



---

---

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA**  
**SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**Sensibilidad y especificidad en el diagnóstico electrocardiográfico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST del personal de urgencias en el Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero”**

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN URGENCIAS  
MÉDICO QUIRÚRGICAS

PRESENTA:

**RODRIGO LANDERO FIGUEROA**

DIRECTORES DE TESIS:

DR. ANTONIO RUIZ RIVERA

ESP. ROLANDO HERAS MARTINI

Acapulco, Gro, México

Marzo 2011.



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 10:30 horas del día 01 del mes de febrero del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de la E. S. M. para examinar la tesis titulada:

**“Sensibilidad y especificidad en el diagnostico electrocardiográfico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST del personal de Urgencias en el Hospital General Regional No. 1 Vicente Guerrero”**

Presentada por el alumno:

<b>Landero</b> Apellido paterno	<b>Figueroa</b> Apellido materno	<b>Rodrigo</b> Nombre(s)
		Con registro: <b>A 0 8 0 8 8 1</b>

aspirante de:

**Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

Esp. Rolando Heras Martini

Dr. Antonio Ruiz Rivera

Dr. César Antonio González Díaz

M. en C. Guadalupe Cureño Rodríguez

Dr. Esaú Floriano Sánchez

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Eleazar Lara Padilla



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
MEXICO, D.F.  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
I. P. N.  
SECCION DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACION



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de México, D. F. el día 01 del mes febrero del año 2011, el que suscribe **Rodrigo Landero Figueroa** alumno del Programa de Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas con número de registro **A080881**, adscrito a la **Escuela Superior de Medicina**, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del **Dr. Antonio Ruiz Rivera** y el **Esp. Rolando Heras Martini** cede los derechos del trabajo intitulado “**Sensibilidad y especificidad en el diagnostico electrocardiográfico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST del personal de Urgencias en el Hospital General Regional No. 1 Vicente Guerrero**”, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección [yo\\_sagato@hotmail.com](mailto:yo_sagato@hotmail.com) Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

---

**Rodrigo Landero Figueroa**

## **Agradecimientos:**

A mi mujer Gloria del Carmen Pérez Ramos por haber estado siempre conmigo y haberme dado apoyo, amor, compañía y unos hijos hermosos.

A mis hijos porque aunque tal vez ahora no lo entiendan, ellos fueron el impulso más grande que tuve para no darme nunca por vencido.

A mis padres Julio Cesar Landero Baños y Araceli Figueroa Juárez por que sin ellos simplemente nunca hubiera tenido el aliento del ser que late en mi y porque no obstante haberme hecho ese regalo tan valioso, me dieron mucho mas, todo su amor, apoyo y comprensión.

A mis amigos y a los que no lo fueron tanto, porque de cada uno de ellos aprendí muchas cosas y su lado crecí como ser humano y como medico en este camino conocido como residencia y voluntaria o involuntariamente cada uno de ellos me regalo momentos de alegría, aliento y fuerza, ya que con su empeño y esfuerzo diario me regalaron conocimientos y experiencias invaluablees.

A mis maestros: Dr. Vázquez, Dr. Lozano, Dra. Chávez, Dr. Pérez, Dr. Radilla, Dra. Salado, Dr. Cortez, Dr. Ramírez, Dr. Galeana, Dr. Naves, Dr. Lagarza y a todos aquellos médicos de urgencias que tuvieron la paciencia y el interés de enseñarme medicina y muchas cosas más. A la profesora titular de la especialidad la Dra. Morales, por el cariño que puso en cada uno de nosotros de una u otra manera.

A los maestros de nuestra segunda casa la terapia Intensiva del Hospital General Regional No.1 “Vicente Guerrero” a la Dra. Morales, el Dr. Heras, el Dr. Figueroa, la Dra. Dimayuga, el Dr. Díaz y el Dr. Gómez Pariente.

A mis hermanos Julio Alberto y Marcela Monserrat, porque su ejemplo siempre me impulso a mejorar y a esforzarme cada día más.

<b>Índice.</b>	<b>Página</b>
1. Índice	5
2. Glosario	6
3. Relación de cuadros y gráficas	7
4. Abreviaturas	9
5. Resumen	10
6. Summary	11
7. Introducción	12
8. Antecedentes	14
9. Justificación	25
10. Hipótesis	28
11. Objetivos	28
12. Material y métodos	29
13. Aspectos éticos	31
14. Resultados	32
15. Discusión	42
16. Conclusiones	45
17. Recomendaciones y sugerencias para trabajos futuros	45
18. Bibliografía	46
19. Anexos	49

## **Glosario.**

**Diagnóstico:** Relativo a diagnosis que proviene del griego antiguo *diá gno sis* significa conocimiento diferencial de los signos y síntomas de una enfermedad en el paciente. (2)

**Electrocardiograma:** es una representación de un conjunto de doce derivaciones, que nos da una información global y espacial de la actividad eléctrica cardíaca. (3)

**Especificidad:** de una prueba indica la probabilidad de obtener un resultado negativo cuando el individuo no tiene la enfermedad. Mide su capacidad para descartar la enfermedad cuando ésta no está presente. (1)

**Infarto agudo al miocardio:** Es la evidencia de necrosis miocárdica en un escenario clínico consistente con isquemia miocárdica. (4)

**Sensibilidad:** La sensibilidad de una prueba diagnóstica es la probabilidad de obtener un resultado positivo cuando el individuo tiene la enfermedad. Mide su capacidad para detectar la enfermedad cuando está presente. (1)

## Relación de tablas y graficas

		Pagina
Tabla 1	Sensibilidad y especificidad del diagnóstico ECG de IAM en Urgencias	35
Tabla 2	Valor predictivo positivo (VPP) en el Diagnóstico ECG de IAM en el servicio de Urgencias	37
Tabla 3	Valor predictivo Negativo (VPN) en el Diagnóstico ECG de IAM en el servicio de Urgencias	37
Tabla 4	Diagnóstico ECG de IAM por especialidad	38
Tabla 5	Diagnóstico ECG Sin IAM por especialidad	39
Tabla 6	Sensibilidad del diagnóstico ECG de IAM por especialidad	40
Tabla 7	Especificidad del diagnóstico ECG de IAM por especialidad	41
Tabla 8	Valor predictivo positivo en el diagnóstico ECG de IAM por especialidad	41
Tabla 9	Valor predictivo negativo del diagnóstico ECG de IAM por especialidad	42
Grafica 1	Género	33
Grafica 2	Grupos de edad	33
Grafica 3	Turno	34
Grafica 4	Especialidad	34
Grafica 5	Diagnóstico ECG de IAM en Urgencias	35

Grafica 6	Diagnóstico ECG sin IAM en urgencias	36
Grafica 7	Sensibilidad en el diagnóstico ECG de IAM en Urgencias	36
Grafica 8	Especificidad en el diagnóstico ECG de IAM en Urgencias	36
Grafica 9	Valor predictivo positivo del diagnóstico ECG de IAM en Urgencias	37
Grafica 10	Valor predictivo negativo del diagnóstico ECG de IAM en Urgencias	37



## **Abreviaturas:**

Cardiopatía coronaria	<b>CC</b>
Electrocardiograma	<b>ECG</b>
Elevación del segmento ST	<b>ESST</b>
Falso negativo	<b>FN</b>
Falso positivo	<b>FP</b>
Infarto agudo al miocardio	<b>IAM</b>
Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST	<b>IAM ESST</b>
Infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST	<b>IAM SESST</b>
Intervencionismo coronario percutáneo	<b>ICP</b>
Síndrome isquémico coronario agudo	<b>SICA</b>
Sin elevación del segmento ST	<b>SESST</b>
Valor predictivo positivo	<b>VPP</b>
Valor predictivo negativo	<b>VPN</b>
Verdadero negativo	<b>VN</b>
Verdadero positivo	<b>VP</b>

**Resumen:**

**Título:** Sensibilidad y especificidad en el diagnóstico electrocardiográfico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST del personal de urgencias en el Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero”

**Objetivo:** Estimar la sensibilidad y la especificidad del diagnóstico electrocardiográfico en infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST.

**Material y Métodos:** Estudio de pruebas diagnósticas realizado en febrero del 2011, con un diseño transversal comparativo, analizando 400 interpretaciones electrocardiográficas realizadas por 40 médicos de urgencias los que examinaron, 10 electrocardiogramas previamente validados e interpretados por dos expertos, 5 con diagnóstico de infarto IAM, los cuales pertenecían a pacientes que tuvieron 2 ó los 3 criterios para diagnóstico de infarto con elevación del segmento ST y 4 de patologías cardiológicas sin infarto, así como un ECG sin patología alguna. Posteriormente los médicos emitieron un diagnóstico electrocardiográfico el cual se comparo con el del experto. Se realizó un análisis de sensibilidad y especificidad global y posteriormente por especialidad del médico, además se calculó el VPP y VPN

**Resultados:** Se observó una sensibilidad en urgencias del 84.5%, con un VPP de 92.34%, una especificidad del 93% con un VPN de 85.71% en el diagnóstico ECG de IAM ESST. El Cirujano general y el Médico internista tuvieron una sensibilidad del 100%, en el diagnóstico ECG de IAM, con el mismo porcentaje de VPP y el Urgenciólogo (91.11%) con un VPP de 100%, la sensibilidad más baja fue la del médico general 68% con un VPP de 77.27%. El Urgenciólogo, el Cirujano general y el Médico internista obtuvieron el 100%, de especificidad, con el mismo porcentaje de VPN y la más baja reportada fue del Médico general (80%) con un VPN de 71.42%.

**Conclusiones:** se concluye que la sensibilidad y especificidad del diagnóstico ECG de IAM en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero” es similar y en muchos casos superior a la reportada por la literatura mundial se detectó solo dos grupos de estudio que reportaron sensibilidad y especificidad menor al 80%.

## Summary

**Title:** Sensitivity and specificity in diagnosing ECG of acute myocardial infarction in the emergency department of the Regional General Hospital No. 1 "Vicente Guerrero".

**Objective:** To estimate the sensitivity and specificity in diagnosing ECG of acute myocardial infarction.

**Material and Methods:** study of diagnostic tests carried out in February of the 2011, of a traverse comparative design, 400 interpretations electrocardiográficas were analyzed carried out by 40 doctors of urgencies to who, they were provided 10 previously validated electrocardiograms and interpreted by two experts, 5 of the electrocardiograms with diagnóstico of sharp heart attack to the myocardium (IAM) and 4 electrocardiograms of pathologies cardiologic as without heart attack, as well as an electrocardiogram (ECG) without some pathology. Later to their analysis the doctors emitted a diagnóstico electrocardiographic which you compare with the expert's interpretation. One carries out an analysis of sensibility and global specificity and later on for the doctor's specialty being also calculated the values positive and negative predictive.

**Results:** observes a sensibility in urgencies of the one 84.5%, with a value positive predictive of 92.34%, with a specificity of 93% in the I diagnose ECG of IAM and a value negative predictive of 85.71%. The general Surgeon and the Medical internist obtained a sensibility of 100%, in the I diagnose ECG of AIM, continued by the resident of Urgencies (97.77%) with the same percentage of VPP and Urgenciologo (91.11%) with a VPP of 100%, the lowest sensibility was that of the general practitioner 68% with a VPP of 77.27%. As for the specificity Urgenciologo, the general Surgeon and the Medical internist obtained 100%, continued by the resident of urgencies (97,7%) with the same percentage of VPN and the lowest reported it belonged to the general practitioner (80%) with a VPN of 71.42%.

**Conclusions:** concludes that the sensibility and specificity of the I Not diagnose ECG of IAM in the service of urgencies of the General Regional Hospital. 1 "Vicente Guerrero" is similar and in many cases superior to the one reported by the world literature you detect single two study groups that reported sensibility and smaller specificity to 80%.

