aumento de apolipoproteína B (18)

Las dos primeras alteraciones se evalúan de rutina en la práctica clínica, pero las otras no, y no se incluyen en los criterios de las diferentes organizaciones; pero, diversos estudios demuestran su relación con el Síndrome Metabólico y la Enfermedad Cerebro Vascular. (18)

El HDL bajo y los triglicéridos elevados son predictores independientes de riesgo cardiovascular en pacientes con Síndrome Metabólico. La combinación de HDL bajo y glicemia basal elevada ha demostrado ser predictor de enfermedad coronaria. (18) (19)

#### **3. 2. 4. 4 Presión arterial**

Actualmente existe amplia evidencia de la asociación lineal del aumento de presión arterial, con el riesgo cardiovascular. Varios estudios relacionan la resistencia a la insulina con el aumento de la presión arterial. Desde el ATP III, se tiene como criterio una presión arterial >130/85 mm Hg. Aunque este nivel puede parecer arbitrario, surge de creciente evidencia, que demuestra riesgo cardiovascular desde niveles de Presión Arterial menores que las requeridas para diagnosticar hipertensión arterial. El riesgo de enfermedad cerebro vascular comienza desde la presión arterial de 115/75 mm Hg, y con cada incremento de 20 mm Hg en la presión sistólica o 10 mm Hg en la presión diastólica, se dobla el riesgo cardiovascular.(18)

El nivel de 130/85 mm Hg, es el mismo planteado como límite para personas con condiciones patológicas que impliquen alto riesgo como nefropatía, accidente cerebro-vascular o coronario previo. (18)

En el momento que se publicaron los criterios del ATP III (2001), estaba vigente el sexto Comité Nacional Conjunto de hipertensión arterial, que consideraba como cifras normales hasta 130/85 mm Hg, y los valores de presión arterial sistólica 130-139 mm Hg y de presión arterial diastólica 85-89 mm Hg como normales altos. En 2003 se publicó el séptimo Comité Nacional Conjunto de hipertensión arterial, que creó la categoría de prehipertensión a partir de cifras de 120/80 mm Hg, aunque las guías de manejo de la hipertensión arterial de las Sociedades Europeas de hipertensión arterial y cardiología publicadas el mismo año, mantuvieron la clasificación previa. (18)

Las posiciones publicadas posteriormente no han cambiado el criterio del ATP III, de una PA >130/85 mm Hg. (18)

### **3. 2. 5 Tratamiento:**

El tratamiento del Síndrome Metabólico debe orientarse a mejorar la resistencia a la insulina y al control integral de las patologías asociadas que se relacionan a un mayor riesgo cardiovascular. (17)

Esto está muy relacionado con la prevención y tratamiento de la obesidad, promoviendo estilos de vida saludables que se traducen en una alimentación apropiada y estímulo a la actividad física. Al respecto hay dos estudios (Finnish Diabetes Prevention Trial y el Diabetes Prevention Program 2 –DPP 2) que demostraron que una intervención de dieta y ejercicios en individuos intolerantes a la glucosa reducen la progresión a la diabetes en un 60%. (17)

El tratamiento de la obesidad con medidas no farmacológicas y farmacológicas, incluyendo la cirugía bariátrica en el obeso severo, mejora la sensibilidad a la insulina y el control de las co-morbilidades que la acompañan. La indicación de drogas insulinosensibilizadoras es una posibilidad cierta en algunas circunstancias. La metformina ha demostrado ser efectiva en reducir la progresión a diabetes en intolerantes a la glucosa (31% en el DPP 2) y ha sido usada con buenos resultados en el tratamiento del síndrome de ovario poliquístico con hiperinsulinemia. Un grupo nuevo de drogas insulino-

sensibilizadoras que se introdujo para el tratamiento de la diabetes tipo 2 son las tiazolinedionas (glitazonas). (17)

Además de aumentar la utilización de la glucosa y reducir la hiperglicemia y la hiperinsulinemia, disminuyen las LDL pequeñas y densas, aumentan el C-HDL. (17)

### **3. 3 Función Diastólica y Sistólica**

La insuficiencia cardíaca, es definida como la incapacidad del corazón para aportar un volumen minuto adecuado a una presión de llenado ventricular normal, para sostener los requerimientos de perfusión y oxigenación tisular, puede tener dos causas: disfunción sistólica o disfunción diastólica. (20)

La disfunción diastólica se debe a un aumento de la rigidez ventricular que reduce su capacidad de llenado, por lo cual la presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo aumenta, en tanto que el volumen anterógrado disminuye aun cuando la contractilidad ventricular no se encuentre afectada. (20)

Aproximadamente, un tercio de los casos de insuficiencia cardiaca tiene como mecanismo subyacente la disfunción diastólica con función sistólica conservada; este porcentaje puede incrementarse aún más en la población añosa. La disfunción diastólica puede presentarse sola o asociada a disfunción sistólica primaria. Al igual que lo que ocurre con la función sistólica, la diastólica puede verse afectada en múltiples patologías: miocardiopatías, hipertensión arterial, valvulopatías, pericardiopatías, diabetes, disfunción tiroidea y alcoholismo. (20)

#### **3. 3. 1 Función Diastólica**

Puede definirse como el monto de llenado ventricular necesario para generar un volumen minuto adecuado a las demandas sistémicas, manteniendo una presión telediastólica igual o menor a 12 mmHg. (20)

Tal como acontece en la fibra miocárdica aislada, el grado de estiramiento al inicio de la contracción determinará la intensidad de la misma; en el corazón intacto, el volumen sanguíneo genera la longitud Diastólica, es decir, a mayor volumen diastólico (mayor estiramiento de las miofibrillas en reposo) mayor energía en la contracción miocárdica y por lo tanto mayor volumen expulsado (mayor gasto cardiaco) y viceversa. (11)

La *presión* Diastólica intraventricular es influida por la cantidad de *volumen* intraventricular (a mayor volumen mayor presión y viceversa); por la *distensibilidad* (a menor distensibilidad, mayor

presión y viceversa); y, finalmente, por la *velocidad* y el *grado de relajación* ventricular. (11)

En efecto cuando la relajación es incompleta el corazón queda con una presión intraventricular elevada. (11)

El aumento anormal del volumen intraventricular (sobrecarga Diastólica e insuficiencia cardiaca) la disminución de la distensibilidad (infiltración miocárdica o trombos endocárdicos o hipertrofia excesiva) y la relajación incompleta (isquemia miocárdica) pueden ser causa de la elevación de la presión intraventricular. (11)

