

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud

Proceso, estructura y mortalidad asociado al sistema de atención del síndrome coronario agudo en Guatemala: el estudio ACS-Gt II

AP5-2021

Dirección de Investigación. Facultad de Ciencias Médicas. USAC  
Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala

**Magda Isabel Ramos Castro**

José Antonio Cornejo Guerra  
Boris Rudy López Quiñonez  
Josué Fernando Samayoa Ruano  
Alexis Miguel Monroy Portillo  
María Isabel Rodríguez Cabrera  
Cinthya Maité Fuentes López  
Romeo Josué Tereta Sunuc  
Germán Alonzo Rivera  
Claudia Patricia Orellana Valiente  
María Amanda Arauz Tobar  
Milton Estuardo Saquilmer Quijada

Guatemala, 28/02/2022

## **Autoridades**

Dr. Hugo Pérez Noriega  
Director General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar Pérez  
Coordinador General de Programas

Dra. Hilda Elena Valencia de Abril  
Coordinadora del Programa de Investigación Interdisciplinaria en Salud

## **Autores**

Magda Isabel Ramos Castro  
Coordinadora del proyecto de investigación

José Antonio Cornejo Guerra  
Investigador

Boris Rudy López Quiñónez  
Investigador

Josué Fernando Samayoa Ruano  
Investigador

Alexis Miguel Monroy Portillo  
Investigador

María Isabel Rodríguez Cabrera  
Investigador

Cinthya Maite Fuentes López  
Investigador

Romeo Josué Tereta Sunuc  
Investigador

Germán Alonzo Rivera  
Investigador

Claudia Patricia Orellana Valiente  
Investigador

María Amanda Arauz Tobar  
Auxiliar de investigación II

Milton Estuardo Saquilmer Quijada  
Auxiliar de investigación II

## **Colaboradores**

Lic. Elisa María Anelu de León  
Institute of Nutrition and Food Technology (INTA), Universidad de Chile

Dra. Mariana Gil Salazar  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Dra. Sofía Leal Wittkowsky  
Universidad Francisco Marroquín

Dr. Juan Carlos Santis Mejía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Dra. Beatriz Amalia Paz  
Hospital Regional de Zacapa

Dr. Kevin Oneal Flores Andrade  
Hospital Regional de San Benito Petén

Dr. Roberto Antonio Pérez Reyes  
Hospital Regional de Cobán

Dr. Walter Eduardo Pivaral Villalta  
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

Dra. Jenifer Paola Ramos Soto  
Hospital Regional de Escuintla

Dr. Mario Arturo Yucuté Camey  
Hospital Nacional de Chimaltenango

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (Digi), 2021. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del código AP5-2021 en el Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.

## Índice

1. Resumen .....	7
2. Abstract.....	8
3. Introducción.....	9
4. Planteamiento del problema .....	10
5. Delimitación en tiempo y espacio.....	11
6. Marco teórico.....	11
7. Estado del arte.....	13
8. Objetivos.....	16
9. Materiales y métodos.....	16
10. Resultados y discusión.....	19
11. Referencias.....	43
12. Apéndice .....	51
13. Aspectos éticos y legales.....	55
14. Vinculación .....	55
15. Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual.....	56
16. Aporte de la propuesta de investigación a los ODS .....	56
17. Orden de pago final.....	59
18. Declaración de la coordinadora del proyecto de investigación.....	61
19. Aval del director del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario .....	61
20. Visado de la Dirección General de Investigación .....	62

## Índice de tablas

Tabla 1. Características demográficas de la población de estudio .....	19
Tabla 2. Medicamentos previo al ingreso .....	21
Tabla 3. Características individuales de IAMCEST y IAMSEST/AI.....	22
Tabla 4. Presentación clínica.....	24
Tabla 5. Características bioquímicas al ingreso .....	25
Tabla 6. Retrasos en traslado y primer contacto médico en pacientes .....	26
Tabla 7. Retrasos pacientes con IAMCEST en el tratamiento definitivo: Registro ACS-Gt vs. Directrices de la ESC .....	27
Tabla 8. Estructura .....	28
Tabla 9. Fármacos prescritos al ingreso .....	29
Tabla 10. Tratamiento médico al egreso .....	31
Tabla 11. Desenlaces.....	32

## 1. Resumen

Los síndromes coronarios agudos (SCA) comprenden el infarto agudo al miocardio con elevación del ST (IAMCEST), el infarto agudo al miocardio sin elevación del ST (IAMSEST) y la angina inestable (AI). La primera causa de mortalidad general en Guatemala son las cardiopatías isquémicas y actualmente no se cuenta con un sistema de atención estandarizado con protocolos para la atención de los SCA. Se realizó un estudio descriptivo que representó el proceso, la estructura y los desenlaces de la atención de los SCA en Guatemala. Existe una primera fase de este estudio realizada en el año 2020, y con la segunda fase realizada en el año 2021 se logró obtener información de otros hospitales del país en distintas regiones. Dado la organización del sistema de salud de Guatemala se seleccionaron cinco hospitales regionales del país y dos hospitales de referencia nacional. Es importante resaltar que la información de una primera fase no reflejó la realidad del país por la heterogeneidad de la atención en los distintos hospitales nacionales y las distintas etnias que acuden a ellos. Por tal razón se buscó en la fase II, incluir hospitales que ampliaran la información sobre la ocurrencia de los SCA en otros puntos geográficos del país para mejorar el conocimiento del panorama nacional. En esta segunda fase se detectaron 202 pacientes de los cuales se excluyeron 16 por no cumplir con los criterios de inclusión. Quedando 186 pacientes, 72% (n= 133) IAMCEST y 28% (n= 53) IAMSEST/AI. En cualquiera de los tres ejes descriptivos del proceso, estructura y desenlaces de los SCA se pueden hacer intervenciones puntuales para mejorar la atención.

Los resultados principales de acuerdo con el proceso se presentan en relación con el tiempo transcurrido entre el evento y la primera atención del paciente, la estructura se analiza en función de la disponibilidad de insumos y recursos indispensables para la atención de la condición clínica del paciente y los desenlaces se identificaron como morbilidad y mortalidad.

**Palabras claves:** síndrome coronario agudo, infarto agudo al miocardio, sistema de atención en salud, Guatemala, fibrinólisis, angioplastia coronaria transluminal percutánea.

## 2. Abstract

Acute coronary syndromes (ACS) include ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI), and unstable angina (UA). The leading cause of mortality in Guatemala is acute myocardial infarction (AMI) and there is no established national policy nor current standard of care. The ACS-Gt study is an observational, multicentre, and prospective national registry. The first phase of this study, carried out in 2020, and the second phase carried out in 2021 allowed to obtain information from hospitals in different regions of the country. Given the organization of the Guatemalan health system, five regional hospitals in the country and two national reference hospitals were selected. It is important to highlight that the isolated information from the first phase did not reflect the reality of the country due to the heterogeneity of care in the different national hospitals and the different ethnic groups that attend them. For this reason, in the second phase, a representative sample of the national panorama of ACS was sought, obtaining a total of 202 patients, of which 16 were excluded for not meeting the inclusion criteria. Remaining 186 patients, 72% (n= 133) STEMI and 28% (n= 53) NSTEMI/IA. In any of the three descriptive axes of the process, structure and outcomes of the ACS, specific interventions can be made to improve them, but they must be described in detail.

The main results according to the process are presented in relation to the time elapsed between the event and the patient's first care, the structure is analysed based on the availability of supplies and resources essential for the care of the patient's clinical condition and outcomes were identified as morbidity and mortality.

**Keyword:** acute coronary syndrome, acute myocardial infarction, health care system, Guatemala, fibrinolysis, percutaneous transluminal coronary angioplasty.

### 3. Introducción

Los síndromes coronarios agudos (SCA) comprenden el infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), el infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST (IAMSEST) y la angina inestable (AI) (Singh, et al., 2019). En Guatemala durante el año 2019 la principal causa de mortalidad fueron las enfermedades cardíacas isquémicas (WHO, 2020) y actualmente no hay programas nacionales para la atención del infarto agudo al miocardio (IAM) (Rodas, et al., 2013).

En la primera fase del estudio “Proceso, estructura y mortalidad asociado al sistema de atención del síndrome coronario agudo en Guatemala: el estudio ACS-Gt” en el 2020, tomado del modelo Donabedian que consiste en una triada de “estructura, proceso y desenlaces” descrito para valorar la calidad en la atención médica (Donabedian, et al., 1996) y que es la base para entender el problema en su extensión, la mayoría de los SCA que se recolectaron eran IAMCEST y de estos solo en 36% se realizó reperfusión (con un fibrinolítico no específico, disponible en los servicios hospitalarios del Ministerio de salud). Además, se reportó una mortalidad intrahospitalaria de 45% (la mortalidad estimada en otras regiones del mundo oscila entre 5 y 10%). El tiempo total de isquemia que es el retraso pronóstico más importante en la atención del IAM (que predice mortalidad a corto y largo plazo) en los centros explorados en la fase I tuvo una media de 417 minutos, siendo el tiempo ideal <120 minutos, sin embargo, existe heterogeneidad según las regiones estudiadas por lo que complementar con la fase II fue de suma importancia para tener una representatividad de los datos.

Se seleccionaron seis centros hospitalarios, dos de referencia y cuatro regionales para complementar los explorados en la primera fase y recolectar las subvariables que explican el proceso, estructura y desenlaces de los SCA al ingreso del paciente hasta la disponibilidad de medicamentos que han probado reducir la mortalidad en los SCA. Así mismo se midió el desenlace intrahospitalario al ingreso y a los 30 días. Se obtuvo un total de 202 pacientes de los cuales se excluyeron 16 por no cumplir con los criterios de inclusión. De los 186 pacientes que sí cumplieron con los criterios de inclusión, 72% (n= 133) fueron diagnosticados con IAMCEST y 28% (n= 53) IAMSEST/AI. Dos tercios de los pacientes fueron hombres (64%) y más de la mitad fueron originarios de la región metropolitana (52.2%).

De los pacientes con IAMCEST en la mayoría (98.7) se utilizó tratamiento fibrinolítico y solo un caso fue a ICP (intervención coronaria percutánea) primaria. 42.1% de los pacientes no recibió ningún tipo

de tratamiento de reperfusión. Del total de pacientes que consultaron con SCA más de dos tercios fue atendido por médicos generales que se encuentran en período de formación para una especialización, ya que la mayoría de los pacientes que participó en el estudio acudieron a hospitales escuela donde se cuenta con programa de posgrado de Medicina Interna principalmente. Menos del 10% fue atendido al ingreso por cardiólogos. Ninguno de los hospitales incluidos cuenta con sala propia de hemodinamia por lo que los casos fueron referidos a la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR) para realización de ICP primaria.

Con estos hallazgos se da una idea clara de la situación actual de los hospitales públicos para la atención de los SCA, iniciando desde el reconocimiento de síntomas, el tiempo que transcurre para pedir ayuda dependiendo de la distancia del centro de atención más cercano, el diagnóstico oportuno/certero, el tratamiento adecuado/temprano y finalmente el manejo intrahospitalario de los pacientes que pueda llevarse a cabo dependiendo de los recursos disponibles con los que cuenta el hospital donde ha sido atendido. Durante todo el estudio se obtuvo el apoyo de dos unidades académicas, obteniendo mayor cobertura geográfica de la población y se logró un mayor aporte académico.

#### **4. Planteamiento del problema**

En el 2019 las enfermedades isquémicas cardiacas se consideraron como la principal causa de mortalidad en Guatemala (WHO, 2020). A pesar que el infarto agudo al miocardio (IAM) es un problema prioritario de salud su atención es deficiente, como lo demuestra el estudio ACCESS (Acute Coronary Event Strategies Survey), un registro que describió el manejo de los SCA en países en vías de desarrollo. De los datos reportados sobre Guatemala se encontró que la mayoría (80%) de pacientes que fallecieron se presentaron con IAMCEST y solo el 28% recibieron fibrinólisis. Ningún (0%) paciente recibió angiografía coronaria transluminal percutánea (ACTP) al momento del infarto y solo el 12% recibió ACTP electiva en centros privados (Rodas, et al., 2013).

El tratamiento óptimo para el IAM debe tener una coordinación adecuada y oportuna tanto del proceso como de la estructura dedicada a la atención de los pacientes con SCA. Múltiples guías de tratamiento del IAMCEST sugieren con indicación IA (Recomendación 1, Nivel de evidencia A), que la reperfusión debe ser en <12 horas de inicio de síntomas y que, de los métodos de reperfusión, la ACTP

y la fibrinólisis son la primera opción (Ibáñez, et al., 2017). Actualmente, la ACTP no está disponible en el sistema de salud pública en Guatemala. Las repercusiones de una atención deficiente a los pacientes con SCA incluye desde la muerte de pacientes en edad económicamente activa, hasta el gasto que representa para el Estado de Guatemala.

Con el estudio se buscó ampliar el panorama del proceso que conlleva el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno, para mejorar la calidad de vida de todos los pacientes con IAM. Se consideró importante conocer el proceso, la estructura y los desenlaces de los sistemas de atención de los SCA en Guatemala, como una fuente de información clínica real para plantear posibles soluciones. La investigación contó con el aval del Área de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) y la dirección de la carrera de medicina del Centro Universitario de Occidente de la USAC (CUNOC).

El estudio incluyó cuatro hospitales regionales y dos de referencia central para tener una distribución geográfica significativa para el país. Los resultados obtenidos son el primer paso para conocer y generar datos sobre el problema y posibles intervenciones.

## **5. Delimitación en tiempo y espacio**

El estudio se realizó de febrero 2021 a diciembre 2021, en los dos hospitales de referencia nacional del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS): El Hospital General San Juan de Dios (1ª Avenida, zona 1 de Ciudad de Guatemala), Hospital Roosevelt (Calzada Roosevelt y 5ª calle zona 11, Ciudad de Guatemala) y cuatro hospitales Regionales: Hospital General de Occidente (0 calle, 36-40 zona 8, Labor San Isidro, Quetzaltenango), Hospital Nacional de San Marcos (5ª calle y 14 avenida zona 5, Colonia Justo Rufino Barrios), Hospital Regional “Dr. Jorge Videz Molina” (complejo institucional las Lagunas zona 10, Huehuetenango) y Hospital Regional de Escuintla (Km 95.5 Carretera a Taxisco Escuintla).

## **6. Marco teórico**

En el presente trabajo los términos del SCA no son intercambiables por lo que se abordó la evidencia de cada uno de ellos. Sin embargo, se hizo énfasis en el IAMCEST ya que su pronóstico (mortalidad)

depende del tiempo en el cual se instaura el tratamiento de reperfusión. Esto depende del proceso y estructura del sistema de atención. El mecanismo principal del IAMCEST es la oclusión coronaria causada por activación plaquetaria y los efectos de la cascada de la coagulación después de la ruptura, fisura o erosión de la placa vascular (Natarajan, et al., 2000). Por lo que el uso temprano de la terapia fibrinolítica reduce el tamaño del infarto y preserva la función ventricular además de reducir mortalidad (Ibáñez, et al., 2017). Este beneficio se extiende hasta 10 años después del evento, especialmente en el grupo de pacientes que reciben fibrinolítico en las primeras 3 horas después del inicio de los síntomas (GRUPPO ITALIANO PERLO STUDIO DELL, 1987). La reperfusión farmacológica es el método más disponible en la mayoría de centros, siendo la alternativa en lugares donde no existe acceso al laboratorio de cateterismo. Si se administra fibrinolítico muy temprano (<2 horas) existe evidencia de una reducción de mortalidad inclusive mayor que ACTP. El tiempo que transcurre desde el inicio del infarto hasta la aplicación del fibrinolítico es esencial, a pesar de esto, se ha observado un retraso significativo. Los hospitales regionales y de referencia de Guatemala cuentan con el tratamiento necesario para una reperfusión farmacológica, ya que se incluye entre los requerimientos médicos necesarios en el MSPAS para tratamiento de enfermedades cardiovasculares.