## **Introducción.**

El IAM es una causa muy importante de muerte y discapacidad en todo el mundo. <sup>(3)</sup> Representa la causa número uno de muerte a nivel mundial. <sup>(5)</sup> Un tercio de la población mundial muere como consecuencia de enfermedad cardiovascular. <sup>(6)</sup> Estimándose 500,000 decesos en los Estados Unidos. <sup>(5)</sup> En España en un año tienen detectados aproximadamente 98,000 casos con eventos silentes, de los cuales 23,000 son detectados como Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCESST) y 47,000 sin elevación del segmento ST (SESST).<sup>(6)</sup> En nuestro país es una de las primeras causas de muerte, desde la década de los 90, y para el año 2001 se reportaron un total de 98,941 muertes causadas por enfermedades del corazón, representando el síndrome coronario agudo el 26.2%.<sup>(6)</sup> En el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” se brindan aproximadamente 14,000 consultas en el Servicio de Urgencias y Unidad Coronaria y uno de los motivos de ingreso a la unidad de urgencias es por SICA, ya sea por angina inestable o infarto agudo del miocardio lo que ocasiona 1,400 ingresos por año.<sup>(6)</sup> El infarto constituye la primera causa de muerte en nuestra localidad reportándose durante el 2008 en el Hospital General Regional No.1 “Vicente Guerrero”, un total de 106 decesos por esta causa, con una tasa de mortalidad 19.1 por cada 100,000 derechohabientes.

De acuerdo a los registros del Sistema de Atención de Quejas Médicas (SAQMED), que captura las inconformidades de los usuarios de los servicios de salud, las quejas atendidas en servicios de urgencias con diagnóstico inicial de “dolor torácico”, recibidas en la CONAMED en el período comprendido entre junio de 1996 a diciembre de 2004. <sup>(7)</sup> En cerca de la mitad de los casos (48.3%), el diagnóstico de egreso fue un padecimiento cardiológico, de los cuales el infarto agudo al miocardio (27.6%) y la angina inestable (13.8%) fueron los diagnósticos más frecuentes.

La desviación más frecuentemente identificada en el análisis de los expedientes fue la realización de un protocolo incompleto para el estudio del dolor torácico (55.2%). (7) Estas desviaciones pueden ser ocasionadas por mala capacitación del personal de salud, por inexperiencia en la interpretación de los para clínicos o por falta de personal especializado suficiente en los servicios de urgencias. (7)

En el tratamiento inicial del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), es indispensable una valoración rápida y efectiva. (8) En la evaluación de dolor torácico agudo, el objetivo inmediato es determinar el diagnóstico preciso e iniciar las terapias adecuadas para salvar vidas tan pronto como sea posible. (9) La principal cualidad clínica de una prueba diagnóstica es su exactitud, definida como la capacidad para clasificar de manera correcta a los individuos en subgrupos clínicamente relevantes.(4) la exactitud de la prueba puede definirse en función de su sensibilidad y especificidad diagnósticas.(4) El ECG es la más útil y viable herramienta de diagnóstica para la evaluación inicial, la estratificación del riesgo, selección y orientación de la terapia en pacientes que tienen dolor en el pecho.(10) Es particularmente importante identificar lo más rápidamente posible a los pacientes que presentan infarto de miocardio con elevación del segmento ST.(9) El ECG proporciona información para el diagnóstico que complementa el de otros métodos clínicos durante las fases secuenciales del proceso miocárdico de isquemia / infarto (como se identifica por el Grupo de Trabajo de la Asociación Americana del Corazón).(11)

## **Antecedentes.**

La cardiopatía coronaria (CC) es la principal causa de muerte en el mundo occidental y, como tal, es un gran problema de salud pública. <sup>(12)</sup> Un tercio de la población mundial muere como consecuencia de enfermedad cardiovascular. <sup>(6)</sup> Información proporcionada por la Organización Mundial de la Salud en el año 2000, reporta que aproximadamente fallecen 7.3 millones de personas en el mundo por cardiopatía isquémica. <sup>(7)</sup>

En los Estados Unidos aproximadamente durante un año, en una población de 1 millón de personas al 85% se les diagnostica infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAM ESST). <sup>(6)</sup> Estimándose 500,000 decesos en los Estados Unidos y alrededor de 80,000 en nuestro país por dicha causa. <sup>(5)</sup>

En la actualidad y a partir de los años 90, la cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en adultos mayores de 40 años en nuestro país. <sup>(13)</sup> Datos epidemiológicos de México, establecen a la cardiopatía isquémica como primera causa de mortalidad en mayores de 60 años, la segunda causa en la población general, fue responsable de 50,000 muertes en 2003 y contribuyó aproximadamente al 10% de todas las causas de mortalidad. <sup>(14)</sup> El dolor torácico es un motivo frecuente de consulta, de diagnóstico complejo y que genera gran angustia en pacientes y familiares. <sup>(7)</sup> El arribo del paciente al Servicio de Emergencias con el síndrome de dolor precordial siempre ha representado un reto para el médico. <sup>(15)</sup>

A las unidades de emergencia de los Estados Unidos de Norteamérica llegan alrededor de 6 millones de pacientes al año y se admiten arriba de 3 millones. <sup>(15)</sup>

En la población americana el IAM se observa en 1.1 millones de pacientes al año, de los cuales más de 500,000 se atienden en los Servicios de Emergencia, a los que se agregan 1.7 millones con ángor inestable o síndrome isquémico coronario agudo (SICA).<sup>(15)</sup> El 60% de los pacientes que llegan a emergencia con dolor precordial y sin desnivel del segmento ST (positivo o negativo) se admiten para evaluación cardíaca.<sup>(15)</sup> En el 10% al 15% de las hospitalizaciones se demuestra su origen cardíaco.<sup>(15)</sup> De éstos el 15–17% tienen infarto del miocardio (en el tiempo adecuado para re-perfusión); el 5 al 10% se dan de alta pero presentan infarto del miocardio dentro de las siguientes 48 horas, con una tasa de mortalidad anual del 6% al 8% y finalmente en el 30% de los admitidos no se confirma el diagnóstico de infarto del miocardio.<sup>(15)</sup> El diagnóstico de IAM pasa inadvertido o bien no se hospitalizan por error, en porcentajes que varían según diferentes investigadores: del 2.1%, 3.8%, 4% al 5%, 7.7%, 11% y hasta del 25%. <sup>(15)</sup>

El ECG es la prueba clínica fundamental disponible, para la determinación en urgencias de cuales pacientes se presentan con algún SICA y que pueden realmente tener isquemia o IAM. <sup>(11)</sup>

Un diagnóstico rápido y la estratificación temprana del riesgo en pacientes que se presentan con dolor torácico agudo son importantes para identificar a los pacientes en que una intervención temprana puede mejorar los resultados.<sup>(16)</sup>

Los enfermos con SICA hoy en día se pueden clasificar en 2 grupos: aquellos que presentan elevación del segmento ST (ESST) y los que no tienen esta elevación en el electrocardiograma de superficie (SESST). <sup>(17)</sup>

Los SICA (infarto agudo de miocardio con y sin elevación del segmento ST y la angina inestable) comparten una fisiopatología común: la rotura o erosión de una placa de ateroma con trombosis intracoronaria superpuesta (aterotrombosis). <sup>(18)</sup>

El proceso de la evolución de isquemia, potencialmente revocable al desarrollo de un infarto irreversible, ocurre durante minutos a horas luego de la oclusión de la arteria coronaria.<sup>(11)</sup> Después de una obstrucción del 100% del flujo coronario por 15 minutos, se inicia la necrosis celular, caracterizada por coagulación o contracción por bandas de necrosis con apoptosis la cual se establece a las 4 ó 6 horas, dependiendo de la presencia de circulación colateral, oclusión coronaria intermitente, miocardio pre acondicionado y sensibilidad de miocitos. <sup>(5)</sup> Estos hallazgos asociados a infiltración de leucocitos definen un infarto agudo o en evolución (6 horas a 7 días). <sup>(5)</sup> La presencia de monocitos y fibroblastos, sin leucocitos polimorfonucleares establece un infarto reciente o en cicatrización (7 a 28 días). <sup>(5)</sup> La presencia de tejido fibroso sin infiltración celular identifica un infarto antiguo o cicatrizado (> 28 días). <sup>(5)</sup>

Debido a que la etiología típica es la trombosis; la correcta evaluación clínica y la decisión respecto a la terapia de re perfusión es lo crucial. <sup>(11)</sup>

El ECG es una herramienta crucial para la identificación y manejo del IAM. <sup>(19)</sup> Debe obtenerse en forma inmediata y requiere de un análisis cuidadoso, incluyendo aVR en donde un desnivel positivo del ST sugiere una enfermedad proximal crítica. Rara vez es normal. <sup>(5)</sup> A través del análisis del ST y onda T es posible establecer un diagnóstico y elegir un tratamiento de re-perfusión o sólo tratamiento estándar antitrombótico. <sup>(5)</sup> Si existen dudas razonables se sugiere tomarlo en forma seriada. <sup>(5)</sup> El registro de V7 y V8 es útil para identificar isquemia posterior. <sup>(5)</sup>

Un análisis apropiado identifica la localización y la extensión del miocardio en riesgo y los diferentes estadios de su evolución. <sup>(15)</sup> El análisis detallado del trazo con elevación del segmento ST puede influenciar la decisión de usar el tratamiento de terapia de re perfusión.<sup>(19)</sup> La temprana y exacta identificación del infarto y la arteria relacionada, en el ECG puede ayudar a predecir la cantidad de miocardio en peligro y guiar las decisiones , respecto a la urgencia de



revascularización.<sup>(19)</sup> Electrocardiográficamente la evolución de un IAM ESST se divide en cuatro fases: 1) hiperagudo, 2) agudo, 3) subagudo y 4) crónico. <sup>(5)</sup> La primera fase es la manifestación más temprana y se puede observar una onda T alta acuminada que posteriormente se convertirá en una elevación del ST. <sup>(5)</sup> Cuando se liga una arteria coronaria de modo experimental lo primero que se observa es una lesión subendocárdica (de presión de ST) que dura muy poco y que en la clínica se registra muy ocasionalmente. <sup>(20)</sup> Después aparece una lesión subepicárdica importante (elevación acentuada de ST) es la etapa aguda. <sup>(20)</sup> En el transcurso de horas o días la onda de lesión va disminuyendo y aparecen ondas Q (complejos QR o QS) y comienzan a aparecer ondas T negativas.<sup>(20)</sup> Estos cambios continúan evolucionando por días o semanas hasta que desaparece la corriente de lesión.<sup>(20)</sup> La desaparición de ésta se hace por aumento de la zona inactivable y de la isquemia.<sup>(20)</sup> Cuando el ECG se estabiliza se dice que el infarto está cicatrizado.<sup>(20)</sup> La depresión del ST como expresión de cambios recíprocos (desnivel horizontal o negativo del ST opuesto a la elevación del ST) indica un infarto más extenso o ruptura múltiple.<sup>(5)</sup>

Los signos electrocardiográficos de reperfusión representan un importante marcador del flujo sanguíneo microvascular y en consecuencia del pronóstico. <sup>(19)</sup>

La presencia de tejido muerto, que por definición constituye la esencia del infarto del miocardio, se define electrocardiográficamente como un “tejido inactivable” y, por consiguiente, “incapaz de producir potenciales de acción”. <sup>(21)</sup> La magnitud en profundidad de la necrosis se cuantifica por el voltaje de la onda R y por la profundidad de la onda Q en la derivación localizada frente a la necrosis: a medida que la necrosis aumenta en espesor de epicardio a endocardio, disminuye el voltaje de la onda R ya que éste es función del vector 2 o vector de la pared libre del ventrículo izquierdo. <sup>(21)</sup>

Wilson consideró al tejido inactivable como “una ventana eléctrica” a través de la cual el electrodo explorador registra las variaciones de potencial intracavitario, en caso de necrosis de la pared libre del ventrículo izquierdo. <sup>(21)</sup> El tejido eléctricamente muerto no produce potenciales, pero sí es conductor de las corrientes que se producen en otros sitios. <sup>(13)</sup> El ECG es un excelente detector de esta alteración electro-anatómica, con muy alta sensibilidad y especificidad. <sup>(21)</sup>

La calidad de una prueba diagnóstica utilizada para el cuidado de los pacientes no se juzga sólo por sus características analíticas sino, fundamentalmente, por su capacidad para distinguir entre estados alternativos de salud. <sup>(1)</sup> El médico solicita una prueba para decidir, junto con otros datos disponibles, si el paciente tiene o no una condición clínica. <sup>(4)</sup> Por lo tanto, para que una prueba se incluya en la práctica médica rutinaria es necesario que sea capaz de reducir la incertidumbre asociada con una determinada situación clínica. <sup>(4)</sup>