El daño al miocardio es causa principal directa de insuficiencia cardiaca, también se puede producir por presencia de sobre carga de volumen (Diastólica) o sobrecarga de presión (sistólica). La expresión final de insuficiencia cardíaca congestiva se manifiesta por la capacidad del corazón para mantener el gasto cardiaco normal durante el reposo lo cual es concomitante con una importante elevación de la presión de llenado intraventricular. (11)

Clínicamente se traduce por fatigabilidad extrema, que no permite al sujeto realizar el más mínimo esfuerzo, acompañado de intensa disnea de reposo u ortopnea, lo cual produce incapacidad física total del paciente (clase Funcional IV de la New York Association). Cuando se logra compensar el gasto cardiaco, los síntomas pueden ser acentuados a disnea de pequeños esfuerzos y congestión venosa sistémica (clase Funcional III). Cuando se produce incapacidad moderada, disnea de grandes y medianos esfuerzos acompañados de discreta congestión venosa sistémica, se conoce como Clase Funcional II. Ello depende de que tanta depresión contráctil exista y consecutivamente, que tanto se tiene que utilizar el mecanismo de Starling para normalizar el gasto cardiaco. Cuando la depresión contráctil es tan solo ligera, el gasto cardiaco puede normalizarse sin producir congestión venosa, lo cual no se traduce clínicamente con síntomas (Clase Funcional I). (11)

Conocer la función Diastólica y Sistólica del paciente con resistencia a la insulina con diagnóstico de Síndrome Metabólico, puede prevenir la presencia de síntomas de insuficiencia cardíaca, esto se logra realizando un ecocardiograma Doppler, el cual nos permite conocer la función Diastólica del ventrículo izquierdo. (11)

### 3. 3. 1. 1 Diagnóstico de la función Diastólica:

Por medio del Doppler del flujo de la válvula mitral (estudio no invasivo) se puede determinar la función diastólica. (20)

La señal de flujo valvular mitral mediante Doppler pulsado representa el flujo de sangre que ingresa al ventrículo izquierdo y por ende un perfil del llenado ventricular izquierdo. Por sí misma, o en algunas situaciones combinada con la señal del flujo de las venas pulmonares, constituye la información fundamental para comprender la función diastólica. Si bien se han utilizado una multiplicidad de mediciones para evaluar la diástole, estas pueden resumirse en las siguientes:

1. **Velocidad pico E:** es la velocidad máxima del llenado inicial (E: early). Se mide en m/seg. Corresponde al momento en el cual la curva de presión ventricular izquierda cae por debajo de la curva de presión de la aurícula izquierda con lo cual se abre la válvula mitral y se inicia el llenado ventricular. (20)

2. **Velocidad pico A:** es la velocidad máxima de la sístole auricular. Se mide en m/seg. Corresponde al momento de la telediástole en donde la contracción auricular provoca que la curva de presión auricular supere a la ventricular generando flujo anterógrado que completa el llenado ventricular. (20)

3. **Relación E/A:** surge del cociente entre la velocidad pico E y A. Normalmente es mayor a 1, pero en pacientes sanos mayores de 50 años esta relación puede invertirse. (20)

4. **Tiempo de desaceleración** del llenado ventricular rápido (tiempo E-F): se mide desde la velocidad pico E hasta el punto en el cual la pendiente intercepta la línea de base. Habitualmente mide entre 180 y 240 mseg. (20)

5. **Tiempo de relajación isovolumétrico** diastólico: período desde el cierre de la válvula aórtica o sea el final de la señal del flujo aórtico hasta la apertura de la válvula mitral o comienzo del llenado ventricular rápido. (20)

Los valores normales para la función diastólica que se tomaron en cuenta para esta investigación fueron: de la onda E/A ratio: 1 a 1.5; tiempo de desaceleración: 160 a 240 msec (puede ser mas bajo en jóvenes); Tiempo de relajación isovolumétrica:  $76 \pm 13 > 40$  años,  $69 \pm 12 < 40$  años; con la maniobra de valsalva se preserva la onda E/A ratio y el flujo de la vena pulmonar  $< 35$  cm/s. (21)

Cuando existen alteraciones en estos valores la función diastólica se puede clasificar de la siguiente manera:

- Función Diastólica Anormal Grado I: Inapropiada relajación con presión de llenado normal. No hay signos y síntomas en reposo.(21)
- Grado II: "Pseudonormalización" Relajación alterada de leve a moderada del ventrículo izquierdo con disminución en el Funcionamiento, con leve a moderado incremento en las presiones de llenado con respuesta a la reducción de la precarga.(21)
- Grado III: Restricción reversible. Relajación alterada con severo decremento en el Funcionamiento del ventrículo izquierdo con marcado incremento en las presiones de llenado con respuesta a la reducción de la precarga.(21)
- Grado IV: Relajación alterada con severo decremento de la función del ventrículo izquierdo con marcado incremento en las presiones de llenado sin respuesta a la agresiva reducción de la precarga.(21)

### **3. 3. 2 Función Sistólica**

El término función ventricular sistólica izquierda se refiere a la capacidad del ventrículo izquierdo de generar fuerza durante la sístole. La fracción de eyección como medida de la función ventricular izquierda durante la sístole asume que la fracción de sangre desplazada del ventrículo izquierdo es proporcional a la fuerza generada. Hay disfunción sistólica cuando la fracción de eyección del ventrículo izquierdo es menor al 50%. (22)

Para conocer la función sistólica del ventrículo izquierdo se realiza por método no invasivo un ecocardiograma doppler que nos permite saber cual es la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo medida en porcentaje, cuando este es menor del 50% se considera reducida. (11)

La determinación de la función sistólica se basa en los cambios de tamaño y volumen ventriculares. Las medidas de las dimensiones del ventrículo izquierdo se utilizan para calcular la fracción de eyección y resultan clínicamente útiles para detectar la dilatación del Ventrículo izquierdo y para el seguimiento de los pacientes con insuficiencia valvular o una miocardiopatía.