Se estima que 35 vidas se salvan por cada 1000 tratadas con fibrinolítico en la primera hora del inicio de síntomas, comparado con 16 vidas salvadas por cada 1000 cuando se administra entre 7 a 12 horas desde el inicio de síntomas. Un metaanálisis demostró que una reducción de 30 minutos en la administración de fibrinolítico en los primeros 90 minutos tras el inicio de síntomas resulta en 3 vidas salvadas por cada 100 pacientes tratados (Boersma, et al., 1996). A pesar de su probada efectividad, el uso de fibrinolítico es bajo. En el estudio PRIAMHO 41% utilizó fibrinolítico (Pabón Osuna, et al., 2000) y en el GESIR 5 únicamente 35% (Vorchheimer, et al., 1999). Aun así, son datos mayores de reperfusión por fibrinolítico que los reportados en Guatemala.

La comparación directa entre fibrinólisis y ACTP es heterogénea. Por ejemplo, las guías europeas del tratamiento del IAMCEST (Ibáñez, et al., 2017) recomiendan la ACTP como método preferido de reperfusión, especificando que se realice en los intervalos de tiempos establecidos en dichas guías por un equipo experimentado. Realizar angioplastia requiere de un esfuerzo coordinado que incluye: transporte y cuidado por un grupo de paramédicos, enfermeras, técnicos y doctores, así como recursos y materiales no disponibles en todos los centros (específicamente en comunidades remotas de países

en vías de desarrollo). Debido a esto la reperfusión mecánica por ACTP no se alcanza en la totalidad de IAMCEST (Danchin, et al., 2014).

En los SCA existen intervalos de tiempo que son cruciales para el pronóstico del paciente, específicamente en el IAMCEST. Por ejemplo, en el 2002 el estudio CAPTIM identificó que el tiempo total de isquemia es un factor crucial en el beneficio obtenido por la reperfusión al comparar fibrinólisis contra ACTP. En el estudio mencionado, no se mostró beneficio en la mortalidad de los pacientes que fueron reperfundidos de manera prehospitalaria por fibrinólisis contra aquellos reperfundidos por ACTP (Bonney, et al., 2002). Un subanálisis demostró que en pacientes reperfundidos muy temprano (<2 horas) tuvieron una tendencia fuerte a disminuir la mortalidad contra la ACTP (Bonney, et al., 2009). Por lo tanto, si se conocen las bases del sistema de atención y las debilidades que este presenta aunado al tratamiento, se pueden establecer protocolos adecuados y descentralizar el tratamiento en el país. Se busca que los centros de referencia cuenten con salas de hemodinamia equipadas para reperfundir el miocardio dañado en un tiempo viable. Esto a largo plazo mejoraría la calidad de vida del paciente y reduciría los costos de hospitalización que repercuten en la economía del país.

## 7. Estado del arte

El objetivo del estudio es describir de una manera general el proceso del diagnóstico y tratamiento de los síndromes coronarios agudos. El uso del intervalo de tiempo conocido como tiempo total de isquemia es la medición desde que el paciente tiene los síntomas de infarto hasta algún desenlace reperfusión o muerte; y es de gran interés en la determinación de la calidad del servicio médico (Ibáñez, et al., 2017). El tiempo total de isquemia puede ser fragmentado a manera de medir el funcionamiento de diferentes porciones del sistema de salud en general. Entre los más utilizados se encuentran el intervalo de primer contacto médico, se refiere al tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico de IAMCEST; el intervalo de tiempo door in- door out (puerta adentro y puerta afuera) se refiere al tiempo que sucede desde que entra a un centro sin capacidad de reperfusión, se diagnostica adecuadamente y se refiere a un centro capaz de reperfundir; y por último, el tiempo puerta-balón o puerta aguja, que se refiere al tiempo que sucede desde que entra al centro capaz de reperfundir hasta que recibe el tratamiento (Ibáñez, et al., 2017). Al momento de conocer en qué

escalón del sistema de salud existen los retrasos se puede plantear una estrategia farmacoinvasiva a largo plazo.

## **7.1 Sistemas de salud en la atención del IAM**

Existe un modelo descrito por Donabedian que consiste en una triada de “estructura, proceso y desenlaces” descrito para valorar la calidad en la atención médica (Donabedian, et al., 1996) que aplica también para la atención del IAM con el objetivo de mejorar la calidad de la atención y los desenlaces de los pacientes (Jacobs, et al., 2007). En Estados Unidos se ha publicado que implementar programas que mejoran la calidad del servicio en la atención del IAMCEST (a través de optimizar y coordinar los roles de los servicios médicos de emergencia y los centros con y sin capacidad de realizar ACTP) favorecen a una terapia de reperfusión con tiempos más cortos de tratamiento (Granger, et al., 2019). Incluso países en vías de desarrollo como India han demostrado que la coordinación de servicios de salud comunitarios, el transporte de los pacientes, la administración temprana de fibrinolítico y la ACTP rutinaria disminuyen la mortalidad después de 1 año al comparar los datos de pre-implementación versus los datos post implementación (Alexander, et al., 2014).

## **7.2 Estrategia farmacoinvasiva**

En 2003 Dauerman y Sobel describieron que la estrategia combinada podría explotar la disponibilidad de la fibrinólisis y que su administración temprana podría restaurar el flujo de la arteria culpable del IAMCEST con subsecuente angioplastia. Ellos acuñaron el término recanalización farmacoinvasiva (Dauerman, et al., 2003). El primer estudio clínico que evaluó la estrategia farmacoinvasiva fue el GRACIA-2 publicado en 2007. En este estudio aleatorizado desarrollado en España, un total de 212 pacientes con IAMCEST fueron asignados a recibir reperfusión con fibrinolítico (Tenecteplasa) seguido de ACTP en las primeras 3 a 12 horas, contra ACTP combinado con abciximab en las primeras 3 horas. El objetivo primario fue medir el flujo epicardio (a través de la escala angiografía TIMI) y el grado de perfusión miocárdica (a través de la escala angiografía TMP), así como el tamaño del infarto y la función ventricular a las 6 semanas. La estrategia farmacoinvasiva resultó en un aumento de la frecuencia de la reperfusión epicárdica (21% contra 6%); otros desenlaces como muerte, reinfarto, evento cerebrovascular (EVC), fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), sangrado mayor

y compuesto de muerte, reinfarto, ECV o revascularización repetida fue similar en ambos grupos a los 6 meses. El estudio concluyó que la estrategia farmacoinvasiva parecía producir mejor perfusión miocárdica que ACTP (Fernández-Avilés, 2007).

El estudio que demostró que la estrategia farmacoinvasiva era una opción viable y sobre todo beneficiosa para los pacientes con IAMCEST, fue el estudio STREAM. Este estudio fue hecho en Canadá en regiones donde no está disponible una sala de cateterismo para realizar ACTP de inmediato, entonces, se incluyeron 1,892 pacientes con IAMCEST que se presentaron en las primeras 3 horas del inicio de los síntomas y fueron aleatorizados para (grupo 1) estrategia farmacoinvasiva (fibrinólisis con tenecteplasa y ACTP en las próximas 3 a 24 horas) o ACTP primaria (Grupo 2). Los investigadores mostraron que la mortalidad general y la mortalidad por causa cardíaca fueron similares entre ambos grupos (Armstrong, et al., 2013). Este estudio mostró la evidencia más sólida para aceptar la estrategia farmacoinvasiva, pues no mostró diferencia entre las dos estrategias. De la misma manera el registro francés FAST-MI reportó tasas de mortalidad menores en pacientes que recibieron la estrategia farmacoinvasiva contra aquellos que recibieron ACTP primaria y resultados similares entre ambas estrategias luego de un análisis de propensión (Danchin, et al., 2014). El beneficio de mortalidad con ACTP primaria se puede perder cuando el retraso del intervalo puerta-balón es mayor a 1 hora comparada con fibrinólisis (Nallamothu, et al., 2003).

Ahora bien ¿Qué hay en cuanto a la estrategia farmacoinvasiva en países en vías de desarrollo como alternativa de reperfusión? En Brasil durante 2013 Solla y colaboradores reportó la experiencia de implementar un sistema regional de tratamiento del IAMCEST en Bahía, Brasil, alcanzando reperfusión de 75% en pacientes que se presentaron con 12 horas del inicio de síntomas (Solla, et al., 2013). En India se desarrolló el programa de la atención del infarto agudo de miocardio en la región Tamil Nadu, el grupo de STEMI-INDIA organizó el sistema de salud en una red donde hospitales rurales (llamado spoke en inglés) se referían hacia un hospital central (llamado hub en inglés) con la intención de reducir los retrasos, mejorar la tasa de reperfusión y los desenlaces asociados al IAM. Los resultados mostraron una reducción en el tiempo de primer contacto médico a reperfusión y promovieron una coalición que incluyó el gobierno regional, al sistema de ambulancias de emergencia y una asociación sin fines de lucro llamada STEMI-INIDA con el objetivo general de coordinar los esfuerzos de todas las partes (Alexander, et al., 2014).

## 8. Objetivos

### 8.1 General

Describir los factores que influyen en los desenlaces de salud de pacientes con síndrome coronario agudo en el H. de Escuintla, H. de Huehuetenango, H. de San Marcos, H. de Occidente, H. Roosevelt y H. General San Juan de Dios de Guatemala en el año 2021.

### 8.2 Específicos

- Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes con síndrome coronario agudo en Guatemala
- Describir el proceso de la atención en salud de los síndromes coronario agudo en Guatemala.
- Conocer la estructura de la atención en salud de los síndromes coronario agudo en Guatemala
- Determinar los desenlaces clínicos de la atención en salud de los síndromes coronario agudo en Guatemala

## 9. Materiales y métodos

### 9.1 Enfoque de la investigación

Se realizó una investigación bajo el enfoque cuantitativo y se planteó un estudio descriptivo de una cohorte.

### 9.2 Método

Encuesta

### 9.3 Recolección de información

El método de recopilación de información utilizado fue la aplicación de una encuesta completada en tres momentos distintos. Esta encuesta fue realizada por médicos generales que laboran en cada hospital estudiado, a quienes se les brindó distintas capacitaciones para estandarización de información y capacitación para el instrumento de recolección de datos. Al ingreso hospitalario se realizó una entrevista al paciente, familiar o acompañante, recopilando datos de interés desde el inicio de los síntomas, tiempo de evolución, tiempo que tardó en consultar, lugar de primera consulta y luego se revisó el expediente clínico. Ahí se obtuvo toda la información desde el ingreso del paciente,

diagnóstico, laboratorios realizados, como ayudas paraclínicas, e inicio de tratamiento considerado por el especialista que abordó el caso, sin interferir con el tratamiento médico instaurado. Durante su estancia hospitalaria se dio seguimiento, por medio de la evolución descrita en el expediente, a las complicaciones cardiovasculares propias del SCA (choque cardiogénico, insuficiencia cardiaca descompensada, arritmias supra o ventriculares, entre otras) y no cardiovasculares, además del tratamiento posterior. Al alta se observó y registró los medicamentos con los que egresó el paciente, y se realizó una llamada a los 30 días del evento para valorar su estado vital, finalizando con esto el seguimiento.

La población del estudio incluyó a todos aquellos pacientes adultos con síntomas o signos compatibles a un SCA, atendidos en los hospitales planteados durante los meses de febrero a diciembre de 2021. Los hospitales planteados para recolectar datos fueron el Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt, Hospital Nacional de San Marcos, Hospital Regional de Escuintla, Hospital Regional de Huehuetenango, y Hospital Regional de Quiché. Los primeros cinco hospitales aprobaron la ejecución del estudio, mientras que el Hospital Regional de Quiché la rechazó. Por lo tanto, se consiguió aprobación en el Hospital Regional de Occidente.

### **9.3.1 Muestra**

La muestra estimada fue de  $n=251$  pacientes; tomando el total de SCA registrados en SIGSA de los hospitales de cada departamento, atendidos en años anteriores. En base a esto se calculó una muestra con 95% de nivel de confianza y 5% de margen de error. Guatemala  $n=132$  (2018), Escuintla  $n=111$  (2018), Huehuetenango  $n=272$  (2018), Quetzaltenango  $n=107$  (2018) y Santa Marcos  $n=98$  (2018). Se utilizó el software SPSS con una población  $N=720$  para investigaciones descriptivas.

Debido a la disminución en el número de consultas médicas atendidas, secundaria a la pandemia COVID-19, no fue posible cumplir con el tamaño de la muestra calculado. Se recolectaron 202 pacientes y fueron excluidos 16, quedando un total de 186 pacientes distribuidos en los 6 hospitales.

### **9.4 Técnicas e instrumentos**

La encuesta fue diseñada tomando en cuenta las variables exploradas en la primera fase para el cumplimiento de los objetivos planteados. La información fue recolectada en los 6 hospitales

planteados, por médicos que pertenecían al propio hospital, para su viabilidad y como apoyo a la vinculación del propio hospital (comunidad) que dictan las pautas éticas para la investigación relacionada con la salud y seres humanos (CIOMS, 2017). A todos los pacientes se les solicitó el consentimiento informado para que aprobaran su participación y el seguimiento posterior. Se llenó la encuesta de manera digital a través del sistema computarizado Research Electronic Data Capture (REDCap) (se cuenta con autorización para el uso de dicha aplicación por 5 años, gestionada por el equipo de investigadores), usando dispositivos electrónicos portátiles. El instrumento de recolección está conformado por preguntas sociodemográficas y preguntas que evidencian el proceso, la estructura y los desenlaces de la atención del sistema de salud de los SCA.

## **9.5 Procesamiento y análisis de la información**

Los datos fueron recolectados por medio de cuestionarios dentro del sistema computarizado Research Electronic Data Capture (REDCap), el cual registró, actualizó y guardó toda la información requerida para cada participante del estudio. Posteriormente los investigadores analizaron y se aseguraron de que cada cuestionario estuviera completo y llenado adecuadamente. La codificación de las respuestas se hizo por medio automatizado. A continuación, se descargó la base de datos y esta fue analizada en los programas estadísticos informáticos SPSS ®y STATA®.

Se agruparon las variables según el proceso, estructura y desenlace para mejor comprensión de los objetivos. En proceso todas las variables incluyeron la evolución del paciente desde el inicio del dolor hasta la terapéutica médica establecida, en estructura se incluyeron todas las variables que ayudan a evaluar la disponibilidad del recurso médico, equipo necesario para diagnóstico y la disponibilidad de tratamiento óptimo, finalmente en desenlace todas las variables que definen la evolución final del paciente. Las variables continuas fueron descritas en media, desviación estándar, mediana y percentiles; las categóricas en frecuencia y porcentajes.

Para evaluar las características de los grupos según tipo de infarto se realizaron pruebas de chi cuadrado para las variables categóricas y para las variables continuas. En todos los casos, el nivel de significación estadística fue de  $p < 0.05$ .