La principal cualidad clínica de una prueba diagnóstica es su exactitud, definida como la capacidad para clasificar de manera correcta a los individuos en subgrupos clínicamente relevantes. <sup>(4)</sup> En su forma más simple es la capacidad para distinguir entre dos estados de salud. <sup>(4)</sup> Siempre que una cuestión clínica y el resultado de la prueba diagnóstica encaminada a resolverla puedan plantearse en términos de dicotomía (presencia o ausencia de enfermedad; positivo o negativo), la exactitud de la prueba puede definirse en función de su sensibilidad y especificidad diagnósticas. <sup>(4)</sup>

En medicina es aceptado generalmente que, cuando se desea confirmar la presencia de una enfermedad, se prefieren las pruebas diagnósticas más específicas (una prueba que, de ser positiva, confirme la enfermedad) mientras que, cuando se requiere descartar una enfermedad, se prefieren las pruebas diagnósticas más sensibles (un resultado que de ser negativo descarte la enfermedad). <sup>(22)</sup>

Sin embargo, sucede que los médicos frecuentemente sobreestiman la probabilidad de una enfermedad al considerar su presencia en el enfermo por haber obtenido un resultado positivo en una prueba diagnóstica que tenga mayor sensibilidad que especificidad, lo que puede repercutir en una alta incidencia de falsos positivos y, por lo tanto, de pacientes que reciben tratamientos innecesarios. (22)

Así mismo, a lo largo del tiempo la comunidad médica ha mostrado mayor inclinación por realizar pruebas diagnósticas que confirmen la existencia de un padecimiento en sus pacientes que por aquellas pruebas diagnósticas que la descarten. (22)

Hay estudios que revelan que las definiciones correctas de sensibilidad, especificidad y valores predictivos son bien conocidas por la mayoría de los médicos, sin embargo, pocos saben cómo aplicarlas en los padecimientos de sus pacientes. (22)

Por lo que para aplicarlas en forma correcta debemos preguntarnos:

*¿Son válidos los resultados de esta prueba diagnóstica?*

Se deben evaluar 3 criterios:

1. Si son válidas las evidencias sobre la exactitud de la prueba diagnóstica.
2. Si tienen estas evidencias (que ya hemos demostrado que son válidas) capacidad para distinguir a los pacientes que padecen la enfermedad de los que no la presentan.
3. Si puedo aplicar esta prueba diagnóstica, a mi paciente en particular. (23)

*¿son válidas las evidencias sobre la exactitud de la prueba diagnóstica?*

Se deben evaluar 2 criterios:

-Si se realizó una comparación independiente y ciega con el estándar de oro.

-Si se evaluó la prueba diagnóstica en un espectro apropiado de pacientes. (23)

*Primer criterio:* Si se realizó una comparación independiente y ciega con el estándar de oro se deben de cumplir dos aspectos:

- a) Los pacientes del estudio deben haber sido sometidos tanto a la prueba diagnóstica como al estándar de oro
- b) Los resultados de la prueba diagnóstica no deben ser conocidos por los que realizan el estándar de oro. (23)

*Segundo criterio:* Si se evaluó la prueba diagnóstica en un espectro apropiado de pacientes se deberá investigar si el estudio incluyó a pacientes con todas las presentaciones clínicas de la enfermedad y si incluyó también a pacientes con otros diagnósticos que pudieran confundir al clínico. (23)

Los estudios que se limitan a los casos típicos no son muy informativos, ya que cuando el diagnóstico es obvio generalmente no se necesita prueba alguna. (23)

Al comparar los resultados de la prueba a evaluar y el diagnóstico de referencia, existen cuatro posibilidades que pueden resumirse en una tabla de contingencia de 2 x 2. (4)

		<b>Diagnostico verdadero</b>	
		<b>Enfermos</b>	<b>Sanos</b>
<b>Prueba estudiada</b>	<b>Resultado positivo</b>	<b>Verdadero Positivo</b>	<b>Falso positivo</b>
	<b>Resultado negativo</b>	<b>Verdadero negativo</b>	<b>Falso negativo</b>

Lo que significaría que:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Enfermos positivos}}{\text{Total de enfermos}} = \frac{VP}{VP + FN}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Sanos Negativos}}{\text{Total de sanos}} = \frac{VN}{VN + FP}$$

La prueba diagnóstica ideal debería tener una sensibilidad y una especificidad tan próximas al 100 % como fuera posible. (1) Esto constituye una excepción, pero en principio se debe dudar de pruebas cuya sensibilidad y especificidad sean inferiores al 80 %. (4)

A partir de la tabla de contingencia se puede definir el valor predictivo del resultado positivo como la proporción de resultados válidos entre los resultados positivos de la prueba:

$$VPP = \frac{VP}{VP+FP}$$

El valor predictivo del resultado negativo será la proporción de resultados válidos entre los negativos:

$$VPN = \frac{VN}{VN+FN}$$

Y el valor global la proporción de resultados válidos entre la totalidad de pruebas efectuadas:

$$VG = \frac{VP + VN}{VP + FP + VN + FN}$$

Los valores predictivos de una prueba, a diferencia de la sensibilidad y la especificidad, varían en función de la prevalencia de la enfermedad. (4) Si se estudia una enfermedad cuya prevalencia es baja, incluso una prueba muy específica dará lugar a muchos falsos positivos, dado el elevado número de individuos sanos de la colectividad. (4)

Si la prevalencia es alta se puede esperar un mayor número de resultados falsamente negativos. (1)

Por lo tanto, cuanto menor sea la prevalencia de la enfermedad menor será el VPP y mayor el VPN; lo contrario será cierto si la prevalencia es elevada. (4)

Karlson y cols. Estimaron el valor aditivo de la electrocardiografía en 7,157. Pacientes consecutivos con dolor torácico. (24) La presencia de un electrocardiograma normal se asociaba a un infarto en tan solo el 6% de los pacientes, mientras que se observaron cambios ECG isquémicos en el marco de un dolor torácico se asociaban a infarto en el 88% de los pacientes. (24) Según las características del síntoma principal, la incidencia de infarto agudo al miocardio en el marco de un ECG normal o inespecífico puede ir de < del 1% a 17%. (24)

Goldman y cols. Integraron los signos históricos (prueba previa de probabilidad) con los hallazgos electrocardiográficos en un algoritmo informático, para predecir el infarto de miocardio y utilizaron esta herramienta de forma prospectiva en el análisis de 4, 770 pacientes de la sala de urgencias con dolor torácico, siendo la sensibilidad y la especificidad de este análisis combinado para la detección de infarto del miocardio fue del 88 y el 74% respectivamente.(24) El electrocardiograma es también crucial para identificar nuevas anomalías de la conducción y arritmias lo que influye el pronóstico a corto y largo plazo.(19)

El diagnóstico electrocardiográfico del IAM se basa en la demostración de tres zonas: la “muerta”, la “lesionada” y la “isquémica” (20)

La zona “muerta” que representa la incapacidad de la célula para responder a un estímulo con una pérdida total de la excitabilidad.(20) Es consecuencia de una disminución del potencial diastólico de las células en un 50 a 60% es decir a valores mayores de  $-50$  milivoltios.(20) En estas condiciones el tejido “muerto” se comporta como un conductor eléctrico que transmite, si el infarto es del tercio subepicárdico del ventrículo izquierdo, el potencial intracavitario izquierdo hacia el electrodo de registro situado frente a la “zona muerta”.(20) Dado que el potencial intracavitario del ventrículo izquierdo es QS la zona inactivable aparecerá registrado en el electrocardiograma de superficie por ondas Q profundas, anchas, empastadas.(20) En los infartos subendocárdicos la onda Q hace su aparición y es mayor en voltaje y duración a medida que la necrosis aumenta en espesor de endocardio a epicardio. (21) En los infartos transmurales desaparecen todos los potenciales de acción y, por consiguiente la onda R; en consecuencia, el registro es QS. (21) El valor de la derivación unipolar es evidente para la detección de pequeñas necrosis de cualquier localización en el corazón. (21)

La zona “lesionada” es también consecuencia de la despolarización diastólica de una porción del miocardio.(20) El tejido es aún excitable pero con un retraso en las corrientes de despolarización sistólica y en las corrientes de repolarización.(20) Estos retrasos con el aumento que producen en la duración del potencial de acción hacen que se produzcan corrientes en las zonas con potenciales de acción normales y los de la zona lesionada.(20) La consecuencia de que las zonas sanas son negativas comparadas con la lesionada produce una corriente, “corriente de lesión” que va de la zona lesionada a las zonas sanas.(20)

En el ECG esta corriente se registra por desplazamientos del segmento RST-T que pueden ser negativos o positivos dependiendo de la situación del electrodo explorador en relación con la zona lesionada. (20) El desplazamiento será positivo si el electrodo se encuentra frente a la zona lesionada y negativo si esta zona está opuesta al electrodo. (20) Se produce un vector de lesión en el subendocardio afectado, que apunta hacia la lesión y se aleja del epicardio. Este vector de lesión determina un desnivel negativo del ST (por lo menos a 1 mm de la línea isoeletrica y a 80 ms del punto J). (25) El tejido subepicárdico lesionado genera un vector de lesión que apunta hacia el epicardio y se aleja del endocardio, generando en el ECG un desnivel positivo del ST. (25) La reperfusión farmacológica o mecánica (ICP) temprana debe practicarse durante las primeras 12 h de la aparición de los síntomas en pacientes con presentación clínica de IAM ESST y con elevación persistente del segmento ST o con un nuevo o sospecha de un nuevo bloqueo completo de rama izquierda. (16) La zona “isquémica” afecta de manera leve la función eléctrica con una alteración de menos del 5% del potencial de reposo. (20) Esta alteración produce un retardo en la recuperación de la célula. (20) Dicho retraso crea, cuando es en el subepicardio, una zona de despolarización prolongada en ese sitio por lo que el subendocardio se recupera primero, se produce así un gradiente eléctrico que se manifiesta por una corriente que va de epicardio a endocardio, y que se manifiesta por una onda T negativa acuminada y simétrica en las derivaciones que registran el potencial de esa zona. (20) Cuando el tejido subendocárdico se encuentra isquémico se produce un retraso en la repolarización de dicha área. (25) El tejido isquémico genera un vector que se conoce como vector de isquemia, el cual se alejará de la zona isquémica y apuntará hacia el epicardio. (25) Este evento se manifiesta en el ECG con ondas T altas, simétricas y acuminadas. (25).



## **Justificación.**

La arteriopatía coronaria (AC) es la principal causa de muerte en los países desarrollados, con una prevalencia de por vida de hasta el 50% en los hombres norteamericanos. (26) la Organización Mundial de la Salud en el año 2000, reporta que aproximadamente fallecen 7.3 millones de personas en el mundo por cardiopatía isquémica. (7) A las unidades de emergencia de los Estados Unidos de Norteamérica llegan alrededor de 6 millones de pacientes al año y se admiten arriba de 3 millones para su evaluación cardíaca. (15)

En nuestro país también constituye un problema grave de salud, en 1998 la tasa de mortalidad fue de 63.4 por cada 100,000 habitantes. (7) es la primera causa de mortalidad en mayores de 60 años, la segunda causa en la población en general, fue responsable de 50,000 muertes en 2003. (14) El IAM afecta a personas en edad reproductiva, produce invalidez y deterioro de la clase funcional en los pacientes que sobreviven, causando un impacto económico negativo. (7)

En nuestra localidad, el servicio de urgencias es uno de los servicios con mayor demanda de atención del Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero” reportando durante el 2008 un total de 30,856 consultas en el área de primer contacto adultos así como 12,786 en el área de menores, con un total de 16,200 pacientes que requirieron estancia en el área de observación adultos y 7,920 que permanecieron en observación menores, de los cuales el 12% correspondió a pacientes que acudieron al servicio por dolor torácico, y en relación a esto el infarto constituye la primera causa de muerte en este hospital, con un total de 106 decesos, con una tasa de mortalidad 19.1 por cada 100,000 derechohabientes; con un total de 290 egresos con diagnósticos relacionados a síndromes coronarios agudos (SICA), de los cuales 203 fueron IAM. Además represento la causa número 12 como motivo de consulta externa de especialidades y un total de

810 usuarios acudieron a un servicio de consulta externa por primera vez, con diagnóstico de SICA de los cuales 205 corresponden a IAM. El promedio de días de estancia intrahospitalaria fue de 65.06 días al año y un promedio de 4.3 días, de estancia por paciente infartado. Por lo que representa la patología con mayor índice de mortalidad en este hospital y una de las que requiere mayor estancia intrahospitalaria. En este ámbito consideramos que la medición de la sensibilidad y la especificidad de una de las principales herramientas diagnósticas de este padecimiento, es de suma importancia ya que una baja sensibilidad y especificidad diagnóstica representarían una causa corregible del incremento en la mortalidad secundaria a IAM, así mismo esto impactaría directamente la calidad asistencial (CA).