### **3. 3. 2. 1 Diagnóstico de la función sistólica:**

Hay tres variables más frecuentes utilizadas para expresar la función sistólica del ventrículo izquierdo, las cuales son: el acortamiento fraccional, la fracción de eyección y el gasto cardiaco. (21)

La ecocardiografía bidimensional es el método más utilizado para medir la Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo por medio del método de Simpson. Su exactitud no se ve afectada por ventrículos dilatados, asimétricos o con alteraciones de la dinámica segmentaria. Se basa en que el volumen del Ventrículo izquierdo es igual a la suma de los volúmenes de diferentes discos contiguos perpendiculares al eje mayor del ventrículo izquierdo, que ocupan la cavidad ventricular completa. Los límites endocárdicos del ventrículo izquierdo al final de la sístole y de la diástole y su eje mayor deben trazarse manualmente. El programa del ecocardiógrafo calcula los volúmenes y la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo. Su principal inconveniente es su dependencia de la definición del endocardio. Para su cálculo se utilizan la proyección apical de cuatro cámaras (procurando desplegar ambos ventrículos en sus máximas dimensiones), y la proyección apical de dos cámaras (que no debe incluir la aorta ni el ventrículo derecho). El segundo armónico ha aumentado la resolución del endocardio ventricular, lo cual permite disminuir la variabilidad de un observador en los análisis de la función ventricular sistólica izquierda. (22)

Algunos factores se involucran en la patogénesis de la disfunción sistólica y Diastólica del paciente con resistencia a la insulina, como la neuropatía autonómica, alteraciones metabólicas y especialmente la reducción de la función sistólica y Diastólica. (10)

Las alteraciones metabólicas pueden producir daño al miocardio, a causa de modificaciones en las proteínas de la contractilidad (reducción de la actividad de la miosin ATPasa y modificaciones en la isoenzima de la miosina); cambios en el transporte de calcio (del retículo sarcoplásmico a la mitocondria); alteraciones en los receptores (alfa y beta adrenoreceptores y receptores colinérgicos); modificación miocárdica en el metabolismo de la glucosa, lípidos y ácidos nucleicos. Varios o uno de estos factores contribuyen a la reducción de la función Diastólica y sistólica. (10)

### **3. 4 Función sistólica y diastólica en pacientes con Síndrome Metabólico**

Aun no se han reportado estudios donde se evidencie la función Diastólica y sistólica de los pacientes que padecen Síndrome Metabólico, pero si hay estudios donde se evidencien tales funciones en pacientes con resistencia a la insulina y el riesgo cardiovascular que esto genera.

La resistencia a la insulina se asocia significativamente a reconocidos factores de riesgo cardiovascular como la diabetes, la hipertensión arterial, la dislipidemia aterogénica y otros factores relacionados a la disfunción endotelial. (17)

La resistencia a la insulina es el defecto más importante en la patogenia de la intolerancia a la glucosa y de la diabetes mellitus tipo 2. (17)

Cuando la célula beta claudica en compensar la resistencia con hiperinsulinemia, se desarrolla la hiperglicemia postprandial y, posteriormente, la hiperglicemia de ayuno. La resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia preceden por años a la aparición de la diabetes en una condición que se puede considerar como prediabetes y que clínicamente ya se puede diagnosticar como Síndrome Metabólico. Haffner et al, demostraron en el estudio de San Antonio (1995) que el 82.4% de los individuos que desarrollaron diabetes eran previamente insulino-resistentes. (17)

En el estudio de Bruneck, Bonora et al (1998) encontraron insulino-resistencia evaluada por HOMA (Homeostasis Model Assessment) en el 60% de los hipertensos y en más del 80% del los individuos con aumento de triglicéridos (TGs) y C-HDL bajo (no hubo asociación con hipercolesterolemia). (17)

En los últimos años, ha habido una extensa investigación sobre los efectos moleculares asociados a la resistencia a la insulina en la célula endotelial. Estos son múltiples y complejos, pero en conjunto producen un *estado pro-inflamatorio* y *pro-trombótico* que explicarían el incremento en el riesgo cardiovascular. Un elemento importante sería el *aumento del estrés oxidativo* por mayor producción de especies

reactivas de oxígeno debido a la mayor oferta de ácidos grasos libres y de glucosa (cuando hay hiperglicemia), directamente o a través de la activación de factores de transcripción (Protein Kinasa C, MAP kinasas). La mayor actividad del factor nuclear NFkB (por disminución de su inhibidor) produce una mayor expresión de decenas de genes pro-inflamatorios. (17)

Como consecuencia de ello, se producen múltiples cambios, como alteraciones del *tono y flujo vascular* (menor actividad de la óxido nítrico sintetasa -eNOS-, aumento de la endotelina-1), *aumento de moléculas de adhesión* (VCAM-1, ICAM-1), *mayor permeabilidad vascular* (aumento de VEGF), *menor fibrinólisis* (aumento del PAI-1), *mayor reclutamiento de monocitos* (aumento de MCP-1), *aumento de citoquinas* (IL-6, TNFa) y *proteína C reactiva* (PCR). (17)

Los estudios realizados han permitido conocer las alteraciones en la función diastólica y sistólica, han sido efectuados en pacientes diabéticos; por lo que es importante realizar nuevas investigaciones en donde dicha función se evalúe en pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico ya que no podemos extrapolar estos resultados al paciente con dicho síndrome. Es importante evaluarlos ya que como se menciono anteriormente el daño a la célula endotelial es múltiple, para tomar medidas preventivas, ya sea para prevenir la presentación de disfunción diastólica o sistólica o bien para evitar la progresión a falla cardiaca sintomática.



## 4. METODOLOGÍA:

### 4. 1 Tipo y Diseño de la investigación:

#### 4. 1. 1 Tipo de la investigación:

Transversal – descriptivo

#### 4. 1. 2 Diseño de la investigación:

No experimental

### 4. 2 Unidad de Análisis:

La información fue recolectada a través de dos herramientas: el registro clínico del paciente y la información obtenida del Ecocardiograma.

Ambas herramientas sirvieron como fuente de información para luego consolidarse en la boleta de recolección de datos, diseñada especialmente para esta tesis, para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación. (Ver Anexo, Boleta de Recolección de Datos)

### 4. 3 Población y muestra:

#### 4. 3. 1 Población:

Pacientes que asisten a la Clínica de Factores de Riesgo de la unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios durante junio y julio de 2009.

#### 4. 3. 2 Marco Muestral:

Se tomaron en cuenta los pacientes que se encuentran en la base de datos (702 pacientes) de la Clínica de factores de riesgo de la unidad de Cardiología del Hospital general San Juan de Dios con diagnóstico de Síndrome Metabólico, los cuales conforman una población de 192 pacientes que cumplen con todos los criterios requeridos para el presente estudio.

#### 4. 3. 3 Muestra:

La muestra fue no probabilística. Aleatoria simple con base a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{D^2(N-1) + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{192(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2(192-1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 128 + 10\% \approx \mathbf{141}$$

Donde

n= Muestra

N=Tamaño de la población (192)

Z= Nivel de confianza (5=95=1.96)

D= Precisión absoluta (95=0.05)

p= Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q= Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio

#### **4. 3. 4 Tamaño de la muestra:**

Fue seleccionada en base al cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión y aplicando la formula anterior para una muestra no probabilística, aleatoria simple. Cumpliendo con un total de 141 pacientes, con quienes se llevó a cabo el estudio.

