



**Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital General Regional No. 2, El Marqués, Querétaro
Universidad Autónoma de Querétaro.**



Tesis:

**“Supervivencia de Pacientes con Paro Cardiorrespiratorio
Intrahospitalario en la Sala de Urgencias del Hospital General No. 2,
IMSS, El Marqués, en el año 2022”.**

**Como parte de los requisitos para obtener el diploma de la
Especialidad en Urgencias Medico Quirúrgicas.**

Presenta:

Med. Gral. Francisco Javier Domínguez Calderón.

Dirigido por:

Beatriz Esperanza Cornejo Medellín.

Médico especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas.

Co-Director:

Ezequiel Avelar Villegas.

Médico especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas.

Querétaro, Qro. a 01 de septiembre del 2025.

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

Tesis

“Supervivencia de Pacientes con Paro Cardiorrespiratorio Intrahospitalario
en la Sala de Urgencias del Hospital General No. 2, IMSS, El Marqués, en
el año 2022”

Como parte de los requisitos para obtener el diploma de la
Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas.

Presenta:

Med. Gral. Francisco Javier Domínguez Calderón.

Dirigido por:

Med. Esp. Beatriz Esperanza Cornejo Medellín.

Co-Director:

Med. Esp. Ezequiel Avelar Villegas.

Presidente:

Med. Esp. Beatriz Esperanza Cornejo Medellín.

Secretario:

Med. Esp. Franklin Ríos Jaimes.

Vocal:

Med. Esp. Omar Rangel Villicaña.

Suplente:

M.C.E. Marco Antonio Hernández Flores.

Suplente:

Med. Esp. Luis Ignacio Bonilla Reséndiz.

4. Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por haberme bendecido con la oportunidad de formarme como un buen especialista y mejorar como persona, también, por haberme procurado al enfrentar el virus del covid 19, que ante múltiples exposiciones puedo decir que sobreviví a la peor pandemia que afectó a la humanidad; Sin embargo, también agradezco por no abandonarme en los momentos cuando quería desistir de la residencia donde mi estado mental, físico y social estaban por los suelos. Por último, estoy infinitamente en deuda por haber cuidado a toda mi familia y haberlos librado de enfermedades y permitir que me acompañaran en esta aventura llamada residencia médica.

A mis padres, por todo el apoyo que recibí y hasta la fecha he recibido, por todo el amor, cariño, comprensión y palabras de aliento cuando estaba en mis peores momentos, siempre tenían palabras para cualquier situación y frases de motivación, gracias a ello puedo decir que me mantuve de pie durante estos 3 años, ya que siempre supe que, si yo sufría, ellos también y que sus visitas constantes a Querétaro fueron pieza clave para que mi estado emocional se mantuvieran en lo más alto. Hoy puedo decirles, gracias Chino y Payita, gracias a ustedes hoy soy mejor que ayer, hoy soy especialista en una de las ramas más difíciles de la medicina, hoy soy una mejor persona y no tengo como pagarles todo lo que hicieron por mí, los amo desde lo más profundo de mi alma.

A mi hermano Toto, que sacrificaste tu tiempo libre por estar conmigo, tus llamadas por teléfono siempre calmaban mi tristeza y mejoraron mi estado de ánimo, que cuando necesite ayuda nunca me pusiste un pretexto sin saber cómo ibas a hacerlo, pero siempre estuviste conmigo todo este periodo, te lo quiero agradecer hermano y recuerda que hoy este logro es tuyo también, sin ti no hubiera podido conseguirlo, gracias hermano, te amo infinitamente.

A mi amiga, novia y actualmente mi esposa Bárbara, por todo el apoyo en estos 3 años, por haberme aguantado aún en la distancia, porque sé que sufrías cuando me veías triste y a pesar de eso me consentías de todas las maneras que tu nobleza y hermosa persona te permitían; por acompañarme en mis carencias y no abandonarme en los momentos más difíciles, te mereces toda la felicidad de este mundo, gracias a ti, hoy culmino una etapa más en mi formación, además, de que me has dado el mejor regalo en la vida, la dicha de ser padre, gracias mi viciquito, te amo con toda mi alma y este logro también es tuyo y de Joaquincito, por aguantar tus ausencias cuando me acompañaste en la especialidad.