## 10. Resultados y discusión

### 10.1 Resultados

Tabla 1  
*Características demográficas de la población de estudio*

Característica demográfica	IAMCEST	IAMSEST/ AI	Total	p
	n= 133	n= 53	n= 186	
	X±DE	X±DE	X±DE	
<b>Edad ~ años</b>	62.75±11.7	64.2±10.7	63.3±11.8	0.44
<b>Peso ~ kg</b>	70.4±13.5	67.1±13.9	70±13.9	0.14
<b>Talla ~ metros</b>	1.62±0.088	1.59±0.086	1.60±0.087	0.02
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
<b>Sexo</b>				0.18
Masculino	89 (66.9)	30 (56.6)	119 (64)	
<b>Departamento de Procedencia</b>				0.47
Guatemala	70 (52.6)	27 (50.9)	97 (52.2)	
Escuintla	9 (6.8)	5 (9.4)	14 (7.5)	
Quetzaltenango	8 (6)	4 (7.5)	12 (6.5)	
Sacatepéquez	8 (6)	2 (3.8)	10 (5.4)	
San Marcos	5 (3.8)	3 (5.7)	8 (4.3)	
Zacapa	3 (2.3)	5 (9.4)	8 (4.3)	
Alta Verapaz	5 (3.8)	2 (3.8)	7 (3.8)	
Huehuetenango	5 (3.8)	0	5 (2.7)	
Peten	4 (3)	1 (1.9)	5 (2.7)	
Baja Verapaz	3 (2.3)	0	3 (1.6)	
El Progreso	2 (1.5)	1 (1.9)	3 (1.6)	
Izabal	3 (2.3)	0	3 (1.6)	
Jutiapa	2 (1.5)	1 (1.9)	3 (1.6)	
Chimaltenango	2 (1.5)	0	2 (1.1)	
Chiquimula	2 (1.5)	0	2 (1.1)	
Extranjero	1 (0.8)	0	1 (0.5)	
Santa Rosa	0	1 (1.9)	1 (0.5)	
Sololá	0	1 (1.9)	1 (0.5)	
Totonicapán	1 (0.8)	0	1 (0.5)	
<b>Tipo de Vivienda</b>				0.31
Urbano	109 (82)	40 (75.5)	149 (80.1)	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

Rural	24 (18)	13 (24.5)	37 (19.9)	
<b>Nivel de escolaridad</b>				0.77
No estudio	21 (16.3)	9 (17.6)	30 (16.7)	
Primaria	43 (33.3)	20 (39.2)	63 (35)	
Secundaria	32 (24.8)	13 (25.5)	45 (25)	
Carrera técnica	19 (14.7)	4 (7.8)	23 (12.8)	
Licenciatura o más	14 (10.9)	5 (9.8)	19 (10.6)	
<b>Ocupación</b>				0.13
Ama de casa	35 (26.7)	18 (34.6)	53 (29)	
No labora	19 (14.5)	11 (21.2)	30 (16.4)	
Comercio informal	23 (17.6)	3 (5.8)	26 (14.2)	
Servicios técnicos	15 (11.5)	7 (13.5)	22 (12)	
Servicios profesionales	16 (12.2)	4 (7.7)	20 (10.9)	
Agricultura	16 (12.2)	3 (5.8)	19 (10.4)	
Comercio formal	7 (5.3)	6 (11.5)	13 (7.1)	
<b>Antecedentes</b>				
Hipertensión arterial sistémica	76 (57.1)	44 (83)	120 (64.5)	<0.01
Diabetes mellitus	66 (49.6)	33 (62.3)	99 (53.2)	0.11
Tabaquismo	38 (28.6)	12 (23.1)	50 (27)	0.44
Dislipidemia	17 (12.8)	5 (9.4)	22 (11.8)	0.52
Infarto agudo al miocardio	10 (7.5)	6 (11.3)	16 (8.6)	0.40
Enfermedad renal crónica	5 (3.8)	9 (17)	14 (7.5)	<0.01
Enfermedad coronaria	6 (4.5)	4 (7.5)	10 (5.4)	0.40
Insuficiencia cardiaca	5 (3.8)	4 (7.5)	9 (4.8)	0.27
Evento cerebrovascular	6 (4.5)	3 (5.7)	9 (4.8)	0.74
Enfermedad cardiaca no isquémica	2 (1.5)	2 (3.8)	4 (2.2)	0.33
Stent coronario	2 (1.5)	1 (1.9)	3 (1.6)	0.85
Cirugía de revascularización coronaria	1 (0.8)	0	1 (0.5)	0.52

*IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, AI: angina inestable, SCA: Síndrome Coronario Agudo,*

El 84% de los pacientes se encontraban por encima de los 50 años de edad y aproximadamente dos tercios de los participantes fueron de sexo masculino (64%). Más de la mitad de los pacientes registrados (52.2%) son originarios del departamento de Guatemala. Es importante resaltar que en esta investigación se obtuvo datos de pacientes de 18 de los 22 departamentos del país, siendo representada la totalidad de las regiones geopolíticas del país. Alrededor de una quinta parte de los pacientes proviene de áreas rurales del país (19.9%). La mayoría de los sujetos de estudio (83.4%) tienen alguna

escolaridad por encima del nivel primario. La ocupación más frecuente fue ama de casa (29%), seguido de comercio informal (14%), y 16.4% no labora. De todos los datos demográficos previos no se encontró diferencia significativa entre los grupos de IAMCEST e IAMSEST/AI.

Los antecedentes más frecuentes en los pacientes con SCA fueron hipertensión arterial sistémica (64.5%), diabetes mellitus (53.2%), y tabaquismo (27.0%), encontrando que la hipertensión arterial sistémica y la enfermedad renal crónica presentaron una diferencia significativa entre IAMCEST e IAMSEST/AI ( $p < 0.01$ ).

Tabla 2  
*Medicamentos previos al ingreso*

	<b>IAMCEST</b> <b>n= 133</b> <b>n (%)</b>	<b>IAMSEST/ AI</b> <b>n= 53</b> <b>n (%)</b>	<b>Total</b> <b>n= 186</b> <b>n (%)</b>	<b>p</b>
IECA/ARA II	55 (41.4)	35 (66)	90 (48.4)	<0.01
Otros	49 (36.8)	30 (56.6)	79 (42.5)	0.01
Calcio antagonistas	12 (9)	11 (20.8)	23 (12.4)	0.02
Beta bloqueadores	12 (9)	10 (18.9)	22 (11.8)	0.06
Estatina	12 (9)	6 (11.3)	18 (9.7)	0.63
ARNI	12 (9)	5 (9.4)	17 (9.1)	0.93
Ácido acetilsalicílico	9 (6.8)	5 (9.4)	14 (7.5)	0.53
Inhibidores P2Y12	4 (3)	3 (5.7)	7 (3.8)	0.39
Espironolactona	0	3 (5.7)	3 (1.6)	<0.01
Nitratos	2 (1.5)	1 (1.9)	3 (1.6)	0.85
Insulina	0	1 (1.9)	1 (0.5)	0.11

*IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, ARA II: antagonistas de los receptores de angiotensina II, ARNI: Inhibidor del receptor de angiotensina-nepilisin.*

Entre los medicamentos tomados previos al ingreso se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los pacientes del grupo de IAMSEST/AI que tomaban IECA/ARAII ( $p < 0.01$ ), espironolactona ( $p < 0.01$ ), calcio antagonista ( $p = 0.02$ ) y otros medicamentos ( $p = 0.01$ ). Los medicamentos más utilizados previos al ingreso fueron IECA/ARA II (48.4%), Calcio antagonista (12.4%) y beta bloqueadores (11.8%). Aunque hay que mencionar que el 42.5% de los pacientes se presentó con otros medicamentos previos al ingreso.

Tabla 3

*Características individuales de IAMCEST y IAMSEST/AI*

IAMCEST características	IAMCEST n=133 n (%)
<b>Reperusión</b>	77 (57.9)
<b>Tipo de reperusión</b>	
Fibrinólisis	76 (98.7)
ICP primaria	1 (1.3)
<b>Fibrinolítico</b>	
Alteplasa	43 (56.6)
Estreptoquinasa	33 (43.4)
<b>Razón que no se realizó ICP</b>	
No hay sala de cateterismo	99 (74.4)
Tiempo desde el inicio de síntomas > 12 horas	16 (12)
No se consideró por el médico tratante	14 (10.5)
Paciente lo rechazó	1 (0.8)
No se aceptó el traslado hospitalario	1 (0.8)
<b>Razón que no se realizó fibrinólisis</b>	
Tiempo desde el inicio de síntomas > 12 horas	27 (49.1)
No se consideró por el médico tratante	22 (40)
Falta de insumos médicos	4 (7.3)
Contraindicado	2 (3.6)
<b>Angiografía/ICP en infarto no reperfundido</b>	16 (28.6)
Diagnóstica	9 (56.3)
ICP	7 (43.8)
<b>Isquemia o viabilidad evaluada previo a angiografía/ICP en infarto no reperfundido</b>	3 (20)
<b>Centro donde se realizó fibrinólisis</b>	
Hospital público (MSPAS)	74 (97.4)
Hospital privado	2 (2.6)
<b>Fibrinólisis exitosa</b>	39 (52)
<b>Angiografía/ICP &gt; 24 horas después de fibrinólisis exitosa</b>	
Diagnóstica	9 (60)
ICP	6 (40)
<b>Estrategia farmacoinvasiva (2-24 horas)</b>	2 (5.1)
<b>Razón de fibrinólisis fallida</b>	
Ausencia de descenso del segmento ST	23 (63.9)

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

Isquemia persistente	6 (16.7)
Ambos	7 (19.4)
<b>Angioplastia de rescate</b>	1 (2.8)
	<b>IAMSEST/AI</b>
<b>IAMSEST/AI características</b>	<b>n=53</b>
	<b>n (%)</b>
<b>Angiografía/ICP</b>	18 (34)
Diagnóstica	13 (72.2)
ICP	5 (27.8)
<b>Centro donde se realizó ICP</b>	
Hospital público (MSPAS)	9 (50)
Hospital privado	8 (44.4)
Instituto de seguridad social (IGSS)	1 (5.6)

*IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, AI: angina inestable, ICP: intervención coronaria percutánea, MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, IGSS: Instituto Guatemalteco de Seguridad social.*

Se obtuvieron 133 pacientes con IAMCEST y 57.9% fueron reperfundidos. De estos, la mayoría (98.7%) utilizó tratamiento fibrinolítico y solo un caso fue a ICP primaria. Las razones principales por las que no se realizó ICP primaria fueron: no hay sala de cateterismo (74.4%), tiempo desde el inicio de síntomas mayor a 12 horas (12%) y no se consideró por el médico tratante (10.5%). El 42.1% de los pacientes no recibió ningún tipo de tratamiento de reperfusión debido a: tiempo desde el inicio de síntomas mayor a 12 horas (49.1%), no se consideró por el médico tratante (40%) y falta de insumos médicos (7.3%). De los infartos no reperfundidos, menos de un tercio (28.6%) fueron enviados a angiografía o ICP posteriormente. Dentro de estos, a la mayoría se les realizó una ICP diagnóstica (56.3%) y solamente 20% fue evaluado por isquemia o viabilidad previo al procedimiento. Dentro de los pacientes reperfundidos con tratamiento fibrinolítico, más de la mitad utilizaron Alteplasa (56.6%) y un 52% fue considerada exitosa. La mayor parte de fibrinólisis fallida fue secundario a una ausencia de descenso del segmento ST (63.9%) y se realizó en hospitales del MSPAS (97.4%). Es importante notar que solamente dos pacientes (5.1%) recibieron estrategia farmacoinvasiva y un paciente (2.8%) fue a angioplastia de rescate.

Se obtuvieron 53 pacientes con IAMSEST/AI y menos de la mitad (34%) recibieron angiografía/ICP, la mayoría fue diagnóstica (72.2%) y se realizó en hospitales del MSPAS (50%).

Tabla 4  
*Presentación clínica*

	IAMCEST	IAMSEST/AI	Total	
	n=133	n=53	n=186	p
	X±DE	X±DE	X±DE	
Frecuencia cardíaca~ lpm	82.3±22.2	95.4±25.8	86.0±1.7	<0.01
Frecuencia respiratoria~ rpm	18.6±4.74	19.9±5.25	19.0±0.3	0.10
Presión arterial sistólica ~ mmHg	122.1 ± 37.7	133.4 ± 42.7	125.4±2.8	0.07
Presión arterial diastólica ~ mmHg	75.0 ± 22.6	80.7 ± 25.8	76.6±1.7	0.14
Saturación de oxígeno ~ %	93.7 ± 6.8	89.6 ± 12.4	92.6±0.6	0.02
Temperatura ~ °C	36.3 ± 4.5	36.8 ± 0.4	36.4±0.2	0.41
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>p</b>
Angina típica	108 (81.2)	40 (75.5)	148 (79.6)	0.38
Disnea	15 (11.3)	16 (30.2)	31 (16.7)	<0.01
Angina atípica	13 (9.8)	5 (9.4)	18 (9.7)	0.94
Síncope	9 (6.8)	3 (5.7)	12 (6.5)	0.78
Paro cardíaco	1 (0.8)	0	1 (0.5)	0.52
<b>Hallazgos electrocardiográficos al ingreso</b>				
Ritmo sinusal	110 (82.7)	44 (83.0)	154 (82.8)	0.95
Bloqueo rama izquierda	1 (0.8)	12 (22.6)	13 (7.0)	<0.01
Extrasístoles ventriculares	8 (6.0)	2 (3.8)	10 (5.4)	0.54
Bloqueo rama derecha	5 (3.8)	5 (9.4)	10 (5.4)	0.12
Bloqueo AV de primer grado	7 (5.3)	2 (3.8)	9 (4.8)	0.66
Bloqueo AV de tercer grado	7 (5.3)	0	7 (3.8)	0.08
Otros	2 (1.5)	2 (3.8)	4 (2.2)	0.33
Fibrilación atrial	2 (1.5)	0	2 (1.1)	0.36
Bloqueo AV de segundo grado	2 (1.5)	0	2 (1.1)	0.36
Ritmo de marcapaso	0	1 (1.9)	1 (0.5)	0.11
<b>Killip-Kimball</b>				
I	84 (63.2)	29 (54.7)	113 (60.8)	
II	31 (23.3)	14 (26.4)	45 (24.2)	
III	3 (2.3)	4 (7.5)	7 (3.8)	
IV	15 (11.3)	6 (11.3)	21 (11.3)	

*IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, AI: angina inestable, lpm: latidos por minuto, rpm: respiraciones por minuto, mmHg: milímetros de mercurio, °C: grados Celsius, AV: atrio ventricular, Killip-Kimball: escala pronóstica en síndrome coronario agudo que evalúa el riesgo de muerte en los primeros 30 días.*

Se tomaron en cuenta los signos vitales al momento de ingreso en pacientes con SCA y se encontró que los pacientes con IAMSEST/AI tuvieron mayor frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria,

presión arterial sistólica y diastólica en comparación con pacientes diagnosticados con IAMCEST. Al contrario, la saturación de oxígeno fue menor en pacientes con IAMSEST/AI siendo esta estadísticamente significativa ( $p=0.02$ ). La temperatura entre ambos grupos fue similar. Tanto en IAMCEST e IAMSEST/AI, la presentación clínica más común fue angina típica (81.2% y 75.5% respectivamente) seguido por disnea (11.3% y 30.2% respectivamente), siendo esta estadísticamente significativa ( $p<0.01$ ). La mayoría de los pacientes (82.8%) se presentaron con ritmo sinusal al ingreso, seguido por bloqueo de rama izquierda (7%), extrasístoles ventriculares (5.4%) y bloqueo de rama derecha (5.4%). Dentro del bloqueo de rama izquierda se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ( $p<0.01$ ).