### **4. 4 Criterios de inclusión y exclusión:**

#### **4. 4. 1 Criterios de inclusión:**

- Edad: Pacientes mayores de 18 años y menores de 75 años.
- Pacientes con Síndrome Metabólico diagnosticado por 3 o más criterios según NCEP-ATP III. (NCEP-ATP III: National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III)
- Consentimiento Informado Firmado.

#### **4. 4. 2 Criterios de exclusión:**

- Menores de 18 años de edad y mayores de 75 años de edad.
- Diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca por disfunción Sistólica realizado por clínica o por Ecocardiograma bidimensional.
- Diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca por disfunción Diastólica realizado por clínica o por Ecocardiograma bidimensional.
- Paciente con Diagnóstico de Enfermedad Valvular.
- Paciente con antecedente de infarto agudo del miocardio.
- Pacientes con antecedente de enfermedad Pericárdica o pericarditis constrictiva.
- Paciente con antecedente o diagnóstico de Miocardiopatía.
- Pacientes con algún tipo de arritmia cardíaca documentada.

#### 4. 5 Definición y operacionalización de variables:

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Edad</b>	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento Determinado	Dato de la edad en años al momento del estudio. Por la fecha de nacimiento que se encuentra en el Registro Clínico.	Cuantitativa discreta	Razón	Boleta de recolección de datos
<b>Fracción de Expulsión</b>	Es el porcentaje del volumen diastólico que es expulsado en cada latido y es una medición de la función sistólica del ventrículo izquierdo. (6)	Es el valor numérico de la fracción de expulsión expresada en porcentaje. La cual puede ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal,</li> <li>• Disfunción leve,</li> <li>• Disfunción Moderada o</li> <li>• Disfunción Severa</li> </ul>	Cuantitativa Discreta	Ordinal	Medición realizada por Ecocardiografía Doppler, he interpretada por el Cardiólogo
<b>Función Diastólica</b>	Capacidad que tiene el corazón de relajación y distensibilidad del ventrículo izquierdo.(6)	Medición del flujo de Sangre a través de la válvula mitral por Doppler Pulsado. Expresado por la medición de: Onda E, Onda A, Tiempo de desaceleración de la Onda E y Tiempo de la relajación Isovolumetrica.(7) Puede resultar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Disfunción Grado I,</li> <li>• Disfunción Grado II,</li> <li>• Disfunción Grado III o</li> <li>• Disfunción Grado IV (7)</li> </ul>	Cuantitativa Discreta	Ordinal	Medición realizada por Ecocardiografía Doppler, he interpretada por el Cardiólogo
<b>Sexo</b>	División del género humano en dos grupos: mujer u hombre.	Femenino o Masculino	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de Datos.

#### **4. 6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos:**

##### **4. 6. 1 Técnicas:**

##### **4. 6. 1. 1: Revisión sistemática de expedientes clínicos:**

Se tomaron en cuenta los datos encontrados en el expediente clínico del paciente, como lo son, edad y sexo; también los criterios por los cuales fueron diagnosticados con Síndrome Metabólico; dichos datos se anotaron en la boleta específica para la realización de esta investigación.

##### **4. 6. 1. 2 Ecocardiografía Doppler:**

Para la recolección de los datos fue necesario la realización de un Ecocardiograma Doppler a cada paciente, el cual fue realizado e interpretado por el médico Cardiólogo.

Se colocó al paciente en decúbito lateral izquierdo, y con ecocardiógrafo marca Hewlett Packard SONO 4000, con transductor de 2.5 hz., colocado en modo M, se determinaron los diámetros ventriculares y auriculares, la función valvular, la función diastólica del ventrículo izquierdo, a través de el flujograma mitral y función sistólica del ventrículo izquierdo por el método de Simpson modificado.

##### **4. 6. 2 Procedimientos:**

- Presentación y aprobación del perfil.
- Realización del Protocolo de la investigación.

Para obtener los datos en esta investigación fue necesario cumplir con:

##### **Etapas 1:**

1. Solicitud por escrito autorización al Jefe de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, para la realización del estudio.
2. Revisar en la base de datos de la clínica de factores de riesgo los registros clínicos de los pacientes que formaron parte del estudio.
3. Se clasificaron los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión de esta investigación.

4. Luego se pidieron al archivo de la clínica de factores de riesgo de la unidad de Cardiología, del hospital los expedientes clínicos de los pacientes.
5. Se citaron los pacientes para la realización de ecocardiograma.
6. Fue necesario extender 1 semana más el trabajo de campo para poder cumplir con el número de la muestra establecido para este tipo de investigación. El trabajo de campo se realizó durante 7 semanas.

#### **Etapas 2:**

1. Se dio la información necesaria al paciente a cerca del estudio.
2. Posterior a haber dado el plan educacional respectivo al paciente, se pidió la autorización para realizar el procedimiento, firmando el consentimiento informado.
3. Se procedió a realizar el Ecocardiograma con el Cardiólogo al paciente en decúbito lateral izquierdo, con técnica anteriormente descrita. Durante el procedimiento:
  - Se interpreto el Ecocardiograma.
  - Luego se anoto en la boleta de recolección de datos.
  - Después se archivaron los datos

#### **Etapas 3:**

1. Al final del día se almacenaban los resultados en la base de datos (EXEL) diseñada para la tabulación de los resultados de la investigación.

#### **4. 6. 3 Instrumentos:**

Las herramientas que utilizaremos para obtener los datos de manera precisa, valida y confiable, serán:

- el registro clínico,
- los resultados del ecocardiograma,
- el consentimiento informado y la hoja con la información a cerca del estudio;
- Boleta de recolección de datos.

Esto se utilizo en la presente investigación con el fin de reunir la información en la boleta diseñada para esta tesis, en donde se anotaron únicamente los datos específicos y necesarios para cumplir con los objetivos de esta investigación.

#### **4. 7 Aspectos éticos de la investigación:**

Se tomó en cuenta para la presente investigación el respeto por las personas, incluyendo éticas fundamentales. El ecocardiograma que se realizó a los pacientes de éste estudio no produjo ningún daño físico, y previo a realizarse dicho estudio se explico el procedimiento y sin presionar al paciente se pidió que tomara la decisión de participar o no en el la investigación; con esto se maximizo el beneficio y se minimizo el daño.

Se protegieron los derechos y se velo por el bienestar de las personas más vulnerables. Por ejemplo con las personas de avanzada edad y también con las personas analfabetas, se procurara dar excelente plan educacional y se busco un testigo para la autorización del consentimiento informado.