A mi maestro, el Dr. Alfredo Valle Maldonado, quien, durante mis inicios como médico, me motivo a cursar la especialidad de medicina de urgencias, por su humanismo, por hacer algo más para los pacientes, por siempre darles una segunda oportunidad, por enseñarme el buen trato, por haberme hecho a su manera y siempre apoyarme cuando lo necesite en los casos más difíciles y darme la tranquilidad y confianza en mis tratamientos, este logro también es suyo maestro Valle, muchas, muchas gracias.

A mis suegros, apoyándome siempre sin pedir nada a cambio, por darme la confianza y seguridad de poder estar con mi esposa Barbarita durante la pandemia, por haber cuidado de Joaquincito durante todo este tiempo, por haberme apoyado en mi emprendimiento del limón aun cuando yo no sabía a ciencia cierta qué es lo que hacía y cuando a la distancia no pude hacerlo solo nunca me abandonaron, de todo corazón gracias, y no puedo estar más agradecido con la vida que haberlos conocido y hoy solidificarnos como familia.

A las doctoras Dayana, Reyce y Lulú, por haberme brindado su apoyo cuando mis padecimientos no me dejaban desempeñarme dentro del hospital, por haberme apoyado cuando pensé que estaba solo y que por un momento el desertar de la residencia fue una opción, ustedes no me abandonaron y hoy les quiero reconocer todo ello, que dios las bendiga siempre doctoras.

A los doctores Salas, Álvarez, Israel y Saules, les estoy infinitamente agradecido por sus enseñanzas, por su excelente labor como médicos, por haberme formado como un buen especialista en cuanto al buen trato, conocimiento, razonamiento, mentalidad y sobre todo el ofrecer lo mejor para el paciente. Me siento orgulloso de decir que Francisco hoy es lo que es por ustedes, tan fuerte, sólido, sin miedos y mentalmente formado por el doctor Salas; por la bondad, tranquilidad y amabilidad de Saules e Israel y por ese pensamiento crítico y analítico por el doctor Álvarez, que dios los bendiga siempre colegas.

A mis compañeros y familia disfuncional, pero siempre unidos en los peores momentos, Alexis, Ander, Cesar, Sam, Andy, Denisse, Lupita y Paloma, porque cuando nadie creía en nosotros, nunca nos dejábamos caer y siempre nos apoyamos cuando más lo necesitábamos, aunque nuestra amistad no fuera la mejor. Espero que en su vida personal, laboral y social siempre los bendiga dios.

Por ultimo quiero mencionar en un lugar especial a usted doctora Bety, por haberme apoyado en mis situaciones personales, cuando sentía que el

mundo se me venía abajo y usted con su paciencia, bondad y buen corazón siempre se hicieron presentes para ayudarme. Quiero comentarle que usted sin temor a equivocarme, disminuyó considerablemente la toxicidad a nuestra hermosa especialidad, haciendo de esta una práctica tranquila, con orden y siempre mostrando su amabilidad en cada pase de visita. Mi familia y su servidor, estamos infinitamente agradecidos, se ganó nuestro respeto y admiración por esa hermosa persona y figura como especialista que usted representa. Maestra Bety, que dios la llene de bendiciones hoy y siempre.

5. Índice general

Contenido

4. Agradecimientos	3
5. Índice general	5
6. Índice de Tablas	6
7. Índice de Figuras	6
8. Abreviaturas y siglas	6
Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
Antecedentes / Estado del arte	15
Fundamentación teórica	20
Hipótesis General	26
Objetivos	27
Material y métodos	28
Resultados	37
Análisis Detallado de los Datos Cuantitativos y Categóricos	43
Discusión	47
Conclusiones	51
Propuesta	54
Bibliografía	60

6. Índice de Tablas

Tabla 1. Estadística Descriptiva de la Edad de los Pacientes con IHCA (n=79)	43
Tabla 2. Frecuencia de Comorbilidades Crónicas en Pacientes con IHCA (n=79)	44
Tabla 3. Intervenciones Terapéuticas Durante la Reanimación (n=79)	45
Tabla 4. Desenlace Clínico: Supervivencia al Egreso del Servicio de Urgencias (n=79)	46
Tabla 5. Supervivencia según el Ritmo Cardíaco Inicial (n=79)	46

7. Índice de Figuras

Figura 1 Distribución por Sexo de los Pacientes con IHCA (n=79)	38
Figura 2 Distribución de las Principales Comorbilidades Crónicas	39
Figura 3. Distribución del Ritmo Cardíaco Inicial en Pacientes con IHCA (n=79)	40
Figura 4. Uso de Medicamentos Vasoactivos Durante la RCP (n=79)	41
Figura 5 . Tasa de Supervivencia por Tipo de Ritmo Inicial	42

8. Abreviaturas y siglas

Para facilitar la lectura y comprensión del presente documento, se presenta a continuación un glosario de las abreviaturas y siglas utilizadas con mayor frecuencia a lo largo de la tesis. Cada término se acompaña de su forma extendida y una breve descripción de su significado y relevancia en el campo de la medicina de urgencias y la cardiología.