El “Institute of Medicine” (IOM) ha definido la calidad asistencial (CA) como «el grado en el que los servicios sanitarios para individuos y poblaciones aumenta la probabilidad de obtener los resultados sanitarios deseables y que son compatibles con el conocimiento profesional actual». (26) En un ámbito sanitario específico, la CA se determina a tres niveles: estructura, proceso y desenlace. La estructura hace referencia al ámbito en el que se trata a un paciente con un IAM, incluida la organización del centro, el número y experiencia de los profesionales sanitarios, el sistema de selección del servicio de urgencias, la disponibilidad de tratamiento y equipo especializado en el centro y la mejoría de la calidad de las infraestructuras.(26) El proceso es la aplicación de medidas diagnósticas y terapéuticas por el médico, además de la adecuación y la oportunidad de estas medidas.(26) El desenlace se ejemplifica con la mortalidad, la morbilidad, el coste y la satisfacción del paciente.(26)

Identificar debilidades y fortalezas en el proceso, de diagnóstico electrocardiográfico reduciría en forma hipotética el tiempo entre el diagnóstico de certeza electrocardiográfico de IAM y el inicio del tratamiento, es además un medición muy factible y se puede realizar en un período corto de

tiempo, sin requerir implementar material y personal externo, ya que en el servicio de urgencias contamos con electrocardiógrafo y hay una gran cantidad de trazos que son tomados a diario, así mismo, el hospital cuenta en su plantilla de personal con cardiólogos y médicos internistas que pueden realizar una interpretación electrocardiográfica que fungiría como estándar de oro para establecer la sensibilidad y especificidad del diagnóstico electrocardiográfico de los médicos de urgencias, solamente habría que considerar como vulnerabilidad la posibilidad de una pobre participación del personal médico del área de urgencias ya que En el Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero” se cuenta con una plantilla de médicos de diferentes perfiles de formación los cuales laboran en el servicio de urgencias, así como residentes de dos especialidades: los que cursan la especialización en Urgencias y aquellos que cursan la residencia de medicina familiar; los cuales deben ser capaces de desempeñarse en forma eficiente en el servicio de urgencias, donde a diario se evalúan a un gran número de pacientes y deben tener los conocimientos y la capacidad técnica para diagnosticar patologías potencialmente mortales y cuyo pronóstico dependa directamente de un diagnóstico y tratamiento oportunos, como en el caso del IAM, donde gran parte del éxito en la terapéutica depende de su inicio oportuno, teniendo como principal herramienta diagnóstica el trazo electrocardiográfico; por lo que el realizar correctamente la interpretación de un estudio electrocardiográfico es una habilidad esencial en el personal que se desempeña como médico del área de urgencias, sin embargo una parte de los médicos que aquí laboran no cuentan como parte de su perfil de formación con un enfoque prioritario de la electrocardiografía clínica, en su especialización como es el caso de los cirujanos, traumatólogos, médicos familiares y médicos generales que desempeñan funciones de médicos de urgencias en nuestro servicio y dado que el electrocardiograma es un estudio diagnóstico cuya sensibilidad varía dependiendo de la persona que lo examina consideramos una

problemática importante el detectar si existe una baja sensibilidad y especificidad en el diagnóstico electrocardiográfico de IAM en nuestro servicio.

### **Pregunta de investigación.**

¿Cuál es la sensibilidad y la especificidad en el diagnóstico electrocardiográfico de infarto agudo al miocardio en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No.1 “Vicente Guerrero”?

### **Hipótesis.**

La sensibilidad y especificidad del diagnóstico electrocardiográfico de IAM en el servicio de urgencias es inferior 80% y 70% respectivamente.

### **Objetivos.**

General:

Estimar la sensibilidad y la especificidad en el diagnóstico electrocardiográfico de IAM en el servicio de urgencias del HGR No.1 VG.

Específico:

Estimar si la sensibilidad y especificidad del diagnóstico electrocardiográfico de IAM por categoría del médico.

## **Material y Métodos.**

Posterior a la aprobación del protocolo por el Comité Local de Investigación en Salud, se realizó un estudio transversal comparativo de pruebas diagnósticas en Febrero del 2011. Con los diagnósticos electrocardiográficos de los médicos adscritos al servicio de urgencias y al total de médicos residentes de urgencias de primero, segundo y tercer año, así como, a los residentes de medicina familiar de segundo año, quienes se encontraban rotando por el servicio de urgencias, a lo cuales se les proporcionaron 10 electrocardiogramas validados y previamente interpretados, mediante un cuestionario, por dos expertos un cardiólogo y un internista, 5 de los cuales tuvieron diagnósticos de IAM, de ellos uno fue en la cara diafragmática, uno en cara anterior extensa, uno en cara antero-septal, uno posteroinferior y uno en la cara lateral baja y alta , 4 electrocardiogramas de patologías cardiológicas sin infarto uno correspondiente a hipertrofia de cavidades y sobrecarga sistólica, un bloqueo de rama derecha del haz de his, uno con boqueo AV de tercer grado, uno con Taquicardia ventricular y uno de fibrilación auricular, así mismo se incluyó un ECG normal. Los electrocardiogramas iban acompañados de un cuestionario individual que fue respondido por el médico de urgencias; se dio un promedio de 10 minutos para analizar cada trazo electrocardiográfico y contestar su respectivo cuestionario lo que equivale exactamente a 100 minutos (1 hora con 40 minutos) para la interpretación de los 10 electrocardiogramas.

Los cuestionarios y electrocardiogramas fueron repartidos a los médicos en su horario laboral de lunes a domingo en los tres turnos y en la jornada acumulada, al momento de hacerles entrega de los mismos se les explicó ampliamente los objetivos del estudio y se les extendió una carta de consentimiento informado, donde se detallo en forma clara que la información recabada en los cuestionarios es por completo confidencial y no representa ningún riesgo para el personal que

participó en el estudio ya que no existirán represalias o repercusiones laborales. Se tomaron como criterios de inclusión en el estudio el ser médico residente de urgencias médicas de primero, segundo y tercer año que se encontraba adscrito al servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero” en el período de recolección de datos del proyecto, así como, el ser médico adscrito que forme parte de la plantilla laboral del servicio de urgencias. Como criterios de no inclusión se estipuló que aquellos médicos pertenecientes a la plantilla de personal del servicio de urgencias que por algún motivo no se encontraban laborando durante el período de recolección de datos no fuesen tomados en cuenta; así como, los médicos residentes de urgencias médicas que se encontraban rotando, los médicos residentes de medicina familiar que por algún motivo no rotaron en el servicio de urgencias y aquellos médicos que no pertenecieran a la plantilla de personal del servicio de urgencias y los que no aceptaron participar en el proyecto de investigación. Se tomó como criterio de eliminación del estudio la interpretación incompleta de los electrocardiogramas; también aquellas interpretaciones electrocardiográficas de los médicos que fueron entregadas después del tiempo establecido para su análisis.

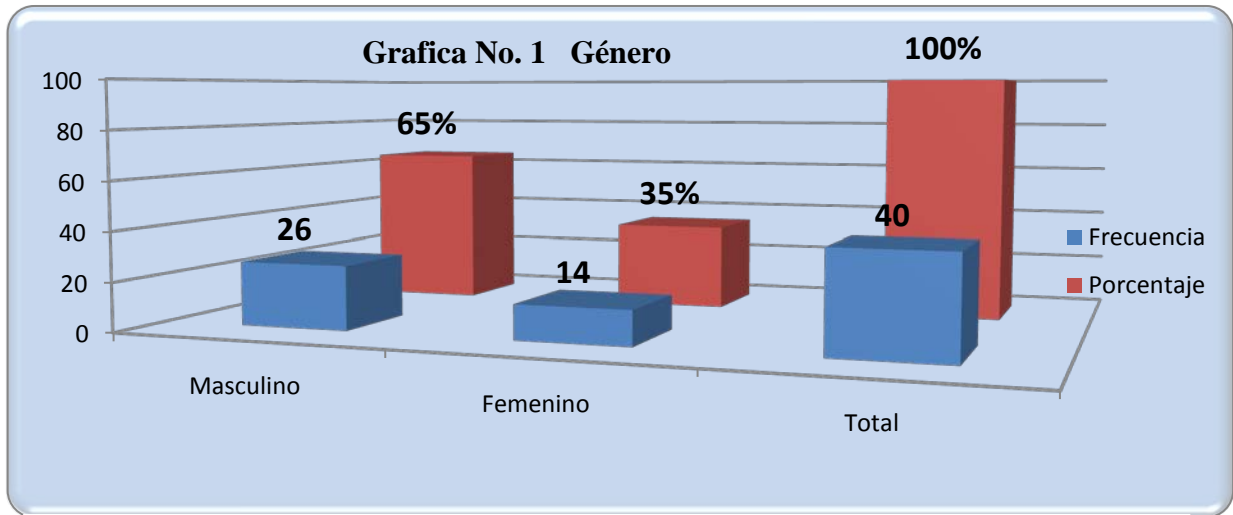
Se incluyeron en el estudio un total de 400 cuestionarios donde los médicos emitieron un diagnóstico electrocardiográfico este fue comparado con la interpretación del experto, se realizó la captura de los datos recabados en el programa estadístico SPSS versión 17.0 y Se realizó un análisis descriptivo, basado en los resultados del diagnóstico de los médicos de urgencias calculándose, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo, con la interpretación electrocardiográfica por dos médicos expertos como estándar de oro.

### **Aspectos Éticos:**

De acuerdo TITULO SEGUNDO, de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, CAPITULO I en su Artículo 17 del REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para los efectos este protocolo se considera como Investigación sin riesgo ya que se trata de un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental y no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, ya que se utilizaran únicamente electrocardiogramas y un cuestionario de información básica de los médicos de urgencias. No requiere carta de consentimiento informado de parte de pacientes porque no se obtendrá información acerca de estos, solo de sus electrocardiogramas, sin embargo se solicitará la autorización de los médicos que se incluirán en el estudio ya que se evaluará de manera anónima la interpretación que realicen de los trazos electrocardiográficos que se les proporcionen; por lo que se realizará bajo consentimiento y solo aquellos que lo autoricen, serán incluidos en el estudio. Así mismo, el manejo de la información recabada y de los resultados obtenidos en base a esta se realizará bajo estricta confidencialidad respetando el anonimato de los médicos participantes.