Esta investigación se encuentra en la categoría II, tiene riesgo mínimo, se maximizará el beneficio ya que luego de procesar los resultados serán presentados a los médicos, encargados de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, con el fin de que conozcan nuestras conclusiones para que puedan implementar en todos aquellos pacientes que padecen de Síndrome Metabólico las estrategias terapéuticas personalizadas necesarias para prevenir la progresión de la enfermedad.

Con la creación del presente instrumento de recolección de datos se intenta sea tomado en cuenta como guía para el manejo de todos aquellos pacientes que padezcan de Síndrome Metabólico y con ello conocer la Funcionalidad del ventrículo izquierdo.

Los resultados de la investigación se entregaron a las autoridades administrativas del Hospital General San Juan de Dios, específicamente a la unidad de Cardiología y a la unidad de trabajos de graduación de la universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **4. 8 Procesamiento y análisis de datos:**

##### **4. 8. 1 Procesamiento de datos:**

Al finalizar la etapa del trabajo de campo, se procedió de la siguiente manera:

- Revisión de llenado correcto de cada instrumento de recolección de datos.
- Se tabuló la información obtenida
- Se ingreso la información obtenida a base de datos de Microsoft Excel 2007
- Se elaboraron cuadros para la presentación de resultados

#### **4. 8. 2 Análisis de datos:**

Estadísticamente la información obtenida se presentó por medio de tablas. Se realizó un análisis descriptivo de los resultados por medio de porcentajes.

#### **4. 9 Alcances y Límites de la Investigación:**

##### **5. 9. 1 Alcances:**

Se logró alcanzar el total de la muestra para que este estudio pueda ser tomado como referencia en todos aquellos pacientes que consultan a la clínica de factores de riesgo de la unidad de cardiología del Hospital General San Juan de Dios y que padecen de Síndrome Metabólico, ya que como se mencionó anteriormente no existen estudios que demuestren las características de las funciones diastolita y sistólicas de los pacientes que padecen de Síndrome Metabólico, por lo que es de gran importancia generar información que nos permita crear las bases para mejorar el tratamiento de estos pacientes, sobre todo crear instrumentos para prevenir la progresión de la enfermedad hacia estados irreversibles.

##### **5. 9. 2 Límites:**

Se recolectaron únicamente los datos requeridos en la boleta, ya que no fue necesario obtener todos los hallazgos que muestra el ecocardiograma doppler para la realización de este estudio; pero se archiva una copia del ecocardiograma autorizada por el médico Cardiólogo en el expediente clínico de estos pacientes, para tener un ecocardiograma base.

Únicamente se tomaron en cuenta los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión de esta tesis.

No fueron tomados en cuenta todos los pacientes que padecen de Síndrome Metabólico, únicamente el número indicado por la fórmula aplicada para este tipo de estudio.



## 5. RESULTADOS:

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los 141 ecocardiogramas realizados a pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico, resultados consolidados por medio de las boletas de recolección de datos, con el fin de cumplir con los objetivos de esta investigación y mostrar claramente los hallazgos encontrados.

**Tabla 1**

Distribución por edad de los pacientes con disfunción diastólica y sistólica, con diagnóstico de Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009.

Guatemala, Julio de 2009.

Edad	Disfunción diastólica		Disfunción sistólica	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
18-20	1	1	0	0
21-25	0	0	0	0
26-30	2	2	0	0
31-35	0	0	0	0
36-40	2	2	0	0
41-45	5	4	0	0
46-50	14	11	0	0
51-55	18	15	0	0
56-60	23	20	0	0
61-65	17	15	1	50
66-70	23	20	0	0
71-75	12	10	1	50
<b>TOTAL</b>	<b>117</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla 2**

Función diastólica y sistólica de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009.  
Guatemala, Julio de 2009.

<b>Función Diastólica</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	24	17
Disfunción	117	83
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>100</b>
<b>Función Sistólica</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	139	99
Disfunción	2	1
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla 3**

Clasificación de la función diastólica en grados de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009.  
Guatemala, Julio de 2009.

<b>Clasificación</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Porcentaje</b>
NORMAL	24	17
GRADO I	105	74
GRADO II	11	8
GRADO III	1	1
GRADO IV	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla 4**

Clasificación de la función sistólica en estadios de los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de Cardiología del Hospital San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009.

Guatemala, Julio de 2009.

<b>Clasificación</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Porcentaje</b>
NORMAL	139	98
DISFUNCIÓN LEVE	1	1
DISFUNCIÓN MODERADA	1	1
DISFUNCIÓN SEVERA	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla 5**

Función Diastólica y Sistólica en pacientes de sexo masculino con Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009.

Guatemala, Julio de 2009.

<b>Función Diastólica</b>	<b>Sexo Masculino</b>	<b>Porcentaje</b>
NORMAL	1	5
DISFUNCIÓN	20	95
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100</b>
<b>Función Sistólica</b>	<b>Sexo Masculino</b>	<b>Porcentaje</b>
NORMAL	21	100
DISFUNCIÓN	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla 6**

Función Diastólica y Sistólica en pacientes de sexo femenino con Síndrome Metabólico que asisten a la clínica de factores de riesgo de la Unidad de cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009.  
Guatemala, Julio de 2009.

<b>Función Diastólica</b>	<b>Sexo Femenino</b>	<b>Porcentaje</b>
NORMAL	23	19
DISFUNCIÓN	97	81
TOTAL	120	<b>100</b>
<b>Función Sistólica</b>	<b>Sexo Femenino</b>	<b>Porcentaje</b>
NORMAL	118	98
DISFUNCIÓN	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla 7**

Número de criterios presentes de Síndrome Metabólico de los pacientes que asisten a la clínica de factores de riesgo de la unidad de cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009 y su relación con las alteraciones en la función diastólica.

Guatemala, Julio de 2009.

<b>Función Diastólica</b>						
<b>Criterios Presentes</b>	<b>Normal (%)</b>	<b>Grado I (%)</b>	<b>Grado II (%)</b>	<b>Grado III (%)</b>	<b>Grado IV (%)</b>	<b>Total (%)</b>
3	7 (5)	30 (21)	3 (2)	1 (1)	0 (0)	41 (29)
4	15 (11)	42 (30)	8 (6)	0 (0)	0 (0)	65 (46)
5	2 (1)	33 (23)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	35 (25)
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>105</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>141 (100)</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla 8**

Número de criterios presentes para el diagnóstico de Síndrome Metabólico de los pacientes que asisten a la clínica de factores de riesgo de la unidad de cardiología del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio de 2009 y su relación con las alteraciones en la función sistólica.