Para la clasificación de Killip-Kimball, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa. La mayoría se clasificaron dentro de grado I (60.8%) lo que sugiere un infarto con bajo riesgo de muerte, seguido de grado II (24.2%).

Tabla 5  
*Características bioquímicas al ingreso*

	<b>IAMCEST</b>	<b>IAMSEST/AI</b>	<b>p</b>
	<b>n= 133</b>	<b>n= 53</b>	
	<b>X±DE</b>	<b>X±DE</b>	
Troponina T ~ cuantitativa L	2364.42 ± 4610.27	688.25 ± 975.11	0.03
LDL ~ mg/dL	110.25 ± 39.33	93.96 ± 40.71	0.09
HDL ~ mg/dL	34.29 ± 8.45	36.48 ± 12.98	0.40
Glucosa ~ mg/dL	190.34 ± 108.0	201.74 ± 146.0	0.56
Creatinina ~ mg/dL	1.22 ± 0.97	1.86 ± 1.56	< 0.01
Hemoglobina ~ g/dL	13.98 ± 2.81	12.77 ± 2.75	0.01
Ácido úrico ~ mg/dL	6.26 ± 2.0	7.52 ± 2.18	0.02

*IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, AI: angina inestable, mg: miligramos, dL: decilitros, g: gramos, LDL: lipoproteínas de baja densidad, HDL: lipoproteínas de alta densidad.*

Al ingreso hospitalario las características bioquímicas encontradas fueron, que los pacientes con IAMSEST/AI presentaron promedios elevados de creatinina sérica ( $1.86 \pm 1.56$  mg/dL), hiperglicemia ( $201.74 \pm 146.0$  mg/dL), HDL ( $36.48 \pm 12.98$  mg/dL) e hiperuricemia ( $7.52 \pm 2.18$  mg/dL) comparado con los pacientes con IAMCEST. Por otro lado, los pacientes con IAMCEST presentaron mayor

promedio en la cuantificación de la Troponina T ( $2364.42 \pm 4610.27$  cuantitativa L), LDL ( $110.25 \pm 39.33$  mg/dL) y hemoglobina ( $13.98 \pm 2.81$ mg/dL).

Tabla 6

*Retrasos en traslado y primer contacto médico en pacientes*

	IAMCEST	IAMSEST/AI	Total	
	n=133	n=53	n=186	p
	X±DE	X±DE	X±DE	
Tiempo de traslado ~ minutos	446±687	124±86.6	379±625	0.23
Primer contacto médico ~ minutos	839±1361	906±1340	857±1351	0.77
	n (%)	n (%)	n (%)	p
<b>Entidad que proporcionó la ambulancia para el traslado desde PCM hacía hospital de referencia</b>				0.09
Por sus propios medios	18 (40.9)	13 (68.4)	31 (49)	
MSPAS	14 (31.8)	2 (10.5)	16 (25.4)	
Gastos del paciente	9 (20.5)	2 (10.5)	11 (17.5)	
IGSS	2 (4.5)	0	2 (3.2)	
Bomberos	1 (2.3)	2 (10.5)	3 (4.8)	
<b>Destino de traslado desde PCM</b>				0.42
MSPAS	40 (90)	18 (94.7)	58 (92)	
Hospital Privado	3 (6.8)	0	3 (4.8)	
IGSS	1 (2.3)	1 (5.3)	2 (3.2)	
<b>Razón de segundo traslado</b>				0.09
Para administrar fibrinolítico	17 (38.6)	0	17 (38.6)	
Para abordaje diagnóstico	4 (9.1)	5 (26)	9 (14)	
Para cuidados intensivos	6 (13.6)	1 (5.3)	7 (11)	
Por solicitud de familia	4 (9)	2 (10.5)	6 (9.5)	
ICP electiva	3(6.8)	3 (15.8)	6 (9.5)	
ICP primaria	5 (11.4)	0	5 (7.9)	
ICP Rescate	4 (9)	0	4 (6.3)	
ICP urgente	1 (2.3)	1 (5.3)	2 (3.2)	

*IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, AI: angina inestable, PCM: primer contacto médico, MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, IGSS: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, ICP: intervención coronario percutánea.*

La mediana del tiempo entre el electrocardiograma y el diagnóstico de IAMCEST fue de 10 minutos, para el tiempo de puerta aguja fue de 52.5 minutos y para el tiempo de door-in door-out fue de 120 minutos. Es importante mencionar que únicamente un paciente con fibrinolisis no exitosa obtuvo ICP de rescate en 120 minutos.

La media del tiempo total de traslado desde los síntomas hasta el primer contacto médico (PCM) fue mayor para pacientes con IAMCEST respecto a IAMSEST/AI (446 min vs. 124 min). La entidad que más proporcionó la ambulancia para este traslado fue el MSPAS para ambos grupos, siendo trasladados la mayoría a un hospital del MSPAS (92%). La razón de traslado más frecuente fue para administración de fibrinolítico (38%) seguido de ICP electiva, que al compararlo entre IAMCEST e IAMSEST/AI no hubo diferencia significativa. El PCM fue mayor en los pacientes con IAMSEST/AI, hay que recalcar que los tiempos de primer traslado son muy prolongados en ambos grupos.

Tabla 7

*Retrasos pacientes con IAMCEST en el tratamiento definitivo: Registro ACS-Gt vs. Directrices de la ESC*

	ACS-Gt II	ESC-STEMI	Diferencia	p
	<b>X±SD</b>			
Puerta-aguja ~ minutos	78.5±126.	<10	+68.5	0.08
Door-in to door-out ~ minutos	164±245	<30	+134	<0.01
Tiempo total de isquemia* ~ minutos	888±2171	< 120	+768	0.02
Tiempo total de isquemia <sup>+</sup> ~ minutos	402±146	< 120	+282	<0.01
Tiempo entre angiografía/ICP después de fibrinolisis exitosa ~ horas	173±143	2 a 24	+149	0.01

*\*Total la muestra. <sup>+</sup>En pacientes que se presentan en <12 hrs.*

*IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, ACS-Gt: Acute coronary syndrome-Guatemala, ESC: European society of cardiology, Door-in to door-out: intervalo que detalla el retraso desde el ingreso hasta el egreso en un centro con capacidad de diagnóstico del IAMCEST, pero sin capacidad de reperfusión, ICP: intervención coronaria percutánea.*

Cuando se compara los retrasos presentados en el presente registro respecto a lo sugerido por las directrices de la Sociedad Europea de Cardiología se observa que en general ninguna meta es cumplida. El tiempo de puerta-aguja se prolongó siete veces más de lo sugerido. El intervalo door-in

to door-out, importante para conocer el sistema de atención de urgencias, así como el tiempo total de isquemia (que denota el tiempo en que se tarda el sistema en dar tratamiento definitivo a los pacientes con IAMCEST) están alrededor de 4 veces más prolongado. Cabe mencionar que en ningún paciente se realizó estrategia farmacoinvasiva.

Tabla 8  
*Estructura*

	<b>IAMCEST</b>	<b>IAMSEST/AI</b>	<b>Total</b>	
	<b>n= 133</b>	<b>n= 53</b>	<b>n=186</b>	<b>p</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
<b>Existe protocolo aprobado para la atención del SCA*</b>	24 (18)	6 (11.3)	30 (16.1)	0.26
<b>Encargado que atendió la emergencia</b>				0.63
Residente de Medicina Interna o de Urgencias	96 (72.2)	39 (73.6)	135 (72.6)	
Médico Internista	30 (22.6)	13 (24.5)	43 (23.1)	
Cardiólogo	3 (2.3)	1 (1.9)	4 (2.2)	
Médico general	4 (3)	0	4 (2.2)	
<b>Disponibilidad</b>				
Disponibilidad de electrocardiograma	132 (99.2)	53 (100)	185 (99.5)	0.52
Disponibilidad de papel de electrocardiograma	132 (99.2)	53 (100)	185 (99.5)	0.52
Disponibilidad de ambulancia funcional	128 (96.2)	53 (100)	181 (97.3)	0.15
Disponibilidad de camas	127 (95.5)	53 (100)	180 (96.8)	0.11
Disponibilidad de enzimas cardíacas	117 (88)	50 (94.3)	167 (89.8)	0.19
Disponibilidad de CKMB	115 (86.5)	48 (90.6)	163 (87.6)	0.44
Disponibilidad de troponinas cuantitativas	111 (83.5)	48 (90.6)	159 (85.5)	0.21
Disponibilidad de troponinas cualitativas	10 (7.5)	3 (5.7)	13 (7)	0.65
Disponibilidad de Fibrinolítico <sup>+</sup>	128 (97)	-	-	-
Disponibilidad de Estreptoquinasa	128 (100)	-	-	-
Disponibilidad de Alteplasa	68 (53.1)	-	-	-
<b>Paciente recibe cirugía de revascularización</b>	4 (3.1)	2 (3.8)	6 (3.3)	0.79
<b>Paciente egresa con cita a UNICAR</b>	5 (3.9)	3 (5.7)	8 (4.4)	0.57
	<b>X±DE</b>	<b>X±DE</b>	<b>X±DE</b>	<b>p</b>
Días para la cita a UNICAR	24.4±30.3	17±12.7	21±24	0.7

\*Solamente un hospital cuenta con protocolo de atención de SCA. <sup>+</sup>Durante la recolección solo existía disponibilidad de estreptoquinasa y alteplasa en los hospitales del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. IAMSEST/AI: Infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST/Angina Inestable. CKMB: creatinina quinasa MB. UNICAR: Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.

Únicamente el 16.1% de los pacientes fue atendido en un hospital que cuenta con un protocolo aprobado para la atención del SCA, que se refieren a los hospitales ubicados en la ciudad capital. Del total de pacientes que consultaron con SCA casi tres cuartos fueron atendidos por médicos generales que se encuentran en periodo de formación para su especialización (medicina interna o medicina de urgencias). Menos del 25% de los casos fueron atendidos por médicos que cuentan con grado de especialización o subespecialización, siendo atendidos 23% por especialistas en Medicina Interna y 2% por subespecialistas en cardiología.

La disponibilidad de recursos para realizar el diagnóstico de SCA en los hospitales estudiados fue cercana al 100% por medio de electrocardiograma funcional y alrededor de 90% contaban con enzimas cardíacas (89.8%), siendo las troponinas cuantitativas y la CKMB los métodos de los cuales hubo mayor disponibilidad con 85.5% y 87.6% respectivamente.

La disponibilidad de fibrinolítico para el tratamiento de IAMCEST fue del 100%, estando siempre disponible Estreptoquinasa (100%) y en poco más de la mitad de las ocasiones disponible Alteplasa (53.1%). Casi siempre hubo ambulancia disponible funcional de ser requerido traslado (97%) y en 6 ocasión no hubo disponibles camas para el ingreso de paciente al hospital. Ninguno de los hospitales estudiados cuenta con sala de hemodinamia propia por lo que los casos son referidos a UNICAR para realización de ICP. Del total de los pacientes estudiados menos del 5% tuvo cita al egreso para seguimiento por UNICAR (3.9% de los pacientes con IAMCEST y 5.7% de los pacientes con IAMSEST/AI). La mediana de días al egreso para evaluación por UNICAR fue 24.4 para IAMCEST y 17 para IAMSEST/AI.

Tabla 9

*Fármacos prescritos al ingreso*

	<b>IAMCEST</b>	<b>IAMSEST/AI</b>	<b>Total</b>	
	<b>n= 153</b>	<b>n= 33</b>	<b>n= 186</b>	<b>p</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
<b>Estatina</b>	127 (95.5)	51 (96.2)	178 (95.7)	0.82
Fuente del fármaco				0.93
Paciente	50 (39.4)	19 (37.3)	69 (38.8)	
Donación	39 (30.7)	17 (33.3)	56 (31.5)	
MSPAS	38 (29.9)	15 (29.4)	53 (29.8)	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

<b>ASA</b>	125 (94)	52 (98.1)	177 (95.2)	0.23
Fuente del fármaco				0.32
MSPAS	115 (90.6)	44 (88)	159 (89.8)	
Paciente	9 (7.1)	6 (12)	15 (8.5)	
Donación	3 (2.4)	0	3 (1.7)	
<b>Inhibidores P2Y12</b>	126 (94.7)	51 (96.2)	177 (95.2)	0.66
Fuente del fármaco				0.45
MSPAS	97 (77)	35 (68.6)	132 (74.6)	
Paciente	16 (12.7)	10 (19.6)	26 (14.7)	
Donación	13 (10.3)	6 (11.8)	19 (10.7)	
<b>Enoxaparina primera dosis</b>	105 (78.9)	38 (71.7)	143 (76.9)	0.29
Fuente del fármaco				0.51
MSPAS	96 (91.4)	36 (94.7)	132 (92.3)	
Paciente	9 (8.6)	2 (5.3)	11 (7.7)	
<b>IECA/ARA</b>	41 (30.8)	26 (49.1)	67 (36)	0.01
Fuente del fármaco				0.64
MSPAS	29 (70.7)	21 (80.8)	50 (74.6)	
Paciente	9 (22)	4 (15.4)	13 (19.4)	
Donación	3 (7.3)	1 (3.8)	4 (6)	
<b>Enoxaparina segunda dosis</b>	53 (39.8)	10 (18.9)	63 (33.9)	<0.01
Fuente del fármaco				0.53
MSPAS	51 (96.2)	10 (100)	61 (96.8)	
Paciente	2 (3.8)	0	2 (3.2)	
<b>Betabloqueadores</b>	26 (19.5)	17 (32.1)	43 (23.1)	0.06
Fuente del fármaco				0.84
Paciente	12 (46.2)	7 (41.2)	19 (44.2)	
MSPAS	10 (38.5)	8 (47.1)	18 (41.9)	
Donación	4 (15.4)	2 (11.8)	6 (14)	
<b>Nitratos</b>	23 (17.3)	11 (20.8)	34 (18.3)	0.58
<b>Heparina no fraccionada</b>	8 (6)	7 (13.2)	15 (8.1)	0.10
Fuente del fármaco				0.33
MSPAS	7 (87.5)	7 (100)	14 (93.3)	
Paciente	1 (12.5)	0	1 (6.7)	

*IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. IAMSEST/AI: Infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST/Angina Inestable. ASA: ácido acetil salicílico. IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. ARA: antagonistas de los receptores de angiotensina. MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social*

A su ingreso al hospital los fármacos que se utilizaron en casi la totalidad de los pacientes fueron estatinas (95.7%), ácido acetilsalicílico (95.2%), inhibidores P2Y12 (95.2%), sin diferencia

significativa respecto a su uso entre los grupos de IAMCEST e IAMSEST. Tres cuartos de los pacientes recibieron una primera dosis de enoxaparina (76.9%), sin embargo, la aplicación de una segunda dosis de la misma se redujo a un tercio de los pacientes (33.9), siendo estadísticamente significativo entre ambos grupos (39.8% vs. 18.9%;  $p < 0.01$ ).

El MSPAS fue el principal proveedor de los medicamentos al ingreso a excepción de las estatinas y los betabloqueadores, sin diferencia significativa entre los grupos de IAMCEST e IAMSEST/AI. Alrededor de un tercio de las estatinas (38.8%) y casi la mitad de los betabloqueadores (44.2%) fueron proporcionados por el paciente. Demostrando la disponibilidad subóptima del tratamiento en SCA.