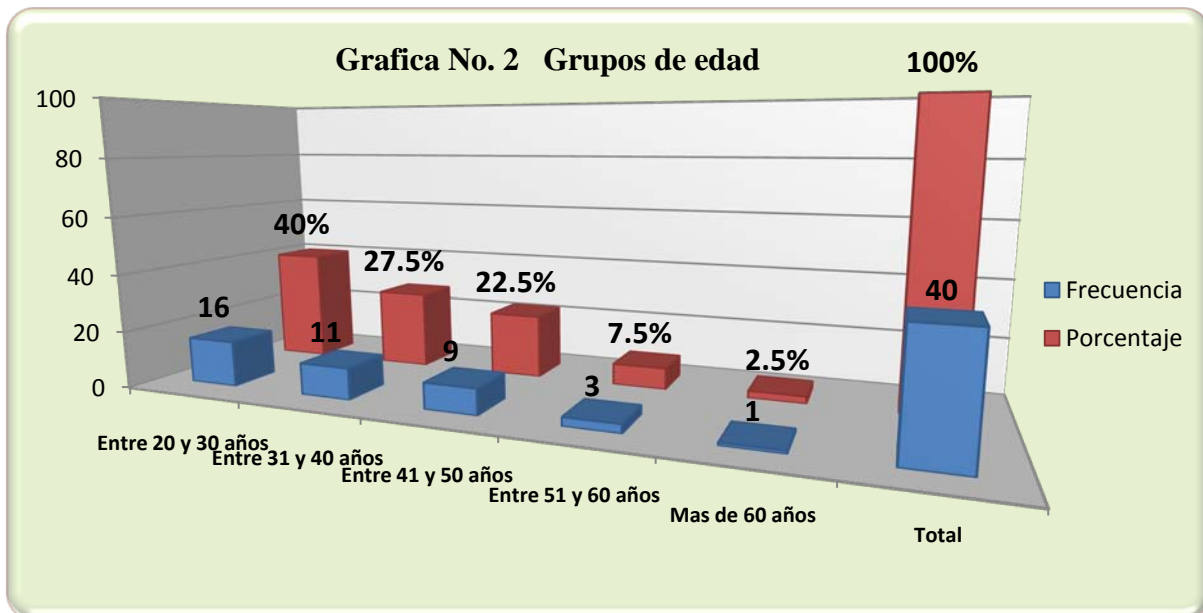
## Resultados.

Se analizaron un total de 400 interpretaciones electrocardiográficas, emitidas por 40 médicos del servicio de urgencias, 26 (65%) del género masculino y 14 (35%) del femenino.



Fuente: base de datos Propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

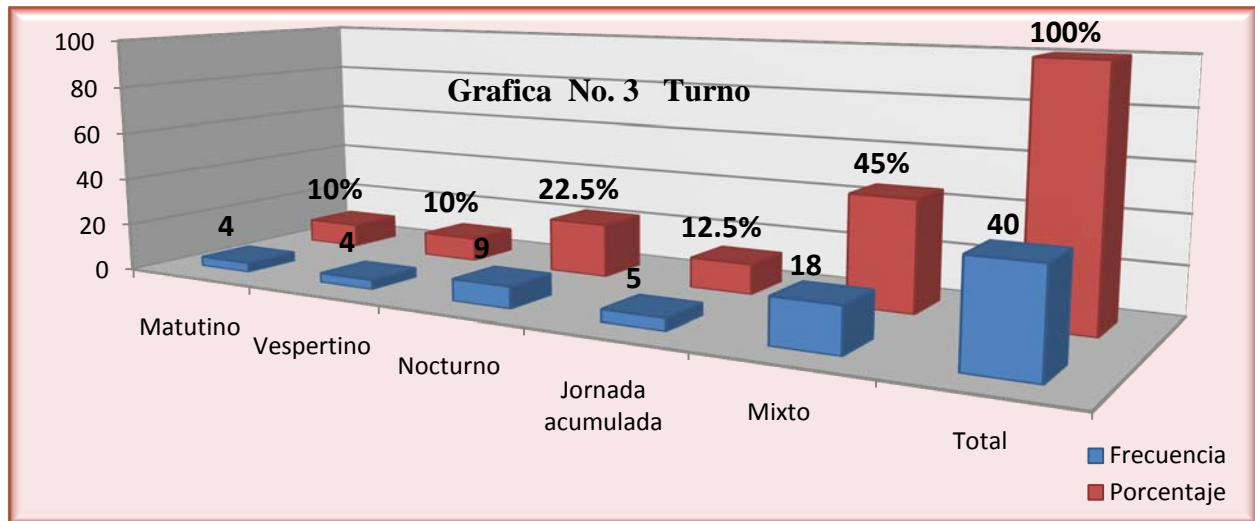
Organizados en 5 grupos de edad; predominando el de 20 - 30 años con 16 (40%), seguido por los de 31- 40 años 11 (27.5%), de 41-50 años 9 (22.5%), de 51 - 60 años 3 (7.5%) y más de 60 años 1 (2.5%).



Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

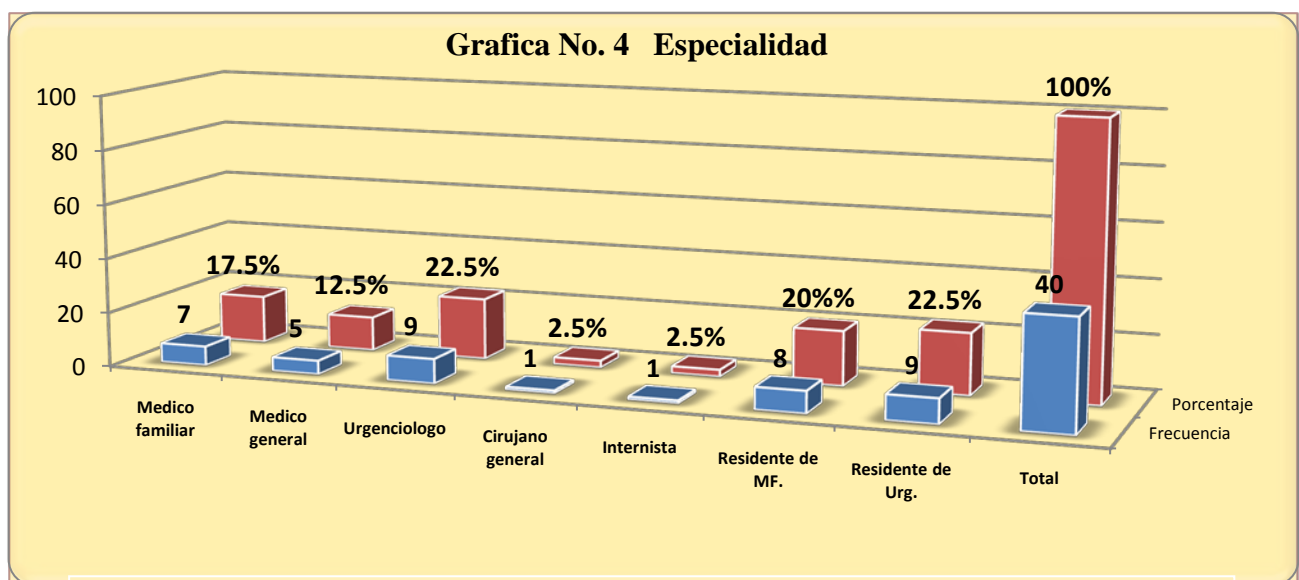


El total de médicos que emitieron los diagnósticos ECG estudiados se encuentran distribuidos en 5 horarios de jornadas laborales 4 (10%) en el turno matutino, 4 (10%) en el vespertino, 9 (22.5%) en el nocturno, 5 (12.5%) en la jornada acumulada y 18 (45%) en el turno mixto.



Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

Y cuentan con diferentes especialidades, Urgencias médicas 9 (22.5%), Medicina familiar 7 (17.5%), Cirugía general 1 (2.5%) y Medicina interna 1 (2.5%); 2 grupos de médicos en formación 9 (22.5%) Residentes de Urgencias medicas y 8 (20%) de Medicina familiar y un grupo de 5 (12.5%) Médicos generales.



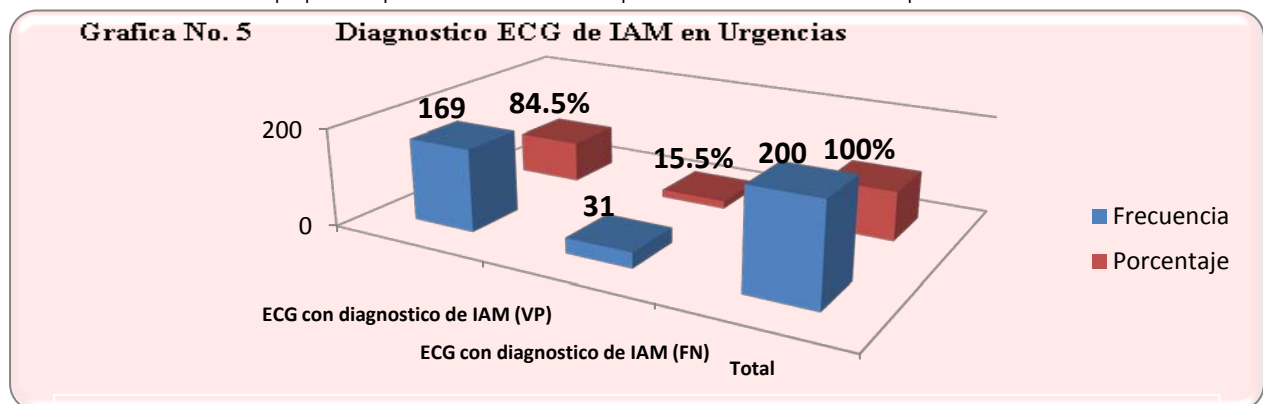
Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

Se obtuvieron los siguientes resultados del total de 200 ECG con diagnóstico de IAM de acuerdo con el estándar de oro, 169 (84.5%) fueron correctamente diagnosticados con IAM correspondiendo al valor verdadero positivo (VP) y 31 (15.5%) se diagnosticó sin presencia de IAM lo que constituye el valor falso negativo (FN), de los restantes 200 ECG estudiados sin diagnóstico de IAM de acuerdo al estándar de oro, 186 (93%) concordaron con el diagnóstico Valor verdadero negativo (VN) y 14 (7%) no, valor Falso positivo (FP). La sensibilidad y la especificidad del diagnóstico ECG en urgencias fue de 84.5% y 93% respectivamente. <sup>Tabla 1,</sup>

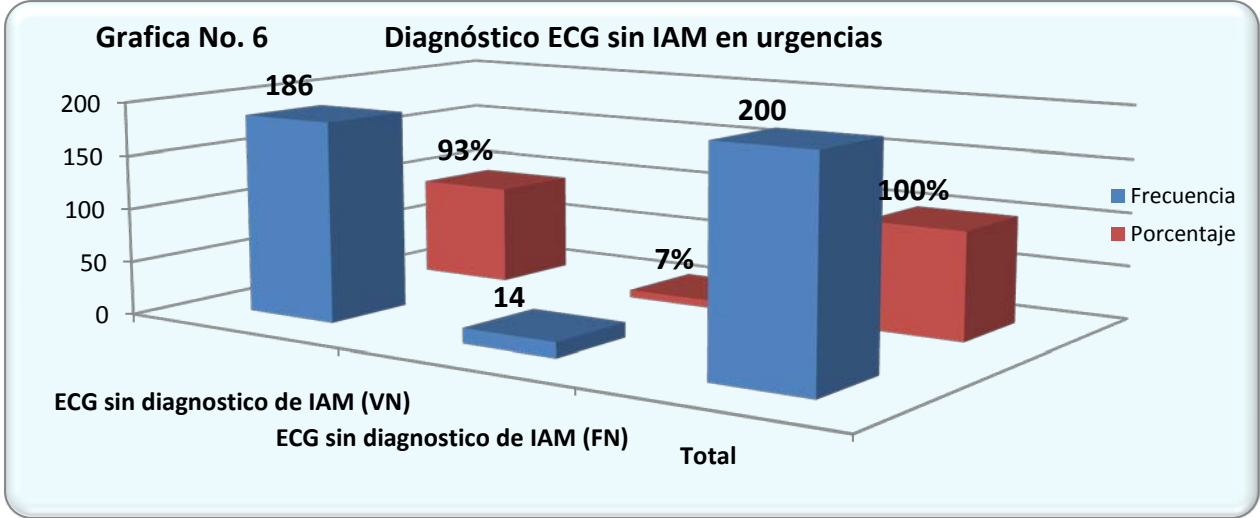
Graficas 5, 6, 7, 8.