Guatemala, Julio de 2009.

<b>Criterios Positivos</b>	<b>Función Sistólica</b>				<b>Total (%)</b>
	<b>Normal (%)</b>	<b>Disfunción Leve (%)</b>	<b>Disfunción Moderada (%)</b>	<b>Disfunción Severa (%)</b>	
<b>3</b>	39 (28)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	41 (30)
<b>4</b>	65 (46)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	65 (46)
<b>5</b>	35 (24)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	35 (24)
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>141 (100)</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.



## 6. DISCUSIÓN:

El Síndrome Metabólico es un estado patológico asociado a resistencia a la insulina e hiperinsulinemia que presenta un alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular aterosclerótica. (17) En los pacientes que padecen de Síndrome Metabólico, se ve afectada la función diastólica por disfunción autonómica, por anomalías en la homeostasis del miosito, por aumento del estrés oxidativo, también por disfunción mitocondrial y fibrosis intersticial. (23)

La función diastólica se encuentra relacionada con la edad; la disfunción diastólica se presenta en aquellos pacientes mayores de 60 años. (23) En esta investigación se pudo determinar que el 46% de los pacientes con disfunción diastólica eran menores de 60 años, esto puede indicar que probablemente los pacientes con Síndrome Metabólico desarrollan disfunción diastólica antes de lo esperado.

En pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico, la función diastólica se encontró en el 83% anormal y el 17 % de ellos presentaron función diastólica normal. La mayoría (99%) de los pacientes se halló con la función sistólica preservada. Pero se documentaron dos casos de disfunción sistólica en pacientes de sexo femenino, mayores de 60 años.

De estos pacientes con disfunción diastólica el 74% se encontró con características de disfunción diastólica grado I, con alteraciones en la relajación del ventrículo izquierdo, seguido por un 17 % de pacientes con función diastólica normal.

Es importante notar que el 8 % de los pacientes evidenció particularidades correspondientes a disfunción diastólica grado II, la cual se presenta a medida que se deteriora la función diastólica como un patrón de llenado Pseudonormalizado. (21)

Con respecto a la función sistólica la mayoría de los pacientes (98%) preservó dicha función.

Se conoce que la prevalencia de Síndrome Metabólico en los pacientes hipertensos de la unidad de cardiología del Hospital Roosevelt es del 71%, utilizando 3 o más criterios para su diagnóstico. (7) En el presente estudio se pudo determinar que el 46 % de los pacientes en estudio, presentó 4 criterios de Síndrome Metabólico y el 100% de la muestra padecía de hipertensión arterial.

El número de factores o criterios positivos para el diagnóstico de Síndrome Metabólico está relacionado con una mayor resistencia a la insulina, estudios previos han demostrado que a mayor grado resistencia a la insulina, mayores alteraciones en la función diastólica se encontraran en los pacientes con Síndrome

Metabólico, la resistencia a la insulina esta relacionada con mayor incidencia de hipertensión arterial la cual produce sobrecarga de presión hacia el ventrículo izquierdo y disfunción diastólica.(23)

En pacientes con resistencia a la insulina, Síndrome Metabólico e hipertensión arterial existe un aumento en la fibrosis intersticial y un aumento en el depósito de colágeno perivascular lo cual provoca alteraciones en la relajación del ventrículo izquierdo, el estudio demuestra que los pacientes que presentan 4 criterios de Síndrome Metabólico presentaron la incidencia mas alta de disfunción diastólica tipo I (30%) y disfunción diastólica tipo II (6%) lo que representa una disfunción de grado moderado con alteraciones en la relajación del ventrículo izquierdo y alteraciones iniciales en la distensibilidad del ventrículo izquierdo que da como resultado el aumento en las presiones de llenado del ventrículo izquierdo.

El ecocardiograma es una herramienta útil que permitió realizar una evaluación no invasiva de la función diastólica y estratificar en los pacientes con Síndrome Metabólico según los criterios.

No se documentaron alteraciones severas de la función diastólica o pacientes con patrón de llenado restrictivo, ni se observo relación número alto de factores de riesgo metabólico.

La medición de la función sistólica del ventrículo izquierdo se realizó por medio de ecocardiograma bidimensional utilizando la formula de Simpson modificada este parámetro es el más aceptado para medir la fracción de expulsión, que es la medida que se validó en este estudio.

Únicamente se documentó dos casos (1%) con deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo, asintomática medida y definida por una fracción menor del 50%.

El deterioro de la fracción de expulsión puede ser sintomática o asintomática en la nueva clasificación de insuficiencia cardiaca congestiva se establece 4 grandes grupos:

Estadío **A**: son pacientes que únicamente presentan factores de riesgo conocidos para el desarrollo de insuficiencia cardiaca, hipertensión dislipidemia, diabetes. (23)

Estadío **B**: son pacientes que presentan disfunción del VI asintomática. (23)

Estadío **C**: pacientes con disfunción del VI sintomática. (23)

Estadío **D**: son pacientes con disfunción del ventrículo izquierdo refractaria al tratamiento. (23)

En este estudio se detectaron dos casos de deterioro de la función sistólica asintomática (estadio B) y aunque pueden considerarse pocos casos esto permitirá iniciar el tratamiento para retrasar el apareamiento de síntomas y establecer estrategias para producir una mejoría en la fracción de expulsión o para disminuir la velocidad y la progresión de la insuficiencia cardíaca clínica.

El deterioro de la función sistólica en el Síndrome Metabólico esta relacionada con factores que pueden producir daño miocárdico silencioso como por ejemplo, hipertensión arterial, fibrosis miocárdica, alteraciones en la microcirculación coronaria e isquemia miocárdica silente. En especial la presencia de cardiopatía isquémica silenciosa debido a factores como resistencia a la insulina y la dislipidemia característica de TG altos y HDL bajo. (23)

La función Diastólica en pacientes de sexo masculino, se encontró anormal en el 95% de ellos, la función sistólica se encontró preservada en el 100% de estos pacientes con Síndrome Metabólico.

Es importante notar que la muestra que se tomó estaba integrada su mayoría (86%) por mujeres, quienes presentaron disfunción diastólica en un 81 %, mientras que la función sistólica se preservó en el 98 % de las pacientes, aunque las dos únicas pacientes con disfunción sistólica encontradas en este estudio pertenecían al sexo femenino.

Los pacientes con Síndrome Metabólico pueden llegar a desarrollar disfunción diastólica silenciosa y progresar a falla cardíaca, por lo que realizar un ecocardiograma a los pacientes con Síndrome Metabólico, detecta alteraciones en la función diastólica importantes, previas a la aparición de los síntomas.