Tabla 10

*Tratamiento médico al egreso*

	FEVI > 40%			p	FEVI ≤ 40%			p
	IAMCEST	IAMSEST/AI	TODOS		IAMCEST	IAMSEST/AI	TODOS	
	n= 62 n (%)	n= 29 n (%)	n= 91 n (%)		n= 22 n (%)	n= 7 n (%)	n= 29 n (%)	
ASA	57 (91.9)	27 (93.1)	84 (92.3)	0.84	20 (90.9)	6 (85.7)	26 (89.7)	0.69
Estatina	56 (90.3)	27 (93.1)	83 (91.2)	0.66	21 (95.5)	5 (71.4)	26 (89.7)	0.06
Inhibidores P2Y12	57 (91.9)	24 (82.8)	81 (89)	0.19	19 (86.4)	5 (71.4)	24 (82.8)	0.36
IECA/ARA	52 (83.9)	22 (75.9)	74 (81.3)	0.36	11 (50)	1 (14.3)	12 (41.4)	0.09
Betabloqueadores	42 (67.7)	22 (75.9)	64 (70.3)	0.42	18 (81.8)	3 (42.9)	21 (72.4)	0.04
Nitratos	2 (3.2)	1 (3.4)	3 (3.3)	0.95	22(100)	7 (100)	29 (100)	-
ARNI	3 (4.8)	0	3 (3.3)	0.22	4 (18.2)	4 (57.1)	8 (27.6)	0.04
Espironolactona	0	1 (3.4)	1 (1.1)	0.14	6 (27.3)	3 (42.9)	9 (31)	0.43
Warfarina	1 (1.6)	0	1 (1.1)	0.49	1 (4.5)	0	1 (3.4)	0.56
NOAC	1 (1.6)	0	1 (1.1)	0.49	2 (9.1)	0	2 (6.9)	0.4

*FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. IAMSEST/AI: Infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST/Angina Inestable. ASA: ácido acetyl salicílico. IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. ARA: antagonistas de los receptores de angiotensina. NOAC= nuevos anticoagulantes orales directos.*

Para un mejor análisis los resultados del tratamiento médico al egreso se dividieron en pacientes con FEVI conservada ( $FEVI \geq 40\%$ ), y pacientes con FEVI reducida ( $FEVI < 40\%$ ). El tratamiento óptimo para los pacientes con FEVI conservada está compuesto por ASA, estatina e inhibidores P2Y12. La

terapia adecuada para pacientes con FEVI reducida debe incluir betabloqueadores, IECA/ARA y/o ARNI además de los medicamentos anteriormente mencionados.

En el grupo de pacientes con FEVI conservada, tanto para IAMCEST e IAMSEST/AI los fármacos prescritos al egreso con mayor frecuencia fueron ASA (91.9% vs. 93.1%), estatina (90.3% vs. 93.1%) e inhibidores P2Y12 (91.9% vs. 82.8%). En más de dos tercios de los pacientes con FEVI conservada se prescribió IECA/ARA (81.3%) y betabloqueadores (70.3%). Todos los pacientes con FEVI disminuida recibieron nitratos, y la mayoría recibió ASA (89.7%) y estatinas (89.7%) al egreso. Los betabloqueadores se prescribieron en un 72.4% y el ARNI en un 27.6% de los casos, observándose una tendencia significativa entre los grupos de IAMCEST e IAMSEST/AI (p= 0.04). Los fármacos prescritos con menor frecuencia al egreso hospitalario fueron warfarina y NOAC.

Tabla 11  
*Desenlaces*

	<b>IAMCEST</b>	<b>IAMSEST/AI</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>n= 133</b>	<b>n= 53</b>	<b>n= 186</b>	<b>p</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
<b>Mortalidad Intrahospitalaria</b>	24 (18.3)	11 (20.8)	35 (19)	0.7
Causa de mortalidad intrahospitalaria				0.11
Choque cardiogénico	11 (45.8)	5 (45.5)	16 (45.7)	
Causa no cardiovascular confirmada	7 (29.2)	1 (9.1)	8 (22.9)	
Paro cardíaco	5 (20.8)	1 (9.1)	6 (17.1)	
Arritmias ventriculares	1 (4.2)	1 (9.1)	2 (5.7)	
Complicaciones hemorrágicas	0	2 (18.2)	2 (5.7)	
Evento cerebrovascular	0	1 (9.1)	1 (2.9)	
<b>Mortalidad a los 30 días</b>				0.3
No se logró contactar	21 (20.2)	4 (9.5)	25 (17.1)	
Fallecido	4 (3.8)	2 (4.8)	6 (4.1)	
<b>Morbilidad intrahospitalaria</b>	42 (31.8)	8 (15.1)	50 (27)	0.02
Choque cardiogénico	23 (17.3)	1 (1.9)	24 (12.9)	<0.01
<i>Fármacos administrados</i>				0.86
Vasopresor	2 (9.1)	0	2 (8.7)	
Inotrópico	3 (13.6)	0	3 (13)	
Vasopresor e Inotrópico	17 (77.3)	1 (100)	18 (78.3)	
Complicaciones Hemorrágicas	8 (6)	5 (9.4)	13 (7)	0.4
<i>Clasificación GUSTO</i>				0.42

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

Moderada	3 (37.5)	3 (60)	6 (46.2)	
Ligera	5 (62.5)	2 (40)	7 (53.8)	
Morbilidad no cardiovascular	17 (12.8)	3 (5.7)	20 (10.8)	0.15
Paro cardiorrespiratorio revertido	5 (3.8)	0	5 (2.7)	0.15
Arritmias ventriculares no letales	5 (3.8)	0	5 (2.7)	0.15
Arritmias supraventriculares	2 (1.5)	0	2 (1.1)	0.36
Insuficiencia Cardíaca	2 (1.5)	0	2 (1.1)	0.36
Evento Cerebrovascular no letal	0	1 (1.9)	1 (0.5)	0.11
Infarto no fatal	1 (0.8)	0	1 (0.5)	0.52
Complicaciones mecánicas	0	0	0	-
<b>Realización de ecocardiograma previo al alta</b>	<b>88 (67.7)</b>	<b>38 (71.7)</b>	<b>126 (68.9)</b>	<b>0.59</b>
Quien proporcionó ecocardiograma				0.09
Privado	46 (52.3)	26 (68.4)	72 (57.1)	
MSPAS	42 (47.7)	12 (31.6)	54 (42.9)	
	<b>X±DE</b>	<b>X±DE</b>	<b>X±DE</b>	<b>p</b>
FEVI ~ %	47.1±10.4	47.1±13.3	47.1±11.3	0.19
<b>Estancia hospitalaria ~ días</b>	<b>10.1±7.8</b>	<b>9.9±8.7</b>	<b>12.3±8</b>	<b>0.41</b>

*IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. IAMSEST/AI= Infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST/Angina Inestable. FEVI= Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.*

Treinta y cinco pacientes fallecieron durante su estancia hospitalaria (19%), de los cuales 24 corresponden al grupo de IAMCEST (18.3%) y 11 al grupo de IAMSEST/AI (20.8%). El choque cardiogénico fue la causa de mortalidad intrahospitalaria más frecuente de los pacientes de ambos grupos (45.7%). A los 30 días 6 pacientes (4.1%) fueron reportados fallecidos, y 25 pacientes (17.1%) fueron perdidos en el seguimiento.

Más de un cuarto de los pacientes registrados sufrió alguna causa de morbilidad intrahospitalaria (27%), siendo más frecuente en pacientes con IAMCEST, y observándose una significancia estadística entre ambos grupos (31.8% vs. 15.1%;  $p=0.02$ ). La causa de morbilidad intrahospitalaria con mayores porcentajes fue el choque cardiogénico (12.9%), seguida de causa no cardiovascular (10.8%), y complicaciones hemorrágicas (7%). En cuanto a los pacientes diagnosticados con choque cardiogénico durante su estancia hospitalaria la mayoría pertenecen al grupo de IAMCEST, siendo esto estadísticamente significativo (17.3% vs. 1.9%;  $p<0.01$ ). Del 7% de pacientes con IAMCEST que presentaron complicaciones hemorrágicas debido a la administración de fibrinolítico o tratamiento antiplaquetario, más de la mitad presentaron hemorragia ligera (53.8%) según clasificación GUSTO.

Sin embargo, no existe una diferencia significativa entre los grupos de IAMCEST e IAMSEST/AI en estas variables.

Se realizó ecocardiograma previo al alta en dos tercios de los pacientes registrados (68.9%), y la mayoría fueron realizados en clínicas privadas (57.1%). El porcentaje de FEVI de los pacientes con IAMCEST e IAMSEST/AI fue muy similar ( $47.1 \pm 10.4$  vs.  $47.1 \pm 13.3$ ;  $p=0.19$ ). La media total de los días de estancia hospitalaria para ambos grupos fue de 12 días.

## 10.2 Discusión de resultados

El objetivo del presente estudio fue describir el proceso, la estructura y los desenlaces de los pacientes con SCA en Guatemala. Para cumplir con tal objetivo se dividieron en subvariables cada uno de los rubros.

### Análisis demográfico

Los datos demográficos (Tabla 1) no muestran diferencia significativa entre los grupos de estudio a excepción del antecedente de hipertensión arterial sistémica, la cual fue mayor en el grupo de IAMCEST, y el antecedente de enfermedad renal crónica la cual fue mayor en el grupo de IAMSEST/AI. Además, se observó que el uso previo de IECA/ARA II fue mayor en el grupo de IAMCEST. A diferencia del seguimiento a diez años del registro francés que describe que en los pacientes con IAMSEST la presencia de diabetes mellitus, obesidad e hipertensión ha aumentado (Puymirat, et al., 2017).

En general la edad de presentación es menor en ambos grupos respecto al registro francés (Puymirat, et al., 2017), similar al registro de síndromes coronarios agudos de México (Martínez-Sánchez, et al., 2016) y mayor que el registro de síndromes coronarios agudo de India (Xavier, et al., 2008). A pesar de que los registros se realizan en distintos años existen diferencias en las características de cada región; el sexo es mayor en hombres en alrededor de dos tercios de los pacientes en todos los registros descritos. El único estudio similar en Guatemala, aunque la muestra no es representativa porque se realizó en la Ciudad de Guatemala únicamente, demostró el promedio de edad y sexo femenino similar (Rodas, et al., 2013)

Los factores de riesgo más frecuentes para presentar un SCA en nuestro registro fue la hipertensión arterial (64.5%) y la diabetes mellitus (53.2%), similares al registro de India, México (Xavier, et al.,

2008; Martínez-Sánchez, et al., 2016) y en Perú y Francia la hipertensión es la primera causa, pero el tabaquismo es la segunda (Puymirat, et al., 2017; Chacón-Díaz, et al., 2018), reflejando las diferencias en las diferentes regiones.

Múltiples guías recomiendan con indicación IA (Recomendación 1, Nivel de evidencia A) la reperfusión en menos de 12 horas desde el inicio de síntomas en pacientes con IAMCEST. El método de reperfusión de elección es ACTP (angioplastia coronaria transluminal percutánea) seguido por fibrinólisis cuando esta primera no es posible, con indicación IA (Ibáñez, et al., 2017). El registro mostró una tasa de reperfusión del 57.9% en todos los pacientes con diagnóstico de IAMCEST (tabla 3), la cual tiene mucho espacio para mejoría. Los pacientes con diagnóstico de IAMCEST que no recibieron el tratamiento de reperfusión indicado tienen un compromiso significativo en su pronóstico a largo plazo. Únicamente se registró un caso de reperfusión con ICP primaria (1.3%) ya principal razón por la que no se realizó fue porque no existía sala de hemodinamia cercana (74.4%). Esta tasa de reperfusión por ICP primaria es menor a la reportada en Perú y México (Martínez-Sánchez, et al., 2016; Chacón-Díaz, et al., 2018) y muy por debajo de lo reportado en Francia (82%) (Puymirat, et al., 2017).

Las dos principales causas por las que no se realizó reperfusión con fibrinólisis en el presente registro fueron: tiempo desde el inicio de síntomas mayor a 12 horas (49.1%) y no haber sido considerada por el médico tratante (40%). En otros registros la primera causa fue primer contacto médico mayor a las 12 horas (29%) y demora en el transporte (22%) (Chacón-Díaz, et al., 2018). El uso temprano de fibrinolítico ha demostrado reducir el tamaño del infarto, preservar la función ventricular y reducir la mortalidad (Ibáñez, et al., 2017). Este beneficio se extiende hasta 10 años después del evento, especialmente en el grupo de pacientes que recibe fibrinolítico en las primeras 3 horas después del inicio de los síntomas (GRUPPO ITALIANO PERLO STUDIO DELL, 1987). Los pacientes que no reciben tratamiento de reperfusión, su desenlace será comprometido tanto a corto como a largo plazo.

Para la reperfusión farmacológica se utilizan 3 fármacos recomendados por las directrices de tratamiento europeas, de los cuales dos se utilizaron en la Ciudad de Guatemala (uno de primera línea y otro de segunda línea). Incluso un metaanálisis apoya el beneficio de aplicar fibrinólisis de manera prehospitalaria, reduciendo la mortalidad en 17% comparada con la fibrinólisis hospitalaria, particularmente si se aplica en las primeras 2 horas desde el inicio de los síntomas. Sin embargo, esto

requiere de un sistema capaz de diagnosticar al paciente de manera temprana y seguir algoritmos de tratamiento óptimo. (Morrison, Verbeek, McDonald, Sawadsky & Cook, 2000; Boersma, et al., 1996).

Para los pacientes que ingresan 12 horas o más después del inicio de síntomas y no tienen criterios de reperfusión inmediata, se recomienda realizar un estudio no invasivo para decidir qué paciente debe ir a ICP. Esto se debe a que realizarlo de rutina puede aumentar el riesgo de complicaciones a largo plazo (Hochman, et al., 2011). Dentro del registro, 28.6% de pacientes fueron llevados a ICP o angiografía coronaria. Sin embargo, solamente el 20% de estos fueron sometidos a un estudio en búsqueda de isquemia o viabilidad previo al procedimiento.

La indicación en las directrices de la Sociedad Europea de Cardiología con evidencia IA (Ibáñez, et al., 2017) recomiendan que en los pacientes en quienes la fibrinólisis fue fallida, sean llevados a angioplastia de rescate. Esto se debe a que en la isquemia miocárdica y la subsecuente necrosis continúa su proceso al no lograr una reperfusión adecuada. Sin embargo, se encontró que solamente un paciente (2.8%) fue llevado a angioplastia de rescate. A pesar de que 48% de los pacientes sometidos a fibrinólisis fue considerado fallido. La probabilidad de que la fibrinólisis no sea exitosa depende del tiempo de presentación, el tratamiento antiplaquetario y anticoagulante.

Dentro de los pacientes con IAMSEST/AI (tabla 3), menos de la mitad (34%) fueron llevados a angiografía o ICP. Esto es importante en el tratamiento ya que ayuda a clasificar la extensión de la enfermedad coronaria, tratar la lesión culpable del infarto o la conducta terapéutica para realizar cirugía de revascularización coronaria (Collet, et al., 2020)

Sabemos por el estudio Fay, et al. (2019) que el NT-proBNP es un buen indicador de estrés a nivel del miocardio, por sobrecarga de volumen, este marcador en conjunto con la Troponina T o I ayudan a detectar el daño miocárdico. Vemos en nuestro estudio que la Troponina T se encontraba sumamente elevada en IAMCEST ( $2364.42 \pm 4610.27$ ) comparado con IAMSEST/AI ( $688.25 \pm 975.11$ ), dando una orientación más sensible al diagnóstico temprano y también como factor pronóstico en la mortalidad de los pacientes.