Tabla No. 1 Sensibilidad y Especificidad del diagnostico ECG de IAM en Urgencias							
Prueba estudiada: ECG	Diagnostico verdadero (Estándar de Oro)						
	Diagnostico ECG de IAM		Diagnostico ECG Sin IAM		Totales		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
	200	50%	200	50%	400	100%	
Resultado positivo (Sensibilidad)	Verdadero Positivo (VP)		Falso positivo (FN)		Sensibilidad		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	VP	Total de Enfermos VP+FN	% de Sensibilidad
	169	84.5%	31	15.5%	169	200	84.5%
Resultado negativo (Especificidad)	Verdadero negativo (VN)		Falso negativo (FP)		Especificidad		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	VN	Total de sanos VN+FP	% de Especificidad
	186	93%	14	7%	186	200	93%

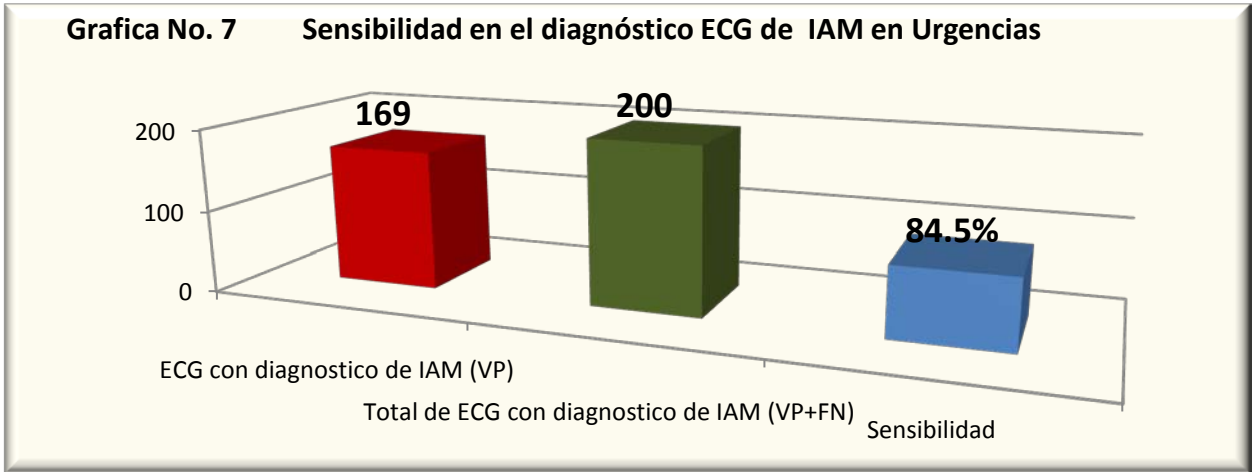
Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011



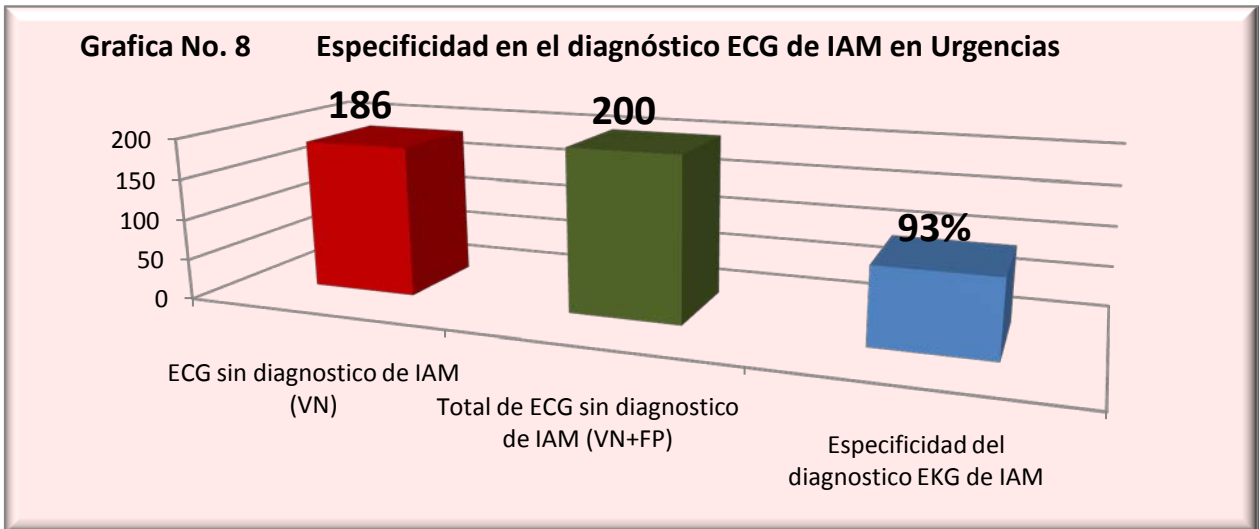
Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011



Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011



Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

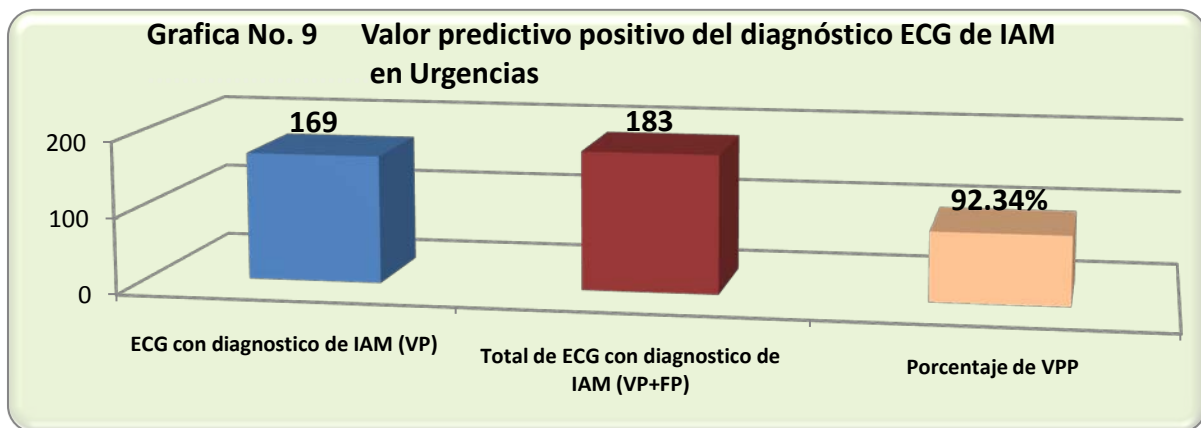


Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

Se realizó el cálculo de los valores predictivo positivo y predictivo negativo del diagnóstico ECG de IAM en el servicio de urgencias, encontrando que el **VPP** fue de 92.34% y el **VPN** fue de 85.71%. Tabla 2 Gráfica 9 y Tabla 3 Gráfica 10.

<b>Tabla No. 2 Valor predictivo positivo (VPP) en el Diagnóstico ECG de IAM en el servicio de Urgencias</b>		
ECG con diagnóstico correcto de IAM (VP)	ECG con Diagnóstico de IAM (VP+FP)	% de Valor predictivo positivo
<b>169</b>	<b>183</b>	<b>92.34%</b>

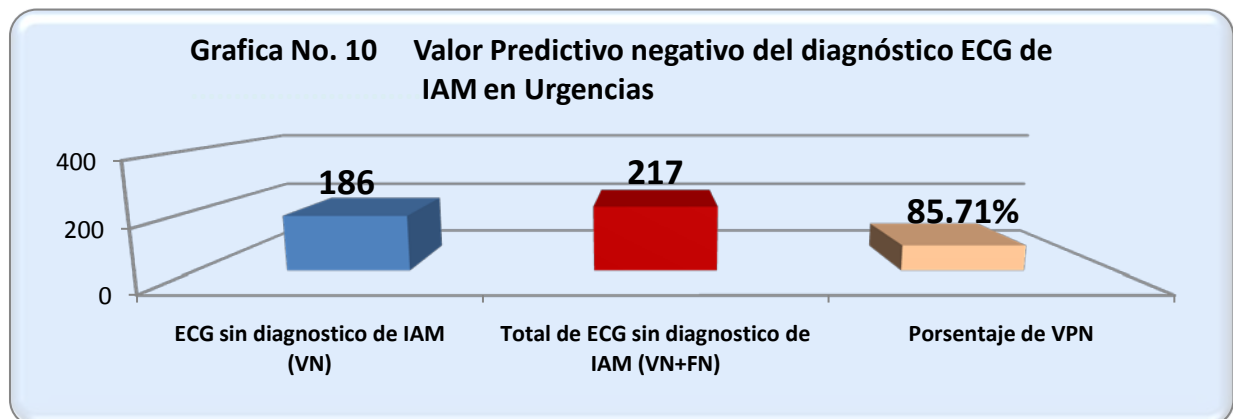
Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011



Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

<b>Tabla N. 3 Valor predictivo Negativo (VPN) en el Diagnóstico ECG de IAM en el servicio de urgencias</b>		
ECG con diagnóstico correcto sin IAM (VN)	ECG con Diagnóstico sin IAM (VN+FN)	% de Valor Predictivo negativo
<b>186</b>	<b>217</b>	<b>85.71%</b>

Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011



Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

Se realizó un análisis estadístico de los 400 diagnósticos electrocardiográficos estudiados, por especialidad encontrando que los mayores porcentajes de diagnósticos ECG de IAM concordantes con el estándar de oro, (VP) fueron emitidos por el Médico internista 5 (100%), el Cirujano general 5 (100%), seguidos por el Residentes de urgencias 44 (98%), el Urgenciólogo 41 (91.1%), el Médico familiar 27 (77.1%), el Residente de Medicina familiar 30 (75%), Médicos generales 17 (68.0%), de los diagnósticos no concordantes con el estándar de oro (FN) se observaron en mayor porcentaje en el Médico general 8 (32%), el Residente de Medicina familiar 10 (25%), seguidos del Médico familiar 8 (22.9), Urgenciólogos 4 (8.9%), Residentes de Urgencias 1 (2.2%), encontrando que tanto el Cirujano general y el Médico Internista no emitieron diagnósticos FN. <sup>Tabla 4</sup>

Tabla No. 4	Diagnóstico ECG de IAM por especialidad					
	VP	%	FN	%	Total	
Médico familiar	27	77.1%	8	22.9%	35	100%
Médico general	17	68.0%	8	32.0%	25	100%
Urgenciólogo	41	91.1%	4	8.9%	45	100%
Cirujano general	5	100%	0	.0%	5	100%
Internista	5	100.0%	0	.0%	5	100%
Residente de medicina familiar	30	75.0%	10	25.0%	40	100%
Residente de urgencias	44	97.8%	1	2.2%	45	100%
<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>84.5%</b>	<b>31</b>	<b>15.5%</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

De los diagnósticos ECG sin IAM; los mayores porcentajes de diagnósticos concordantes con el estándar de oro (VN) fueron del Médico internista 5 (100%), del Cirujano general 5 (100%), y el Urgenciólogo 45 (100%), seguidos por el Residentes de urgencias 44 (97.8%), el Médico Familiar 33 (94.3%), el Residente de Medicina familiar 34 (85%), el Médico General 20 (80%), de los diagnósticos que no coincidieron con el estándar de oro (FP) los mayores porcentajes fueron Médicos generales 5 (20%), Residentes de Medicina Familiar 6 (15%), seguidos por los Médicos Familiares 2 (5.7%), Residentes de Urgencias 1 (2.2%), se observó que tanto el Urgenciólogo, el Médico internista y el Cirujano general no emitieron diagnósticos FP. <sup>Tabla No. 5</sup>

Especialidad	Diagnóstico ECG Sin IAM por especialidad				Total	
	VN	%	FP	%		
Médico familiar	33	94.30%	2	5.70%	35	100%
Médico general	20	80%	5	20%	25	100%
Urgenciólogo	45	100%	0	0.0%	45	100%
Cirujano general	5	100%	0	0.0%	5	100%
Internista	5	100%	0	0.0%	5	100%
Residente de medicina familiar	34	85%	6	15%	40	100%
Residente de urgencias	44	97.80%	1	2.20%	45	100%
<b>Total</b>	<b>186</b>	<b>93.00%</b>	<b>14</b>	<b>7.00%</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

La sensibilidad más alta por especialidades fue observada en los diagnósticos electrocardiográficos emitidos por el Médico internista y el Cirujano General ambos del 100% seguidos por el Residente de Urgencias 97.7%, el Urgenciólogo 91.11%, el Médico familiar 77.14%, el Residente de Medicina familiar 75% y el Médico General 68%.<sup>Tabla 6.</sup>