## **7. CONCLUSIONES:**

- 7.1** El 46 % de los casos de disfunción diastólica se presentó en pacientes menores de 60 años y un 37% entre 61 y 75 años; los casos de disfunción sistólica que se encontraron fueron 2 (1%), en pacientes con edades entre 61 y 75 años, de sexo femenino.
- 7.2** La función diastólica fue anormal en el 83% de los pacientes estudiados. Se encontró que el 74% de los pacientes tenía características de disfunción diastólica grado I, el 8% presentó disfunción diastólica grado II y el 17% presentó función diastólica normal.
- 7.3** La función sistólica se preservó en el 99 % de los pacientes. Los dos casos de disfunción sistólica fueron encontrados en pacientes con FEVI menor al 50%, clasificados, uno como disfunción sistólica leve y el otro con disfunción sistólica severa; ambos pacientes no presentaban síntomas.
- 7.4** Los hombres presentaron en un 95% de los casos disfunción diastólica, mientras que el 100% de ellos conservó la función sistólica. El 81% de las mujeres evaluadas presentó disfunción diastólica y el 98% conservó la función sistólica.
- 7.5** El 46% de los pacientes tenía 4 criterios presentes para Síndrome Metabólico y de ellos el 65% presentó disfunción diastólica grado I.



## **8. RECOMENDACIONES:**

### **8.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:**

- 8.1.1** Brindar el equipo necesario para realizar estudios que ayuden a diagnosticar enfermedades crónico degenerativas, como por ejemplo un ecocardiógrafo.
- 8.1.2** Abastecer con medicamentos la clínica de factores de riesgo cardiovascular de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, porque es necesario mantener el control adecuado de los factores presentes para Síndrome Metabólico, como lo son la presión arterial, la glucosa sanguínea y la dislipidemia, para evitar la progresión de la enfermedad.
- 8.1.3** Reforzar al equipo médico de la clínica de factores de riesgo cardiovascular de la Unidad de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, con profesionales que ayuden a dar un diagnóstico y tratamiento integral al paciente con Síndrome Metabólico, como por ejemplo, Psicólogos, nutricionistas y cirujanos, creando plazas para ellos.
- 8.1.4** Apoyar e incentivar la realización de investigaciones sobre enfermedades crónico degenerativas, como el Síndrome Metabólico para poder generar información y así dar un mejor manejo y tratamiento, a los muchos casos que se presentan día a día y que generan mayor gasto económico.

### **8.2 A la Clínica de Factores de Riesgo Cardiovascular del Hospital General San Juan de Dios:**

- 8.2.1** Realizar un ecocardiograma a los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico, para tener información como base, y poder verificar consecutivamente la progresión de la enfermedad.
- 8.2.2** El tratamiento del Síndrome Metabólico debe orientarse a mejorar la resistencia a la insulina y al control integral de las patologías asociadas que se relacionan a un mayor riesgo cardiovascular.
- 8.2.3** Promover estilos de vida saludables que se traducen en una alimentación apropiada y estímulo a la actividad física.
- 8.2.4** Aplicar como herramienta en manejo del Síndrome Metabólico, la boleta de recolección de datos utilizada en este estudio.

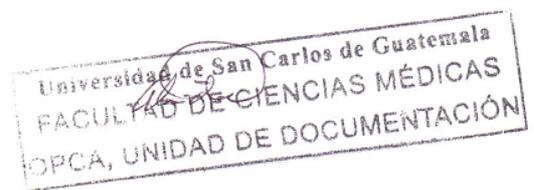


## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. López M E, Sosa M A, María Labrousse N P. Síndrome metabólico. Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina (174) [4 páginas] [revista en línea] 2007 [accesado el 03 de marzo de 2009] Disponible en [http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3\\_174.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3_174.pdf)
2. Rodríguez Porto A L, Sánchez León M, Martínez Valdez L. Síndrome metabólico. Rev Cubana endocrinol (13) [3páginas] [revista en línea] 2005 [accesado el 04 de marzo de 2009] Disponible en [http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol13\\_3\\_02/end08302.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol13_3_02/end08302.htm)
3. Miranda P, DeFronzo R, Califf R, Guyton J. Metabolic syndrome: definition, pathophysiology, and mechanisms. American Heart Journal 2005; Jan 149 (1): 33-45.
4. Díaz E. Síndrome x o síndrome metabólico. Salud Actual [en línea] 2005 [accesado el 21 de mayo de 2009]. URL Disponible en: <http://www.saludactual.cl/obesidad/síndromex.php>
5. Organización Panamericana de la Salud, Iniciativa Centroamericana de diabetes (CAMDI): Encuesta de diabetes, hipertensión Y factores de riesgo de enfermedades crónicas. Villa Nueva, Guatemala 2006. [en línea] Washington, D.C: OPS, 2007. [accesado el 03 de marzo de 2009] Disponible en <http://www.paho.org/spanish/AD/DPC/NC/camdi-iii.pdf>
6. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Porqué es prioritario fortalecer el presupuesto de salud. [en línea]Guatemala: MSPAS 2008 [Accesado el 03 de marzo de 2009] Disponible en <http://portal.mspas.gob.gt/images/files//Image/PRESU%20WORD.pdf>
7. Guzmán I. Síndrome metabólico. 2008, Guatemala. Sesión científica de la Asociación de Cardiólogos de Guatemala. 2008.
8. Rodilla E, García L, Merine C, Costa J, González C, Pascual JM. Importancia del síndrome metabólico en el control de la presión arterial y la dislipemia. Med Clín (Barcelona) 2004; 123(16):601-5.
9. Thierer J. Insuficiencia cardiaca Y diabetes. Rev Argent Cardiol / [revista en línea] 2006[accesado el 04 de marzo de 2009] 74 (1):60. Disponible en <http://www.scielo.org.ar/pdf/rac/v74n1/v74n1a13.pdf>
10. Sirioni A M, Masini M, Amyot R. Diabetic cardiomyopathy. Heart and diabetes. Pisa, Italy: Editorial Primula, 2000.
11. Guadalajara Boo J F. Función ventricular e insuficiencia cardiaca. En Cardiología. 5 ed. México: Editores Méndez. 1997. 433-450.

12. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: the third National Health and Nutrition Examination Surve. JAMA [revista en línea] 2002 [accesado el 04 de marzo de 2009] 237 (3): 356-359.  
Disponible en:  
[http://www.ncbi.nlm.gov/entrez/queri.fcgi?cmd=Retrieved&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11790215](http://www.ncbi.nlm.gov/entrez/queri.fcgi?cmd=Retrieved&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11790215)
13. Moreton JR. Atherosclerosis and alimentary hiperlipemia. Science 1947; 106:190-191
14. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Prioridades comunes de investigación en salud 2006-2010. Informe de la Comisión Interinstitucional de acciones conjuntas del sector académico Y del sector salud. Guatemala: OPS/OMS 2006.
15. Hospital General San Juan de Dios de Guatemala [sede web] Guatemala: [accesado el 7 de mayo de 2009] Historia del Hospital general San Juan de Dios Disponible en:  
<http://www.hospitalsanjuandedios.com.gt/casosmédicos.shtml>
16. Texasheartinstitute.org. Síndrome metabólico [sede web] Texas: Texasheartinstitute.org 2009[última modificación enero 2009; accesado el 7 de mayo de 2009]. Disponible en:  
[http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Topics\\_Esp/Cond/metabolic\\_sp.cfm](http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Topics_Esp/Cond/metabolic_sp.cfm)
17. Maiz A. Síndrome metabólico y riesgo cardiovascular. Boletín de la escuela de medicina. Año 2005. [accesado el 7 de mayo de 2009] (30) 1 (5 páginas) Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/publ/boletin/20051/articulo4.pdf>
18. Pineda C A. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. Colombia Medica [revista en línea] 2008 enero-marzo [accesado el 6 de mayo de 2009]; 39 (1): [10 paginas] disponible en:  
<http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol39No1/htmlv39n1/v39n1a13.pdf>
19. Nakamura T, Takano H, Umetani K, Kawabata K, Obata JE, Kitta Y, et al. Lipoproteinemia is a risk factor for endothelial vasomotor dysfunction and coronary artery disease in metabolic syndrome. Atherosclerosis 2005 Aug; 181 (2):321-327.
20. Lax J. Insuficiencia cardíaca por disfunción diastólica. Revista del CONAREC, [revista en línea] 2001. [accesado el 5 de mayo de 2009] (63): [Páginas 10] Disponible en: <http://www.conarec.org.ar/revista/63/insuficiencia.pdf>

21. Reynolds T. Evaluation of left ventricular systolic function. En: The Echocardiographer`S Pocket Reference. 2 ed Phoenix, Arizona. 2000: pp 213-226.
22. San Román J A, Candell-Riera J, Arnold R, Sánchez P L, Agudé-Bruix S, Bermejo J, et al. Análisis cuantitativo de la función ventricular izquierda como herramienta para la investigación clínica: Fundamentos y metodología. Rev Esp Cardiol. [revista en línea] 2009 [accesado el 5 de mayo de 2009] 62:535-51 Disponible en: [http://www.doyma.es/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13135999](http://www.doyma.es/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13135999)
23. Slama M, Susic D, Varagic J, Frohlich ED. Diastolic Dysfunction in hypertension. Curr opin Cardiol 2002, 17: 368-373.





## 10. ANEXOS:

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Ciencias Médicas  
 Unidad de Trabajos de Graduación

### Boleta de Recolección de Datos:

<b>"CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO".</b>		
<b>Criterios de Síndrome Metabólico</b>	<b>Función Diastólica</b>	<b>Función Sistólica</b>
<b>Edad:</b>	<b>Sexo:</b>	
Obesidad Abdominal Circunferencia Abdominal  > 102cm Varón <input type="checkbox"/> >88cm Mujer <input type="checkbox"/>	<b>Resultados:</b> Onda E= Onda A=  Tiempo de Desaceleración onda E=  Tiempo de Relajación Isovolumétrica=  Relación E/A=	<b>Resultados</b>  *FEVI=                      %
Triglicéridos ≥ 150 mg/dl <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>
HDL < 40 mg/dl Varón <input type="checkbox"/> <50 mg/dl mujer <input type="checkbox"/>	Grado I <input type="checkbox"/>	Disfunción Leve <input type="checkbox"/>
Presión arterial ≥ 130/85 mm Hg <input type="checkbox"/>	Grado II <input type="checkbox"/>	Disfunción Moderada <input type="checkbox"/>
Glucosa Basal ≥ 110 mg/dl <input type="checkbox"/>	Grado III <input type="checkbox"/>	Disfunción Severa <input type="checkbox"/>
	Grado IV <input type="checkbox"/>	
<b>Conclusión:</b>		

\***FEVI:** Fracción de expulsión del ventrículo Izquierdo.  
 Fuente: Bibliografía 4, 5 y 7

## Consentimiento informado

### Información General:

Soy estudiante de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estoy realizando mi trabajo de graduación titulado: "**CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO**".

Esto me permitirá conocer como se encuentra la capacidad de su corazón para bombear la sangre a todos sus órganos.

Le daré la información necesaria y lo invito a participar en el estudio. No tiene que decidir hoy si quiere participar. Antes de decidirse, puede hablar con alguien con quién se sienta cómodo sobre la investigación. Puede hacerme las preguntas que desee si en caso tuviese alguna duda.

Esta investigación tiene como propósito generar información que nos permita tomar decisiones tempranas para prevenir la progresión del Síndrome Metabólico y detectar los cambios que se han presentado a en la función del corazón. Lo he elegido ya que usted presenta ciertos signos que cumplen con los criterios de inclusión de este estudio.

Su participación en esta investigación es **totalmente voluntaria**. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar como si no, continuarán todos los servicios que reciba en el hospital y nada variará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aún cuando haya aceptado antes.

Su participación consiste en la evaluación no invasiva de la función sistólica y diastólica de su corazón, por medio de la utilización de un aparato llamado ECOCARDIOGRAFO, con el se le hará una especie de ultrasonido de corazón, para ello será necesario:

1. Desabrocharse la blusa/camisa,
2. Se coloque una bata,
3. Luego acostado en una camilla,
4. se le aplicará un gel en la piel del pecho que permitirá ver el corazón por medio de un aparato (transductor),
5. que le deslizarán por su pecho para hacer las mediciones respectivas,
6. se harán anotaciones y luego podrá limpiarse el gel y vestirse de nuevo.

### **Formulario de Consentimiento**

He sido invitado (a) a participar en la investigación "CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA Y SISTÓLICA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO".

He sido informado (a) a cerca del procedimiento no invasivo.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se he 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 del participante

---

Fecha \_\_\_\_\_

### **Formulario de Consentimiento**

He sido testigo de la lectura exacta del documentó de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo

---

Huella dactilar del participante Firma del testigo

---

Fecha\_\_\_\_\_

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documentó de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador

---

Firma del Investigador

---

Fecha\_\_\_\_\_