Se conoce que LDL elevada tiene influencia significativa en la producción de placas ateromatosas en la pared arterial, además, en el estudio FORTIAM, que evaluó la LDL oxidada, lipoproteína y otros factores de riesgo emergentes en el IAM, dando a conocer que niveles altos de estas lipoproteínas dan un peor pronóstico en los pacientes que presenta IAM, independientemente de la presencia de los

factores de riesgo clásicos (dislipidemia, diabetes mellitus, hipertensión arterial y fumador activo o ex fumador de menos de un año) (Gómez, et al., 2009). Es interesante ver que, en la segunda fase de nuestro estudio, nuevamente vemos que no hay valores superiores a los normales, lo que nos confirma que no es la dislipidemia como tal un factor de riesgo. Ahora bien, la hiperglicemia, la elevación de la creatinina sérica y la hiperuricemia fueron evidentes en los pacientes con SCA, tanto en IAMCEST como en IAMSEST, que se conoce bien son predictores de complicaciones o eventos adversos en el futuro, así como alta tasa de mortalidad.

En el estudio realizado en hospitales de Ecuador y Colombia, observaron que las alteraciones en el metabolismo de la glucosa tienen un gran impacto en el pronóstico tanto a corto como a largo plazo de pacientes que tuvieron un primer IAM, en Latinoamérica (Gómez, et al. 2015). Los pacientes que estaban diagnosticados con DM tipo 2 presentaron mayor riesgo de estancia hospitalaria prolongada (HR: 2,60, IC 95%: 1,38-4,92,  $p = 0,003$ ), Killip clase III/IV (HR: 9,46, IC 95%: 2,20-40,62,  $p = 0,002$ ) e insuficiencia cardíaca intrahospitalaria (HR: 10,76, IC 95%: 3,37-34,31,  $p < 0,001$ ), en comparación con los pacientes con niveles glucémicos entre límites normales. Además, evidenciaron que los pacientes con prediabetes, DM2 ya diagnosticada o de reciente diagnóstico tuvieron tasas más altas de efectos adversos de tipo cardiovascular en el seguimiento a los tres años. Siendo esta la razón de vigilancia cercana de la hiperglicemia que presenten los pacientes con IAM, evitando así complicaciones posteriores. Por lo anterior descrito, los hallazgos de hiperglicemia en pacientes con IAMCEST de 190.34mg/dL y en los pacientes con IAMSEST/AI 201.74mg/dL indican que corren mayor riesgo de presentar estas adversidades. Otro estudio relacionado a los factores predictivos de mortalidad hospitalaria en el infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, realizado en Cuba (Santos M, et al. 2018) evidencia que los pacientes fallecidos presentaban valores más altos de glucemia, creatinina y menos de tensión arterial sistólica que los egresados vivos. Lo que es muy importante mencionar por la creatinina sérica identificada en los pacientes tanto IAMCEST 1.22mg/dL e IAMCSEST/AI 1.86mg/dL. Otro estudio que respalda lo anterior descrito es Factores asociados con la muerte súbita en pacientes con infarto agudo al miocardio (López M, et al.,2017) donde determinaron que los niveles altos de creatinina se asociaban a mayor frecuencia de muerte súbita.

## Análisis de proceso

En el análisis del proceso (Tabla 6 y 7) es importante valorar los retrasos en la atención de los síndromes coronarios agudos para conocer el sistema de atención de dicha patología ya que son parámetros de calidad en la atención y, por ende, de la eficacia y del pronóstico. La literatura recomienda medir los indicadores de calidad para auditar la práctica y mejorar los desenlaces en la vida real (Ibáñez, et al., 2017). Existen métricas pronósticas en un IAMCEST que se deben cumplir para mejorar los desenlaces, el primer contacto médico (PCM) recomendado es de <120 minutos (Ibáñez, et al., 2017) y sirve para la toma de decisiones respecto al método de reperfusión, en el registro presentado la media de PCM fue de 839 minutos. El intervalo puerta-aguja que mide la eficiencia en la reperfusión intrahospitalaria (en un centro con capacidad de fibrinólisis) tuvo una media de 78 minutos y lo recomendado es de menos de 10 minutos (Ibáñez, et al., 2017); el intervalo door-in-door-out (lapso de tiempo de estancia en un centro sin capacidad de ICP o fibrinólisis y su traslado a un centro con dichas capacidades) debe ser menor a 30 minutos (Wang, 2011) y en el registro la media fue de 164 minutos.

El tiempo total de isquemia es la suma de los retrasos del paciente, del sistema de emergencia y del sistema hospitalario, en el estudio se reportó una media de 402 minutos, en otros registros se han reportado desde 200 hasta 240 minutos (Chacón -Díaz, et al., 2018; Martínez -Sánchez, et al., 2016) siendo el intervalo pronostico < 120 minutos (Denktas, Anderson, McCarthy & Smalling, 2011). Por ejemplo, se estima que 35 vidas se salvan por cada 1000 tratadas con fibrinolítico en la primera hora del inicio de síntomas comparados con 16 vidas salvadas por cada 1000 cuando el fibrinolítico se administraba entre las 7 a 12 horas desde el inicio de síntomas. Un metaanálisis mostró que una reducción de 30 minutos en la administración del fibrinolítico en los primeros 90 minutos tras el inicio de síntomas resulta en las 3 vidas salvadas por cada 100 pacientes tratados (Boersma, et al., 1996). Por lo que se debe tener claro que la acción de administrar fibrinolítico por sí sola no mejora el pronóstico sino hacerlo en un tiempo adecuado.

La angiografía (con probable ICP) en paciente quienes tuvieron fibrinólisis exitosa se recomienda de las 2 a las 24 horas desde los síntomas para la mejoría de los desenlaces (Dudek, Rakowski, Dziewierz & Kleczynski, 2008; Di Mario, et al., 2008; Bøhmer, Hoffmann, Abdelnoor, Arnesen & Halvorsen, 2010) sin embargo la media en Guatemala fue de 173 horas. El estudio STREAM mostró que la

estrategia farmacoinvasiva (angiografía de rutina posterior a una fibrinólisis exitosa en 2 a 24 horas) era una opción viable y sobre todo beneficiosa para los pacientes con IAMCEST (Armstrong, et al., 2013). Los datos mostraron que la mortalidad general y la mortalidad por causa cardíaca fueron similares entre ambos grupos (Armstrong, et al., 2013). Este estudio mostró la evidencia más sólida para aceptar la estrategia farmacoinvasiva pues no se observó diferencia entre las dos estrategias. De la misma manera el registro francés FAST-MI reportó tasas de mortalidad menores en pacientes quienes recibieron la estrategia fármaco invasiva contra aquellos que recibieron ACTP primaria y resultados similares entre ambas estrategias luego de un análisis de propensión (Danchin, et al., 2014). Existen esfuerzos como los demostrados en India en la región de Tamil Nadu, el grupo de STEMI-INDIA que ha demostrado que a través de coordinar hospitales regionales con centrales se puede reducir el tiempo de primer contacto médico a reperfusión, aumentar el uso de ICP y mejorar la mortalidad a un año luego de la implementación del programa (Alexander, et al., 2014; Alexander et al., 2017).

## **Análisis de estructura**

La estructura de atención del SCA se refiere a los componentes de personal, equipo y facilidades necesarias para proveer un tratamiento y cuidado ideal del SCA (Peterson, et al., 2007). Mientras las guías de manejo de SCA están dirigidas principalmente a la disminución del tiempo para la reperfusión y la implementación de redes entre varios hospitales con varios niveles de tecnología y servicios de transporte, para disminuir este tiempo en países con ingresos bajos o medios como Guatemala existen brechas muy grandes entre el manejo propuesto en las guías y el manejo real como se ve en los resultados de este estudio.

Dentro de las medidas de calidad de la atención del IAMCSET de la Sociedad Europea de Cardiología se describe la necesidad de implementar un protocolo escrito para la atención rápida y eficiente (Ibáñez, et al., 2017), en el presente estudio menos del 20% de los centros de asistencia cuentan con un protocolo de atención.

La mayoría de los casos de SCA analizados en el estudio fueron atendidos por médicos generales en el primero, segundo o tercer año del proceso de formación para su especialización (medicina interna o medicina de urgencias) (72.6%) y un bajo porcentaje atendidos por cardiólogos, 2.2% (Tabla 8). Lo anterior se puede explicar por la baja densidad de médicos por habitantes en el país (estimada en el

año 2018 en 0.36 médicos generales o especialista por cada 1000 habitantes) siendo de las más bajas de la región (El Salvador y México 2 por cada 1000) y que va disminuyendo según el mayor grado de preparación del médico teniéndose registrados en la Asociación de Cardiología de Guatemala un total de 103 cardiólogos (0.0062 por cada 1000 habitantes). Si se toma en cuenta que los médicos residentes son médicos generales en entrenamiento se tiene que el 72% fue atendido por un profesional de salud con grado de licenciatura, lo que según las guías europeas representa un retraso en la reperfusión (Ibáñez et al., 2017). Lo anterior podría correlacionarse con otros resultados del estudio como el hecho que en pacientes con IAMCEST la segunda causa por la que no se realizó fibrinólisis fue por no haber sido considerado por médico tratante (Tabla 3).

La terapia fibrinolítica es una estrategia importante de re perfusión en donde la ICP primaria no está disponible o no puede ser realizada en menos de 120 minutos del diagnóstico de IAMCEST por lo que es el método de reperfusión más común en países de medianos y bajos ingresos (Ibáñez et al., 2017; Chandrashekhar et al., 2020). Por lo anterior la disponibilidad de este medicamento para su uso es fundamental, encontrándose que en los hospitales estudiados estuvo disponible casi en la totalidad de casos atendidos con el 97% (Tabla 8). Se encontró que los únicos fibrinolíticos disponibles eran Alteplasa y Estreptoquinasa estando este último disponible en el 100%. Esto contrasta con las recomendaciones actuales, en las cuales se prefiere el uso de agentes específicos de la fibrina por reducir la mortalidad y tener menos efectos adversos (Gusto Investigators, 1997), encontrando que de estos el único disponible en los hospitales estudiados fue la Alteplasa en 53.1% de las veces.

El estudio encontró que el uso de ácido acetilsalicílico y de inhibidores P2Y12 fue en el 95.2% del global de pacientes (IAMCEST e IAMSEST/AI). En el grupo de IAMCEST el uso de estos medicamentos fue menor comparado con el grupo de IAMSEST (Tabla 9), importante teniendo en cuenta que en estudios previos se encontró que el beneficio de ASA junto con el fibrinolítico y el inhibidor P2Y12 reduce el riesgo de eventos cardiovasculares y la mortalidad total (Ibáñez et al., 2017). En los pacientes con IAMCEST se utilizó más enoxaparina que heparina no fraccionada lo cual concuerda con lo encontrado en el estudio ASSENT 3, en donde se describe que, a pesar del aumento del riesgo de sangrado, el beneficio clínico total fue mayor con el primero; así también se sabe que el uso de enoxaparina reduce el riesgo de muerte y de reinfarcto a los 30 días comparado con heparina no fraccionada (Ibáñez et al., 2017).

Al ingreso un 95.7% de los pacientes recibió estatinas (Tabla 9). Llama la atención que teniendo las Estatinas una indicación 1A en los pacientes con SCA (Collet et al., 2020), en más de dos tercios, fue el paciente quien proveyó el medicamento. Estos resultados reflejan deficiencias en el sistema de atención para SCA.

El tratamiento médico óptimo de egreso para SCA consiste en ASA, inhibidores de P2Y12, estatinas, beta bloqueadores y IECA o ARA II. Los IECA y ARA II tienen una recomendación clase IA en pacientes con SCA y una FEVI  $\leq 40\%$  (Ibáñez, et al., 2017). Las guías europeas para el manejo de IAMSEST recomiendan la prescripción de una terapia antiplaquetaria dual, aspirina en conjunto con inhibidores de P2Y12, en pacientes sin fibrilación atrial, con ICP previa y sin contraindicaciones (Collet, et al., 2020).

Los resultados del estudio muestran que en más del 80% de los pacientes tanto con IAMCEST como IAMSEST/AI se prescribió al egreso ASA, inhibidores de P2Y12 y estatinas y en menos del 50% de los pacientes con FEVI  $\leq 40\%$  se prescribió IECA y ARA II (Tabla 10). En el registro de síndromes coronarios agudos en México los medicamentos prescritos con mayor frecuencia al egreso fueron ASA, clopidogrel, estatinas, IECA y beta bloqueadores para ambos grupos (Martínez -Sánchez, et al., 2016), lo que concuerda con los resultados obtenidos en el estudio.

Un estudio holandés que analizó los registros de SCA de dos centros de PCI en Holanda, encontró que el tratamiento médico al egreso fue mayor para aspirina (88.8%), estatinas (86.6%) e inhibidores P2Y12 (84.4%). La prescripción de beta bloqueadores en el registro holandés fue similar para todos los pacientes, aproximadamente 80% para pacientes con FEVI disminuida (Hoedemaker, de Winter, van 't Hof, Kolkma & Damman, 2020), un porcentaje mayor comparado con el encontrado en el estudio (72.4%).

## **Análisis de desenlaces**

Los desenlaces analizados (Tabla 11) reflejan lo que se ha observado en un proceso deficiente en la atención y estructura de los síndromes coronarios en Guatemala. En el estudio se reportó una mortalidad general intrahospitalaria alrededor del 20%, mientras que otros países como Australia, Japón, Francia, Corea del Sur y México reportan una mortalidad de alrededor 6%, seguida de Malasia y Singapur con alrededor del 10% (Puymirat, et al., 2017; Tern, et al., 2020; Xavier, et al., 2008; Martínez -Sánchez, et al., 2016). Guatemala duplica en 2021 la mortalidad que otros países reportaron

desde 2010 a 2018. Previamente se había reportado en un estudio realizado únicamente en la Ciudad de Guatemala del 17% (Rodas, et al., 2013).

A los 30 días se reportó una mortalidad en IAMCEST de 3.8% y en IAMSEST 4.8%, que difiere mucho con lo reportado en países en vías de desarrollo y desarrollados (Gersh, 2009; Budaj, et al., 2003; Fox, 2002; Steg, Goldberg & Gore, 2002; Rogers et al., 2000). Una posible explicación es la alta tasa de mortalidad intrahospitalaria y la pérdida en seguimiento que fue de más del 15% para ambos grupos.

La razón principal de morbilidad y mortalidad intrahospitalaria fue el choque cardiogénico, siendo mayor en el grupo de IAMCEST. La literatura reporta que la mortalidad en choque cardiogénico es alrededor del 50% (Goldberg, Spencer, Gore, Lessard & Yarzebski, 2009).

La estancia hospitalaria reportada en IAMCEST presentó una media de 10 días, siendo la recomendación actual 48 a 72 horas (Ibáñez, et al., 2017). Los pacientes que tiene un SCA deben tener un ecocardiograma durante su hospitalización, el tiempo dependerá del contexto clínico (urgente o electivo) a pesar de esto, alrededor de dos tercios de los pacientes tuvieron un eco y de estos, la mayoría se realizó por medio privado, es decir el sistema no cuenta con este estudio que es pronóstico según el resultado y cambia el manejo de los pacientes al egreso.