<b>Tabla No. 6 Sensibilidad del Diagnóstico ECG de IAM por Especialidad</b>			
<b>Especialidad</b>	<b>ECG con diagnóstico correcto de IAM (VP)</b>	<b>ECG con Diagnóstico de IAM (VP+FN)</b>	<b>% de Sensibilidad</b>
<b>Médico familiar</b>	27	35	<b>77.14%</b>
<b>Médico general</b>	17	25	<b>68%</b>
<b>Urgenciólogo</b>	41	45	<b>91.11%</b>
<b>Cirujano general</b>	5	5	<b>100%</b>
<b>Internista</b>	5	5	<b>100%</b>
<b>Residente de medicina familiar</b>	30	40	<b>75%</b>
<b>Residente de urgencias</b>	44	45	<b>97.77%</b>

**Fuente:** base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos de la encuesta aplicada en febrero del 2011

Los mayores porcentajes de especificidad encontrados en los diagnósticos ECG analizados correspondieron a los emitidos por el Urgenciólogo, el Médico internista y el Cirujano general, todos ellos con el 100%, seguidos por el residente de urgencias 97.77%, el Médico familiar 94.28%, el Residente de Medicina familiar 85% y el Médico general el 80%.<sup>Tabla 7.</sup>

<b>Tabla No. 7 Especificidad del diagnóstico ECG de IAM por Especialidad</b>			
<b>Especialidad</b>	<b>ECG con diagnostico correcto sin IAM (VN)</b>	<b>Total de ECG con Diagnostico sin IAM (VN+FP)</b>	<b>% Especificidad</b>
<b>Médico familiar</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>94.28%</b>
<b>Médico general</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>80%</b>
<b>Urgenciólogo</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>
<b>Cirujano general</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>
<b>Internista</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>
<b>Residente de medicina familiar</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>85%</b>
<b>Residente de urgencias</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>97.77%</b>

Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

Se calculó el valor predictivo positivo de los diagnósticos ECG de IAM estudiados, por la especialidad del médico que lo emitió. Encontrándose que los más altos fueron el Urgenciólogo, el Médico internista y el Cirujano general con el 100%, seguidos por el Residente de Urgencias 97.77%, el Médico familiar 93.10%, el Residente de Medicina familiar 83.33% y el Médico general 77.27%.<sup>Tabla 8</sup>

<b>Tabla No. 8 Valor predictivo positivo en el diagnóstico ECG de IAM por Especialidad</b>			
<b>Especialidad</b>	<b>ECG con diagnostico correcto de IAM (VP)</b>	<b>Total de ECG con Diagnostico de IAM (VP+FP)</b>	<b>% VPP</b>
<b>Médico familiar</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>93.10%</b>
<b>Médico general</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>77.27%</b>
<b>Urgenciólogo</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>
<b>Cirujano general</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>
<b>Internista</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>
<b>Residente de medicina familiar</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>83.33%</b>
<b>Residente de urgencias</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>97.77%</b>

Fuente: base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011



Se calculó el valor predictivo negativo de los diagnósticos ECG sin IAM estudiados, por la especialidad del médico que lo emitió. Encontrándose que los más altos fueron, el Médico internista y el Cirujano general con el 100%, seguidos por el Residente de Urgencias 97.77%, el Urgenciólogo 91.83%, el Médico familiar 80.48%, el Residente de Medicina familiar 77.27% y el Médico general 71.42%.<sup>Tabla 9.</sup>

<b>Tabla No. 9 Valor Predictivo Negativo del diagnóstico ECG de IAM por Especialidad</b>			
<b>Especialidad</b>	<b>ECG con diagnóstico correcto sin IAM VN</b>	<b>Total de ECG con Diagnóstico sin IAM VN+FN</b>	<b>% VPN</b>
<b>Médico familiar</b>	<b>33</b>	<b>41</b>	<b>80.48%</b>
<b>Médico general</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>71.42%</b>
<b>Urgenciólogo</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>91.83%</b>
<b>Cirujano general</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>
<b>Internista</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>
<b>Residente de medicina familiar</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>77.27%</b>
<b>Residente de urgencias</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>97.77%</b>

**Fuente:** base de datos propia: interpretaciones ECG realizadas por los médicos en la encuesta aplicada en febrero del 2011

## **Discusión.**

La sensibilidad y especificidad de la electrocardiografía en el diagnóstico de SICA y más un en el caso del IAM varía mucho dependiendo de la literatura que se consulte. Por ejemplo en los estudios clásicos como el de Goldman y cols. En 1982 determinaron una sensibilidad y especificidad del 88 y el 74% respectivamente, basándose en el uso de un algoritmo informático donde integraron los signos ECG históricos de IAM para predecir el infarto del miocardio y utilizaron esta herramienta en forma prospectiva en el análisis de 4770 pacientes de una sala de urgencias con dolor torácico.<sup>(24)</sup> Pese a que se trata de un estudio clásico continúa siendo ampliamente citado; en relación a sus resultados encontramos un 3.5% menos de sensibilidad en el diagnóstico ECG de IAM, al evaluar en forma global el servicio de urgencias y se supera en un 19% los valores obtenidos en su evaluación de especificidad, sin embargo al desglosar los resultados obtenidos del análisis de los diagnósticos ECG, por las diferentes especialidades de los médicos que participaron en el estudio, se observaron valores de sensibilidad y especificidad muy dispares, por encima y por debajo de los valores reportados por el estudio de Goldman, sin embargo el 57.7% de las especialidades que componen la plantilla de personal de Urgencias tuvieron una sensibilidad y especificidad mayor a la reportada por este estudio.

Shaul Atar et al. En el artículo de revisión “Electrocardiographic Diagnosis of ST-elevation Myocardial Infarction” cita algunos trabajos de investigación, refiriendo textualmente que varios Investigadores han reportado que la sensibilidad del ECG para el IAM puede ser tan baja como el 50%.<sup>(10)</sup>

Sin embargo el mismo autor refiere que la mayoría de estos estudios solo toman en cuenta el primer diagnóstico ECG es decir solo fueron analizados los diagnósticos ECG del área de

admisión urgencias.<sup>(10)</sup> sin embargo los resultados del presente trabajo muestran que el servicio de urgencias en forma global y aun tomando en cuenta, por separado, cada uno de los grupos de especialistas, que conforman su plantilla laboral, obtuvieron todos valores de sensibilidad mucho mayores siendo el mínimo registrado del 68%.

Stephen W. Smith et al. En su publicación del 2006, *Acute Coronary Syndromes*, refiere que en el mejor de los casos, el ECG tiene una sensibilidad del 56% y especificidad del 94% para todos los diagnósticos de IAM. <sup>(26)</sup> En comparación con estos datos los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una sensibilidad marcadamente superior con un 28.5% más en la puntuación global del servicio de urgencias sin embargo se observa también una especificidad un punto porcentual por debajo. En cuanto a lo concerniente a la sensibilidad y especificidad por especialidad médica, se observo que todas las categorías que emitieron diagnósticos ECG fueron más sensibles, con la mínima diferencia del 12% y solo 3 de las categorías médicas estudiadas fueron menos específicas.

En los primeros resultados, del estudio multicéntrico OCCULT MI Trial, se observó la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de IAM con un ECG de 12 derivaciones, en un modelo con múltiples variables reportando una sensibilidad de 38% con una especificidad del 81%, valores marcadamente inferiores sobre todo de la sensibilidad, en comparación a los observados por nuestro estudio. <sup>(27)</sup>

Zimetbaum P. En su publicación del 2003 *Use of the electrocardiogram in acute myocardial infarction*. <sup>(10)</sup> Refiere que la sensibilidad y especificidad del diagnóstico ECG de IAM también varía dependiendo de la arteria coronaria afectada; la sensibilidad del diagnóstico ECG de una lesión de la coronaria derecha es de 90%, con una especificidad del 71%, valor predictivo

positivo 94% y valor predictivo negativo del 70%. La parte proximal de la arteria coronaria derecha, en relación con un infarto del ventrículo derecho tiene una sensibilidad del 79% y una especificidad del 100%, el valor predictivo positivo del 100% y el valor predictivo negativo del 88%. La arteria coronaria Izquierda rama circunfleja con sensibilidad 83% y especificidad 96%, el valor predictivo positivo del 91% el valor predictivo negativo del 93%. La parte proximal de la arteria descendente anterior izquierda con sensibilidad del 12% y especificidad de 100% con un valor predictivo positivo del 100%, valor predictivo negativo del 61%. La parte proximal de la arteria descendente anterior izquierda con una sensibilidad del 34% y una especificidad 98% con un valor predictivo positivo del 93% y un valor predictivo negativo del 68%, la parte distal de la arteria descendente anterior izquierda, con una sensibilidad del 66% y una especificidad 73%, con un valor predictivo positivo del 78% y un valor predictivo negativo del 62% respectivamente. (10)

Tomando en cuenta estas variaciones en nuestro estudio se decidió utilizar ECG con lesiones a nivel de diferentes sitios anatómicos de la circulación coronaria. En promedio la sensibilidad y especificidad alcanzada fue similar.

## **Conclusiones.**

La sensibilidad en el diagnóstico ECG de IAM en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero” es en la mayoría de los casos mayor a la reportada en la literatura, sin embargo la especificidad es ligeramente menor. Aunque los valores varían en forma importante de un investigador a otro.

La mayor sensibilidad y especificidad la obtuvieron el Médico internista, el Cirujano general y el médico urgenciólogo.

La menor sensibilidad y especificidad la obtuvieron el Médico general y el Residente de medicina familiar.

## **Recomendaciones y Sugerencias para trabajos Futuros.**

Se recomienda el desarrollo de un programa de capacitación continua en electrocardiografía clínica para el personal médico de urgencias.

Se sugiere la realización de un estudio posterior que evalúe el protocolo de manejo del paciente con dolor torácico en el servicio de urgencias.

Se recomienda realizar mediciones continuas de la sensibilidad y especificidad del diagnóstico ECG para tratar de mejorar la calidad asistencial del hospital como parte de un programa de mejora continua del servicio de urgencias.

Redactar e implementar Guías clínicas y para clínicas, para la interpretación electrocardiográfica en los servicios de urgencias.

## **Bibliografía:**

1. Larousse diccionario práctico, primera edición; 4<sup>a</sup> reimpresión ediciones Larousse México 2005, Página 136.
2. Castellano C. Electrocardiografía clínica segunda edición 2004 Elsevier España SA capítulo 3, Pagina 29.
3. Thygesen K, et al. Universal Definition of Myocardial Infarction. JACC 2007;50(22):2173-2195
4. Burgueñoa M, García J, González J. Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas. Med Clin 1995;104(17):661-670
5. García C, Sánchez D, Martínez S y Cols. Guías Clínicas para el manejo del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. Arch Cardiol Mex 2006;76(3):12-120
6. Huerta R. Epidemiología de los síndromes coronarios agudos. Arch Cardiol Mex 2007;77(4):214-218
7. Alcocer D, Cicero S, Silva M y Cols. Recomendaciones específicas para mejorar la atención médica en pacientes con dolor torácico. Rev Mex Card 2006;17(3):148-149
8. Borrayo S, Almeida G, Benítez P. Estratificación temprana en pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del ST. Estudio ETIAM-ST. Primera fase. Rev Mex Cardiol 2007;18(1):17-23
9. Haro L, Wyatt W, Boie E, Wright S et al. Initial Approach to the Patient who has Chest Pain. Cardiol Clin 2006(24):1-17