**11. Referencias**

- Alexander, T., Mullanari, A.S., and Narula, J. (2014). Developing a STEMI System of Care for Low- and Middle-Income Countries. *Global Heart*, 9(4), 419-423. doi: 10.1016/j.gheart.2014.04.005.
- Alexander, T., Mullanari, A., Joseph, G., Kannan, K., Veerasekar, G., Victor, S.... Nallamotheu, B. (2017). A System of Care for Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction in India. *JAMA Cardiology*, 2(5), 498. doi: 10.1001/jamacardio.2016.5977
- Álvarez, C. E., Herrera Monge, M. F., Herrera González, E., Villalobos Víquez, G., & Araya Vargas, G. (2020). Sobrepeso, obesidad, niveles de actividad física y autoestima de la niñez centroamericana: un análisis comparativo entre países. *Dialnet*, 36-38.
- Armstrong, P.W., Gershlick, A.H., Goldstein, P.G, Wilcox, R., Danays, T., Lambert, Y.... Van de Werf, F. (2013). Fibrinolysis or Primary PCI in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*, 368(15), 1379-1387. doi: 10.1056/nejmoa1301092
- Boersma, E., Maas, A., Deckers, J., & Simoons, M. (1996). Early thrombolytic treatment in acute myocardial infarction: reappraisal of the golden hour. *The Lancet*, 348(9030), 771-775. doi: 10.1016/s0140-6736(96)02514-7.
- Bøhmer, E., Hoffmann, P., Abdelnoor, M., Arnesen, H., & Halvorsen, S. (2010). Efficacy and Safety of Immediate Angioplasty Versus Ischemia-Guided Management After Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction in Areas with Very Long Transfer Distances. *Journal Of the American College of Cardiology*, 55(2), 102-110. doi: 10.1016/j.jacc.2009.08.007
- Bonnefoy, E., Lapostolle, F., Leizorovicz, A., Steg, G., McFadden, E., & Dubien, P. et al. (2002). Primary angioplasty versus prehospital fibrinolysis in acute myocardial infarction: a randomised study. *The Lancet*, 360(9336), 825-829. doi: 10.1016/s0140-6736(02)09963-4
- Bonnefoy, E., Steg, P., Boutitie, F., Dubien, P., Lapostolle, F., & Roncalli, J. et al. (2009). Comparison of primary angioplasty and pre-hospital fibrinolysis in acute myocardial infarction (CAPTIM) trial: a 5-year follow-up. *European Heart Journal*, 30(13), 1598-1606. doi: 10.1093/eurheartj/ehp156.

- Budaj, A., Brieger, D., Steg, P., Goodman, S., Dabbous, O., Fox, K.... Van de Werf, F. (2003). Global patterns of use of antithrombotic and antiplatelet therapies in patients with acute coronary syndromes: insights from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *American Heart Journal*, 146(6), 999-1006. doi: 10.1016/s0002-8703(03)00509-x
- Chacón-Díaz, M., Vega, A., Aráoz, O., Ríos, P., Baltodano, R., Villanueva, F.... Pérez, C. (2018). Características epidemiológicas del infarto de miocardio con elevación del segmento ST en Perú: resultados del Peruvian Registry of ST-segment Elevation Myocardial Infarction (PERSTEMI). *Archivos De Cardiología De México*, 88(5), 403-412. doi: 10.1016/j.acmx.2017.11.009
- CIOMS. International ethical guidelines for health-related research involving humans. (2017) Geneva
- Collet, J., Thiele, H., Barbato, E., Barthélémy, O., Bauersachs, J., Bhatt, D.... Siontis, G. (2020). 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal*. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575
- Danchin, N., Puymirat, E., Steg, P., Goldstein, P., Schiele, F., Belle, L.... Simon, T. (2014). Five-Year Survival in Patients With ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction According to Modalities of Reperfusion Therapy. *Circulation*, 129(16), 1629-1636. doi: 10.1161/circulationaha.113.005874.
- Dauerman, H., & Sobel, B. (2003). Synergistic treatment of ST-segment elevation myocardial infarction with pharmacoinvasive recanalization. *Journal Of the American College of Cardiology*, 42(4), 646-651. doi: 10.1016/s0735-1097(03)00762-9.
- Denktas, A., Anderson, H., McCarthy, J., & Smalling, R. (2011). Total Ischemic Time. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 4(6), 599-604. doi: 10.1016/j.jcin.2011.02.012
- Di Mario, C., Dudek, D., Piscione, F., Mielecki, W., Savonitto, S., Murena, E.... Flather, M. (2008). Immediate angioplasty versus standard therapy with rescue angioplasty after thrombolysis in the Combined Abciximab REteplase Stent Study in Acute Myocardial Infarction (CARESS-in-AMI): an open, prospective, randomised, multicentre trial. *The Lancet*, 371(9612), 559-568. doi: 10.1016/s0140-6736(08)60268-8

- Donabedian, A. (1966). Evaluating the quality of medical care. *Milbank Mem Fund Q*, 44(3), 166-206.
- Dudek, D., Rakowski, T., Dziewierz, A., & Kleczynski, P. (2008). PCI after lytic therapy: when and how? *European Heart Journal Supplements*, 10(Suppl J), J15-J20. doi: 10.1093/eurheartj/sun056
- Fay J., Banderstscher P., Nestelberger T., Zimmerman T., Miró O., Salgado E.... Mueller, C. (2019). B-Type Natriuretic Peptides and Cardiac Troponins for Diagnosis and Risk-Stratification of Syncope. *Circulation*, 139(21), 2403-2418. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038358>
- Fernández-Avilés, F., Alonso, J., Pena, G., Blanco, J., Alonso-Briales, J., & López-Mesa, J. et al. (2007). Primary angioplasty vs. early routine post-fibrinolysis angioplasty for acute myocardial infarction with ST-segment elevation: the GRACIA-2 non-inferiority, randomized, controlled trial. *European Heart Journal*, 28(8), 949-960. doi: 10.1093/eurheartj/ehl461.
- Fox, K. (2002). Management of acute coronary syndromes. Variations in practice and outcome. Findings from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *European Heart Journal*, 23(15), 1177-1189. doi: 10.1053/euhj.2001.3081
- Gersh, B. (2009). Treatment and outcomes of acute coronary syndromes in India (CREATE): a prospective analysis of registry data. *Yearbook Of Cardiology*, 2009, 272-274. doi: 10.1016/s0145-4145(08)79452-8
- Goldberg, R., Spencer, F., Gore, J., Lessard, D., & Yarzebski, J. (2009). Thirty-Year Trends (1975 to 2005) in the Magnitude of, Management of, and Hospital Death Rates Associated with Cardiogenic Shock in Patients with Acute Myocardial Infarction. *Circulation*, 119(9), 1211-1219. doi: 10.1161/circulationaha.108.814947
- Gómez, D., Sánchez, G., Pérez, M., García, R., Arguello, J., Peñaherrera, E.... Lopez-Jaramillo, P. (2015) Hyperglycaemia is associated with worse outcomes in Latin-American individuals with acute myocardial infarction. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 28(1), 9-18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2015.09.003>

- Gómez O., Valle V., Arós F., Sanz G., Sala J., Fiol M.... Rodríguez-Llorián, A. (2009) LDL oxidada, lipoproteína y otros factores de riesgo emergentes en el infarto agudo de miocardio (estudio FORTIAM). *Revista Española de Cardiología*, 62(4), 373-382. Recuperado en 17 de febrero de 2021, de doi: 10.1016/S0300-8932(09)70894-2
- Granger, C., Bates, E., Jollis, J., Antman, E., Nichol, G., & O'Connor, R. et al. (2019). Improving Care of STEMI in the United States 2008 to 2012. *Journal Of the American Heart Association*, 8(1). doi: 10.1161/jaha.118.008096.
- GRUPPO ITALIANO PERLO STUDIO DELL. (1987). Long-Term Effects of Intravenous Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction: Final Report of the GISSI Study. *The Lancet*, 330(8564). doi: 10.1016/s0140-6736(87)91369-9.
- Hochman, J., Reynolds, H., Džavík, V., Buller, C., Ruzyllo, W., Sadowski, Z.... Lamas, G. (2011). Long-Term Effects of Percutaneous Coronary Intervention of the Totally Occluded Infarct-Related Artery in the Subacute Phase After Myocardial Infarction. *Circulation*, 124(21), 2320-2328. doi: 10.1161/circulationaha.111.041749
- Hoedemaker N.P.G., de Winter R.J., van 't Hof A., Kolkman E., Damman P. (2020) Optimal Medical Therapy Prescription in patients with acute coronary syndrome in the Netherlands: A multicenter Pilot registry. *American Journal of Cardiovascular Drugs*, 21, 219-229. doi: <https://doi.org/10.1007/s40256-020-00427-9>
- Hurtado Noblecilla, E., Bartra Aguinaga, A., & Osada Liy, J. (2019). Frecuencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome isquémico coronario agudo, Chiclayo. *Revista Médica Herediana*, 226.
- Ibáñez, B., James, S., Agewall, S., Antunes, M.J., Bucciarelli-Ducci, C., Bueno, H.,... Widimský, P. (2017). 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European Heart Journal*, 39(2), 119-177. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393.
- Jacobs, A., Antman, E., Faxon, D., Gregory, T., & Solis, P. (2007). Development of Systems of Care for ST-Elevation Myocardial Infarction Patients. *Circulation*, 116(2), 217-230. doi: 10.1161/circulationaha.107.184043.

- Leiva Hernández, E. (2011). Epidemiología del síndrome coronario agudo y la insuficiencia cardíaca en Latinoamérica. *Revista Española de Cardiología*, 34-43.
- López Ramírez, M., Ramos Emperador, C., Gómez Fernández, M., Peña Fernández, N.E, Fusté Pedroso, W., Tamargo Barbeito, T.O.... López Ramírez, D. (2017). Factores relacionados con la muerte súbita en pacientes con infarto agudo de miocardio. *CorSalud*, 9(2), 70-79.  
Recuperado en 02 de febrero de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2078-71702017000200003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-71702017000200003&lng=es&tlng=es)
- Martínez-Sánchez, C., Borrayo, G., Carrillo, J., Juárez, U., Quintanilla, J., & Jerjes-Sánchez, C. (2016). Clinical management and hospital outcomes of acute coronary syndrome patients in Mexico: The third national registry of acute coronary syndromes (RENASICA III). *Archivos de Cardiología de México*, 86(3), 221-232. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acmx.2016.04.007>
- Morrison, L., Verbeek, P., McDonald, A., Sawadsky, B., & Cook, D. (2000). Mortality and Prehospital Thrombolysis for Acute Myocardial Infarction. *JAMA*, 283(20), 2686-2692. doi: [10.1001/jama.283.20.2686](https://doi.org/10.1001/jama.283.20.2686)
- NACIONES UNIDAS. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- NACIONES UNIDAS. (03 de febrero de 2022). Naciones Unidas. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Nallamothu, B., & Bates, E. (2003). Percutaneous coronary intervention versus fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction: is timing (almost) everything? *The American Journal of Cardiology*, 92(7), 824-826. doi: [10.1016/s0002-9149\(03\)00891-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(03)00891-9)
- Natarajan, M., Mehta, S., & Yusuf, S. (2000). Management of myocardial infarction: looking beyond efficacy\*\*Editorials published in the *Journal of the American College of Cardiology* reflect the views of the authors and do not necessarily represent the views of JACC or the American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 35(2), 380-381. doi: [10.1016/s0735-1097\(99\)00572-0](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(99)00572-0)

- Organización de las Naciones Unidas. (15 de 02 de 2022). Organización de las Naciones Unidas. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- Pabón Osuna, P., Arós Borau, F., José Garagarza, J., Bermejo García, J., López Bescóse, L., & Montón Rodríguez, A. (2000). Trombólisis en el anciano con infarto agudo de miocardio. El estudio PRIAMHO. *Revista Española De Cardiología*, 53(11), 1443-1452. doi: 10.1016/s0300-8932(00)75262-6
- Petersen, J., Mahaffey, K., Hasselblad, V., Antman, E., Cohen, M., Goodman, S.... Califf, R. (2004). Efficacy and Bleeding Complications Among Patients Randomized to Enoxaparin or Unfractionated Heparin for Antithrombin Therapy in Non–ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndromes. *JAMA*, 292(1). doi: 10.1001/jama.292.1.89
- Puymirat, E., Simon, T., Cayla, G., Cottin, Y., Elbaz, M., Coste, P.... FAST-MI investigators. (2017). Acute Myocardial Infarction: Changes in patient characteristics, management, and 6-month outcomes over a period of 20 years in the FAST-MI program (French Registry of Acute ST-Elevation or Non-ST-Elevation myocardial infarction) 1995 to 2015. *Circulation*, 136(20), 1908-1919. doi: 10.1161/circulationaha.117.030798
- Rodas Estrada, M., Rodas Díaz, M., Montenegro, P., Corona, V., Sánchez, C., Rodas, A,.... Guzmán Melgar, I. (2013). Síndrome Coronario Agudo en Guatemala. *Revista De Medicina Interna De Guatemala*, 17(1), S35-S42. Recuperado de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-836241?lang=es>
- Rogers, W., Canto, J., Barron, H., Boscarino, J., Shoultz, D., & Every, N. (2000). Treatment and outcome of myocardial infarction in hospitals with and without invasive capability. *Journal Of the American College of Cardiology*, 35(2), 371-379. doi: 10.1016/s0735-1097(99)00505-7
- Rogers, W., Canto, J., Lambrew, C., Tiefenbrunn, A., Kinkaid, B., Shoultz, D..... Every, N. (2000). Temporal trends in the treatment of over 1.5 million patients with myocardial infarction in the U.S. from 1990 through 1999. *Journal Of the American College of Cardiology*, 36(7), 2056-2063. doi: 10.1016/s0735-1097(00)00996-7

- Rojas Reyes, J., & Flórez Flórez, M. L. (2016). Adherencia al tratamiento y calidad de vida en personas con infarto agudo de miocardio. *SciELO*, 332-335.
- Santos Medina, M., Góngora Cortés, D.R., Parra Siscar, J.L., & Rabert Fernández, A.R. (2018). Factores predictivos de mortalidad hospitalaria en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. *CorSalud*, 10(3), 202-210. Recuperado en 31 de enero de 2022, de <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/355/763>
- Singh, A., & Grossman, S. (2019). Acute Coronary Syndrome. *Statpearls*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Singh+A%2C+Grossman+SA.+Acute+Coronary+Syndrome>.
- Solla, D., de Mattos Paiva Filho, I., Delisle, J., Braga, A., de Moura, J., & de Moraes, X. et al. (2013). Integrated Regional Networks for ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction Care in Developing Countries. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 6(1), 9-17. doi: 10.1161/circoutcomes.112.967505.
- Steg, P., Goldberg, R., & Gore, J. (2002). Baseline characteristics, management practices, and in-hospital outcomes of patients hospitalized with acute coronary syndromes in the global registry of acute coronary events (GRACE). *ACC Current Journal Review*, 11(6), 16-17. doi: 10.1016/s1062-1458(02)00900-5
- Tern, P., Ho, A., Sultana, R., Ahn, Y., Almahmeed, W., Brieger, D.... Yeo, K. (2020). Comparative overview of ST-elevation myocardial infarction epidemiology, demographics, management, and outcomes in five Asia-Pacific countries: a meta-analysis. *European Heart Journal - Quality of Care and Clinical Outcomes*, 7(1), 6-17. doi: 10.1093/ehjqcco/qcaa057
- Vorchheimer, D. (1999). Current state of thrombolytic therapy. *Current Cardiology Reports*, 1(3), 212-220. doi: 10.1007/s11886-999-0025-9.
- Wang, T. (2011). Association of Door-In to Door-Out Time with Reperfusion Delays and Outcomes Among Patients Transferred for Primary Percutaneous Coronary Intervention. *JAMA*, 305(24), 2540. doi: 10.1001/jama.2011.862

World Health Organization. (2020) Global health estimates: Leading causes of death. Recuperado de:

<https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/global-health-estimates/leading-causes-of-death>

Xavier, D., Pais, P., Devereaux, P., Xie, C., Prabhakaran, D., Reddy, K..... Yusuf, S. (2008).