10. Atar S, Barbagelata A et al. Electrocardiographic Diagnosis of ST-elevation Myocardial Infarction *Cardiol Clin* 2006(24):343–365
11. Wagner G, Lim T, Gettes L, et al. Consideration of Pitfalls in and Omissions from the Current ECG Standards for Diagnosis of Myocardial Ischemia/Infarction in Patients Who Have Acute Coronary Syndromes *Cardiol Clin* 2006;24(4):331–342
12. Roger V. Epidemiology of myocardial infarction, *Med Clin N Am* 2007;91(4):537-552
13. Hernández M. Fisiopatología de los síndromes coronarios agudos. *Arch Cardiol Mex* 2007; 77(4):219-224
14. García C, Sánchez C, Martínez B y Cols. RENASICA II Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos. *Arch Cardiol Mex* 2005;75(1):6-19
15. Bialostozky D. El síndrome de dolor torácico en presencia de ECG convencional normal o no diagnóstico en el Servicio de Emergencia. Evaluación a través de la perfusión miocárdica (SPECT) y de la función ventricular (Gated-SPECT). *Arch Cardiol Mex* 2004;74(1):18-31
16. Van De Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom L y Cols. Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Europea de Cardiología. Manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación persistente del segmento ST. *Rev Esp Cardiol* 2009; 62(3):1-47
17. Rivas C. Síndromes coronarios con elevación y sin elevación del ST. *Arch Cardiol Mex* 2007;77(4):225-229
18. Ortigosa J. Terapia antitrombótica óptima en el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol* 2007;60(3):31-36
19. Zimetbaum P, Josephson M. Use of the electrocardiogram in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2003;(348):933

20. Cárdenas M. Infarto posterior (dorsal) e infarto del ventrículo derecho. Arch Cardiol Mex 2004;74(1):38-43
21. Bisteni A. El infarto del miocardio y los trastornos de conducción interventricular. Arch Cardiol Mex 2004;74(1):32-37
22. Martínez C, Mauricio L et al. Pruebas diagnósticas: Lo positivo de los resultados negativos y viceversa. Cirujano General 2006;28(2):67-71.
23. Irineo A, Cabrales L, Zambada C et al. Medicina Basada en la Evidencia (MBE): Pruebas Diagnóstica. Bol Med Num 2004; 5(1):25-28.
24. Fuster V, Ross R, Topol E et al. Aterosclerosis y enfermedad arterial coronaria. 3rd Ed. Springer Verlag Ibérica: Barcelona 1997
25. Puntunet B. Diagnóstico electrocardiográfico de los síndromes coronarios agudos. Arch Cardiol Mex 2006;77(4):230-234.
26. Smith S, Whitwam w. Acute Coronary Syndromes. Emerg Med Clin N Am 2006(24):53-89
27. Hoekstra J, O'Neil B. Acute Detection of ST-Elevation Myocardial Infarction Missed on Standard 12-Lead ECG With a Novel 80-Lead Real-Time Digital Body Surface Map: Primary Results From the Multicenter OCCULT MI Trial. Annals of Emergency Medicine 2009; 54(6):779-788





## 11. Anexos

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD DE EDUCACION, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD**  
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado: sensibilidad y especificidad en el diagnóstico electrocardiográfico de IAM en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero”

Se me ha explicado que mi participación consistirá en interpretar de manera honesta y sin presión alguna 10 electrocardiogramas y contestar los cuestionarios relativos a esta interpretación.

El investigador me garantiza que mi participación será anónima y que de ninguna manera mi identidad será revelada ante cualquier autoridad del IMSS o externa, ni en presentaciones o publicaciones derivadas de esta investigación.

Mi participación en esta investigación es completamente voluntaria y puedo abandonarla en el momento que lo desee, sin repercusión alguna.

Reconozco que he recibido información amplia y precisa sobre los objetivos del estudio, los beneficios y riesgos, con un lenguaje claro y sencillo, que no me ha dejado dudas, por lo que manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida y que comprendo el objetivo de la investigación.

Acepto.

Investigador

---

Nombre y firma del participante

Dr. Rolando Heras Martini  
Investigador asociado: Dr. Rodrigo Landero Figueroa

**CUESTIONARIO PARA EL MEDICO.**

**Edad:**\_\_\_\_\_ **Sexo:** M( ) F( ) **Turno:**\_\_\_\_\_

**Unidad Académica De Procedencia:**\_\_\_\_\_ **Categoría:** Medico Familiar ( )

Medico General ( ) Urgenciólogo ( ) Cirujano General ( ) Médico Internista ( )

Médico Residente de Medicina Familiar ( ) Medico Residente de Urgencias ( )

**Área De Asignación:**\_\_\_\_\_

Los siguientes electrocardiogramas fueron tomados en el área de urgencias en pacientes que cursaron con dolor torácico o equivalente anginoso durante los primeros 10 min de su ingreso al servicio de urgencias:

**Electrocardiograma 1:**  
**Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**  
**IAM: ( )** **No IAM: ( )**  
Diafragmático ( ) Bloqueo Completo de rama izquierda del haz de His -----( )  
Anterior extenso ( ) Bloqueo completo de rama derecha del haz de His -----( )  
Antero-septal ( ) IAM sin desnivel positivo del ST -----( )  
Lateral alto y Bajo ( ) Hipertrofia de cavidades con sobrecarga Sistólica -----( )  
Posteroinferior ( ) Electrocardiograma normal -----( )  
Anterior ( ) Bloqueo AV de tercer grado -----( )  
Septal ( ) FA -----( )  
Lateral alto ( ) TV -----( )  
TSV -----( )  
Sx de Wolf Parkinson White -----( )

**Electrocardiograma 2:**  
**Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**  
**IAM: ( )** **No IAM: ( )**  
Diafragmático ( ) Bloqueo Completo de rama izquierda del haz de His -----( )  
Anterior extenso ( ) Bloqueo completo de rama derecha del haz de His -----( )  
Antero-septal ( ) IAM sin desnivel positivo del ST -----( )  
Lateral alto y Bajo ( ) Hipertrofia de cavidades con sobrecarga Sistólica -----( )  
Posteroinferior ( ) Electrocardiograma normal -----( )  
Anterior ( ) Bloqueo AV de tercer grado -----( )  
Septal ( ) FA -----( )  
Lateral alto ( ) TV -----( )  
TSV -----( )  
Sx de Wolf Parkinson White -----( )

**Electrocardiograma 3:  
Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**  
**IAM: ( )**                      **No IAM: ( )**  
**Diafragmático** ( ) **Bloqueo Completo de rama izquierda**  
del haz de His -----( )  
**Anterior extenso** ( ) **Bloqueo completo de rama derecha del**  
haz de His -----( )  
**Antero-septal** ( ) **IAM sin desnivel positivo del ST** -----( )  
**Lateral alto y Bajo** ( ) **Hipertrofia de cavidades con sobrecarga**  
**Sistólica** -----( )  
**Posteroinferior** ( ) **Electrocardiograma normal** -----( )  
  
**Anterior** ( ) **Bloqueo AV de tercer grado** -----( )  
**Septal** ( ) **FA** -----( )  
**Lateral alto** ( ) **TV** -----( )  
  
**TSV** -----( )  
  
**Sx de Wolf Parkinson White** -----( )

**Electrocardiograma 4:  
Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**

**IAM: ( )**                      **No IAM: ( )**  
**Diafragmático** ( ) **Bloqueo Completo de rama izquierda**  
del haz de His -----( )  
**Anterior extenso** ( ) **Bloqueo completo de rama derecha del**  
haz de His -----( )  
**Antero-septal** ( ) **IAM sin desnivel positivo del ST** -----( )  
**Lateral alto y Bajo** ( ) **Hipertrofia de cavidades con sobrecarga**  
**Sistólica** -----( )  
**Posteroinferior** ( ) **Electrocardiograma normal** -----( )  
  
**Anterior** ( ) **Bloqueo AV de tercer grado** -----( )  
**Septal** ( ) **FA** -----( )  
**Lateral alto** ( ) **TV** -----( )  
  
**TSV** -----( )  
  
**Sx de Wolf Parkinson White** -----( )

**Electrocardiograma 5:  
Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**  
**IAM: ( )**                      **No IAM: ( )**  
**Diafragmático** ( ) **Bloqueo Completo de rama izquierda**  
del haz de His -----( )  
**Anterior extenso** ( ) **Bloqueo completo de rama derecha del**  
haz de His -----( )  
**Antero-septal** ( ) **IAM sin desnivel positivo del ST** -----( )  
**Lateral alto y Bajo** ( ) **Hipertrofia de cavidades con sobrecarga**  
**Sistólica** -----( )  
**Posteroinferior** ( ) **Electrocardiograma normal** -----( )  
  
**Anterior** ( ) **Bloqueo AV de tercer grado** -----( )  
**Septal** ( ) **FA** -----( )  
**Lateral alto** ( ) **TV** -----( )  
  
**TSV** -----( )  
  
**Sx de Wolf Parkinson White** -----( )

**Electrocardiograma 6:  
Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**  
 IAM: ( )                      No IAM: ( )  
 Diafragmático    ( ) Bloqueo Completo de rama izquierda  
    del haz de His -----( )  
 Anterior extenso ( ) Bloqueo completo de rama derecha del  
    haz de His -----( )  
 Antero-septal    ( ) IAM sin desnivel positivo del ST -----( )  
 Lateral alto y Bajo ( ) Hipertrofia de cavidades con sobrecarga  
    Sistólica -----( )  
 Posteroinferior ( ) Electrocardiograma normal -----( )  
  
 Anterior                    ( ) Bloqueo AV de tercer grado -----( )  
 Septal                      ( ) FA -----( )  
 Lateral alto            ( ) TV -----( )  
    TSV -----( )  
    Sx de Wolf Parkinson White -----( )

**Electrocardiograma 7:  
Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**  
 IAM: ( )                      No IAM: ( )  
 Diafragmático    ( ) Bloqueo Completo de rama izquierda  
    del haz de His -----( )  
 Anterior extenso ( ) Bloqueo completo de rama derecha del  
    haz de His -----( )  
 Antero-septal    ( ) IAM sin desnivel positivo del ST -----( )  
 Lateral alto y Bajo ( ) Hipertrofia de cavidades con sobrecarga  
    Sistólica -----( )  
 Posteroinferior ( ) Electrocardiograma normal -----( )  
  
 Anterior                    ( ) Bloqueo AV de tercer grado -----( )  
 Septal                      ( ) FA -----( )  
 Lateral alto            ( ) TV -----( )  
    TSV -----( )  
    Sx de Wolf Parkinson White -----( )

**Electrocardiograma 8:  
Descripción del EKG**

**Diagnostico EKG :**

IAM: ( )                      No IAM: ( )  
 Diafragmático    ( ) Bloqueo Completo de rama izquierda  
    del haz de His -----( )  
 Anterior extenso ( ) Bloqueo completo de rama derecha del  
    haz de His -----( )  
 Antero-septal    ( ) IAM sin desnivel positivo del ST -----( )  
 Lateral alto y Bajo ( ) Hipertrofia de cavidades con sobrecarga  
    Sistólica -----( )  
 Posteroinferior ( ) Electrocardiograma normal -----( )  
  
 Anterior                    ( ) Bloqueo AV de tercer grado -----( )  
 Septal                      ( ) FA -----( )  
 Lateral alto            ( ) TV -----( )  
    TSV -----( )  
    Sx de Wolf Parkinson White -----( )

**Electrocardiograma 9:  
Descripción del EKG**

Diagnostico EKG :  
IAM: ( ) No IAM: ( )

Diafragmático	( )	Bloqueo Completo de rama izquierda del haz de His -----	( )
Anterior extenso	( )	Bloqueo completo de rama derecha del haz de His -----	( )
Antero-septal	( )	IAM sin desnivel positivo del ST -----	( )
Lateral alto y Bajo	( )	Hipertrofia de cavidades con sobrecarga Sistólica -----	( )
Posteroinferior	( )	Electrocardiograma normal -----	( )
Anterior	( )	Bloqueo AV de tercer grado -----	( )
Septal	( )	FA -----	( )
Lateral alto	( )	TV -----	( )
		TSV -----	( )
		Sx de Wolf Parkinson White -----	( )

**Electrocardiograma 10:  
Descripción del EKG**

Diagnostico EKG :  
IAM: ( ) No IAM: ( )

Diafragmático	( )	Bloqueo Completo de rama izquierda del haz de His -----	( )
Anterior extenso	( )	Bloqueo completo de rama derecha del haz de His -----	( )
Antero-septal	( )	IAM sin desnivel positivo del ST -----	( )
Lateral alto y Bajo	( )	Hipertrofia de cavidades con sobrecarga Sistólica -----	( )
Posteroinferior	( )	Electrocardiograma normal -----	( )
Anterior	( )	Bloqueo AV de tercer grado -----	( )
Septal	( )	FA -----	( )
Lateral alto	( )	TV -----	( )
		TSV -----	( )
		Sx de Wolf Parkinson White -----	( )