Treatment and outcomes of acute coronary syndromes in India (CREATE): a prospective analysis of registry data. *The Lancet*, 371(9622), 1435-1442. doi: 10.1016/s0140-6736(08)60623-6

## 12. Apéndice

### Apéndice 1: Autorización de Hospitales





# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-



COM-DOC-016-2020

Escuintla, 18 de Noviembre del 2,020

Doctor:  
José Antonio Cornejo Guerra  
Cardiólogo Intervencionista  
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez  
Promotor ACS-Gt

Por medio del presente le saludo y le expreso mi agradecimiento por haber tomado en cuenta al Hospital de Escuintla (Guatemala), para ser centro de recolección de datos del registro nacional de **Síndrome Coronario Agudo en Guatemala**. Como Comité Docente es de suma importancia estar apegados a los estudios de vanguardia que se realizan a nivel internacional, por lo cual este Comité no tiene ningún reparo en participar y ser parte de este estudio.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Dr. Oscar Emilio Andrade Ortíz  
Coordinador Comité de Docencia  
HOSPITAL DE ESCUINTLA

Dr. Oscar Emilio Andrade O  
MEDICO Y CIRUJANO  
INTERNISTA  
COL. No. 9625

c.c. archivo

Hospital de Escuintla  
Colania "Los Portales" Km 59.5 Carretera a Taxisco Zona 3, Escuintla, Escuintla  
PBX. 7931-4151 ext. 141

# Informe final proyecto de investigación 2021

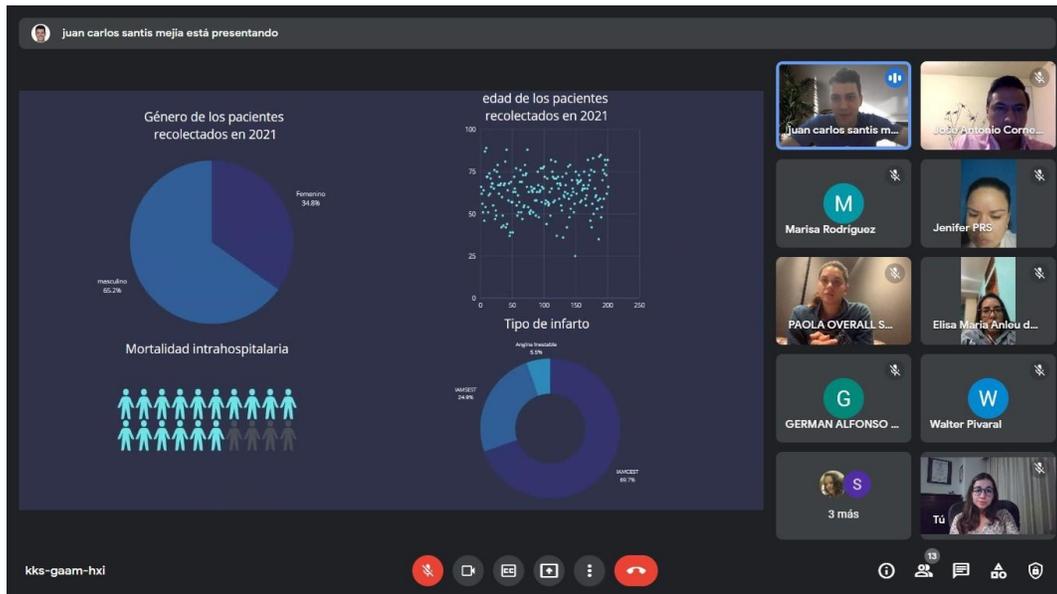
Dirección General de Investigación –DIGI-

## Apéndice 2: Fotos de reuniones con investigadores

### 29/01/2021 Capacitación a recolectores



### 16/12/2021 Reunión de cierre



### 13. Aspectos éticos y legales

El protocolo fue evaluado por el comité de Bioética en Investigación en Salud de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La investigación cuenta con el aval de la Facultad de Medicina y la dirección de la carrera de medicina del Centro Universitario de Occidente CUNOC, ambos de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El consentimiento informado se realizó tomando en consideración las pautas éticas para la investigación relacionada con la salud y seres humanos. Los datos se obtuvieron del paciente, familiar o persona encargada una vez comprendida la información solicitada y de la forma más veraz posible. Se recurrió a los expedientes clínicos para completar la información.

### 14. Vinculación

El proyecto de investigación se vinculó con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través de las autoridades de cada hospital que se incluyeron en el estudio por medio del aval y autorización de bioética en cada centro y en el Comité Nacional de Bioética. Además, existió una vinculación entre la USAC y las unidades avaladoras durante el proceso, proporcionando apoyo en materiales y recursos según dicta el presente informe. La facultad de Ciencias Médicas de la USAC se benefició del presente trabajo con la información obtenida (que no existe en el país) para generar líneas de investigación que aporten en el conocimiento del tema.

El equipo de investigación tiene relación profesional con entidades académicas y extranjeras a través de tres expertos en el tema que están participando en programas de reperfusión de infarto. Entre estos se encuentran: en México el Dr. Briseño del programa IAM Mx de la Secretaría de Salud, en India el Dr. Ajit Mulasari del programa STEMI-INDIA y en Perú el Dr. Piero Custodio del programa PERSTEMI.

Durante la fase II se realizaron seminarios en línea contando con expositores de nacionales e internacionales para capacitar a los médicos recolectores. La evidencia de estas actividades se puede encontrar en nuestra cuenta en línea de redes sociales (@gt\_acs) y ha sido reportada mensualmente en el informe de avances de actividades a DIGI.

## 15. Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual

La estrategia para divulgar los resultados está basada en tres fases:

1. Científica: se inició la propuesta de un artículo para publicar en una revista científica indexada especializada en el tema. Se desea de igual manera realizar conferencias en la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos y la dirección del CUNOC y presentación en el Congreso Nacional de Medicina Interna y el Congreso Nacional de Cardiología con los resultados de la primera y segunda fase. Se pretenden llevar los resultados a congresos internacionales de cardiología donde proyectos de similar magnitud se han presentado (ACC Scientific Session o European Congress of Cardiology). Durante la primera y segunda fase hemos realizado seminarios mensuales en línea contando con expositores nacionales e internacionales para capacitar a los médicos recolectores y a residentes de medicina interna de distintos hospitales nacionales. Además, la difusión al público en general para que conozcan sobre el problema que se está abordando. Dichas reuniones se difunden a través de la cuenta de Twitter @gt\_acs.
2. Autoridades de gobierno: se plantea la difusión de la información a entidades de gobierno entre ellas ministerio de salud y comisión de salud del congreso con el objetivo de informar la situación actual de una de las principales causas de morbi-mortalidad del país.

## 16. Aporte de la propuesta de investigación a los ODS

Un paciente que sufre un SCA tiene distintos factores de riesgo y la mayoría de ellos es debido a una alimentación inadecuada y se menciona que “Latinoamérica es una de las regiones del mundo con más alta carga de factores de riesgo cardiovascular, especialmente sobrepeso, dislipidemia y diabetes mellitus” (Leiva Hernández, 2011). Esto debido no solamente a la pobreza existente o la falta de educación nutricional, sino a la falta de políticas públicas nutricionales en general.

Se menciona que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) “incluye temas altamente prioritarios para la región, como la erradicación de la pobreza extrema, la reducción de la desigualdad en todas sus dimensiones, un crecimiento económico inclusivo con trabajo decente para todos, ciudades sostenibles y cambio climático” (NACIONES UNIDAS, 2018), temas que van de la mano con los factores de riesgo de un SCA o con la observancia sobre qué paciente sufren esta enfermedad. Esto debido a que los principales factores de riesgo para un SCA son principalmente obesidad (98%), edad

avanzada (78%), Hipertensión Arterial Sistémica (71%), dislipidemia (55.6%), sedentarismo (50.5%), tabaquismo (37%), Diabetes mellitus (28%), ERC (11.22%), antecedente familiar de SCA (8.25%) (Hurtado Noblecilla, Bartra Aguinaga, & Osada Liy, 2019), todos los cuales están presentes en los pacientes que participaron en la presente investigación, demostrando por tanto que la lucha de los ODS debe ser amplia y abarcar a todos los estratos sociales.

Los factores de riesgo mencionado con anterioridad están presentes en la mayoría de la población guatemalteca y no importando el estrato social o área urbana o rural donde viva, es importante luchar para la erradicación de la malnutrición y el sedentarismo o baja actividad física, pues no solo desnutrición existe en Guatemala, como menciona Álvarez Eduardo (Álvarez , Herrera Monge, Herrera González, Villalobos Víquez, & Araya Vargas, 2020) “en su estudio realizado en el año 2020, donde evidencia que el 25% de la población infantil estudiada presentaba sobrepeso y obesidad y el 35.1% tenían baja actividad física”, ello demuestra el requerimiento de poner en marcha las políticas de seguridad alimentaria y así cumplir con el objetivo de desarrollo sostenible número 3 el cual menciona de forma literal “Objetivo: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades” (Organización de las Naciones Unidas, 2022), por tanto las políticas deben ir encaminadas a disminuir la malnutrición y mejorar el acceso a centros de actividad física y promover el ejercicio en todas las edades de la población.

Como respuesta a distintos problemas nacionales e internacionales, se crearon Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los cuales son un conjunto de objetivos globales que fueron aprobados por la ONU en septiembre de 2015 en la Agenda 2030 sobre el Desarrollo sostenible (NACIONES UNIDAS, 2022), la visión general de estos objetivos coinciden de forma correcta con los objetivos y resultados finales de la presente investigación, ya que como lo menciona CEPAL en su prólogo donde indica que “la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros” (NACIONES UNIDAS, 2018), indica claramente que se debe realizar una transformación en cada estado miembro para que exista una sostenibilidad económica; los resultados del presente estudio nos demuestra que un paciente con síndrome coronario agudo presenta complicaciones que a largo plazo afectará su calidad de vida y por supuesto su calidad laboral y económica, creando un círculo en el cual pueda existir pobreza o malos hábitos alimenticios.

Por tanto, la calidad de vida de un paciente posterior a sufrir un síndrome coronario agudo es un tema que cubren los ODS en su visión de la sostenibilidad económica y social, específicamente en el “Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos” (NACIONES UNIDAS, 2022) y como demuestra Rojas Jennifer (Rojas Reyes & Flórez Flórez, 2016) “37% del total de participantes tenía un nivel de calidad de vida relacionada con la salud alto, 36% un nivel medio y el 27% un bajo nivel, siendo predominante la población femenina en este último y el rango de edad de 76 a 80%”, esto demuestra que más del 50% de la población total está por debajo de una calidad de vida aceptable en salud, todo ello hace que la persona que ha sufrido un síndrome coronario agudo tenga limitaciones al momento de realizar su trabajo, por tanto los objetivos de desarrollo sostenible al momento de indicar en su objetivo 8 la promoción del crecimiento económico inclusivo y sostenible, indica por tanto que se deben crear políticas públicas para la creación de puestos de trabajo para las personas que están viven con las complicaciones de un síndrome coronario agudo.

Como conclusión, los resultados de la presente investigación contribuyen al alcance de los objetivos de desarrollo sostenible al poner evidencia aspectos tangibles para la creación de distintas políticas públicas para la prevención, promoción, curación, rehabilitación e inserción a la sociedad de todas las personas que forman parte del círculo de las enfermedades crónico degenerativas, principalmente las pertenecientes a los síndromes coronarios agudos.

# Informe final proyecto de investigación 2021

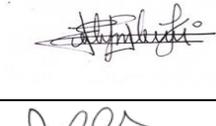
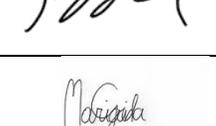
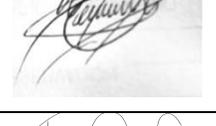
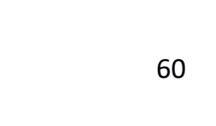
Dirección General de Investigación –DIGI-

## 17. Orden de pago final

Nombres y apellidos	Categoría	Registro de personal	Procede pago de mes	Firma
Magda Isabel Ramos Castro	Coordinadora	20170495	SI	
José Antonio Cornejo Guerra	Investigador	20200677	NO	
Boris Rudy López Quiñonez	Investigador	20170447	NO	
Josué Fernando Samayoa Ruano	Investigador	20150460	NO	
Alexis Miguel Monroy Portillo	Investigador	20210598	NO	
German Alonzo Rivera	Investigador	20210537	NO	
Romeo Josué Tereta Sunuc	Investigador	20210535	NO	
Claudia Patricia Orellana Valiente	Investigador	20210597	NO	
Cinthya Maité Fuentes López	Investigador	20210538	NO	
María Isabel Rodríguez Cabrera	Investigador	20210621	NO	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

María Amanda Arauz Tobar	Auxiliar II	20210588	NO	
Milton Estuardo Saquilmer Quijada	Auxiliar II	20210622	SI	
Elisa María Anleu de León	Colaborador	-	NO	
Juan Carlos Santis Mejía	Colaborador	-	NO	
Sofía Leal Wittkowsky	Colaborador	-	NO	
Mariana Gil Salazar	Colaborador	-	NO	
Beatriz Amalia Paz	Colaborador	-	NO	
Kevin Oneal Flores Andrade	Colaborador	-	NO	
Roberto Antonio Pérez Reyes	Colaborador	-	NO	
Walter Eduardo Pivaral Villalta	Colaborador	-	NO	
Jenifer Paola Ramos Soto	Colaborador	-	NO	
Mario Arturo Yucuté Camey	Colaborador	-	NO	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## 18. Declaración de la coordinadora del proyecto de investigación

El coordinador de proyecto de investigación con base en el *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación*, artículos 13 y 20, deja constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordina ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.

<p><b>Magda Isabel Ramos Castro</b></p>	 <p><b>Firma</b></p>
<p>Fecha: 28/02/2022</p>	

## 19. Aval del director del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario

De conformidad con el artículo 13 y 19 del *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación* otorgo el aval al presente informe final de las actividades realizadas en el proyecto Proceso, estructura y mortalidad asociado al sistema de atención del síndrome coronario agudo en Guatemala: el estudio ACS-Gt II en mi calidad **directora de la Dirección de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas**, mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.

<p><b>Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom</b> <b>Dirección de Investigación</b> <b>Facultad de Ciencias Médicas</b></p>	  <p><b>Firma</b></p>
--	--

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

Fecha: 28/02/2022

## 20. Visado de la Dirección General de Investigación

<p><b>Dra. Hilda Elena Valencia de Abril</b> <b>Coordinadora del Programa de Investigación</b> <b>Dirección General de Investigación</b></p>	 <b>Firma</b>
<p>Fecha: 28/02/2022</p>	

<p><b>Ing. Agr. Julio Rufino Salazar</b> <b>Coordinador General de Programas Universitarios</b> <b>de Investigación</b></p>	<b>Firma</b>
<p>Fecha: 28/02/2022</p>	