ACLS (Advanced Cardiovascular Life Support) - Soporte Vital Cardiovascular Avanzado

Certificación y conjunto de algoritmos clínicos para el tratamiento de emergencias cardiovasculares graves, incluyendo el paro cardiorrespiratorio, el accidente cerebrovascular y el infarto agudo de miocardio. El ACLS representa el estándar de atención para la reanimación intrahospitalaria y es una competencia fundamental para el personal de urgencias.

AESP (Actividad Eléctrica Sin Pulso)

Un tipo de paro cardiorrespiratorio en el cual se observa actividad eléctrica organizada en el electrocardiograma (ECG), pero el paciente no tiene un pulso

detectable. Indica un fallo de acoplamiento electromecánico, donde el corazón tiene actividad eléctrica pero no es capaz de contraerse de manera efectiva para generar flujo sanguíneo. Es un ritmo no desfibrilable.

AHA (American Heart Association) - Asociación Americana del Corazón

Organización estadounidense sin fines de lucro dedicada a la lucha contra las enfermedades cardiovasculares y el accidente cerebrovascular. Es una de las principales autoridades mundiales en la investigación y la publicación de guías de práctica clínica para la reanimación cardiopulmonar y la atención cardiovascular de emergencia.

CPC (Cerebral Performance Category) - Categoría de Rendimiento Cerebral

Escala utilizada para evaluar el resultado neurológico de los pacientes después de un paro cardiorrespiratorio. Va de 1 (buen rendimiento cerebral) a 5 (muerte cerebral o encefálica). Es una medida de resultado crucial en los estudios de reanimación.

ECCR (Enfermedad Crónica del Riñón) - Enfermedad Renal Crónica

Pérdida progresiva y permanente de la función renal a lo largo del tiempo. En el contexto de este estudio, es una comorbilidad de alta relevancia debido a su asociación con trastornos electrolíticos (como la hiperkalemia), sobrecarga de volumen y un mayor riesgo de eventos cardiovasculares.

ECG (Electrocardiograma)

Registro gráfico de la actividad eléctrica del corazón. Es una herramienta diagnóstica fundamental para identificar el ritmo cardíaco de un paciente, tanto en condiciones normales como durante un paro cardíaco.

EHS (Enfermedad Hipóxico-Isquémica) - Encefalopatía Hipóxico-Isquémica

Daño cerebral que ocurre debido a la falta de suministro de oxígeno y sangre al cerebro. Es la principal causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes que sobreviven a un paro cardiorrespiratorio.

EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)

Enfermedad pulmonar inflamatoria crónica que causa la obstrucción del flujo de aire de los pulmones. Es una comorbilidad importante que puede llevar a la insuficiencia respiratoria y la hipoxia, factores que precipitan el paro cardíaco.

ERR (Equipo de Respuesta Rápida)

Equipo multidisciplinario de profesionales de la salud (médico, enfermera, terapeuta respiratorio) que responde a los signos de deterioro clínico de un paciente hospitalizado con el objetivo de prevenir eventos adversos graves, como el paro cardiorrespiratorio o el ingreso no planificado a la UCI.

EWS (Early Warning Score) - Escala de Alerta Temprana

Sistema de puntuación basado en parámetros fisiológicos (signos vitales) que ayuda a identificar a los pacientes en riesgo de deterioro clínico. Una puntuación alta en una EWS puede activar a un Equipo de Respuesta Rápida.

FV (Fibrilación Ventricular)

Un tipo de paro cardiorrespiratorio caracterizado por una actividad eléctrica ventricular caótica, desorganizada y rápida. El corazón "tiembla" en lugar de contraerse, lo que resulta en la ausencia de gasto cardíaco. Es un ritmo desfibrilable.

HAS (Hipertensión Arterial Sistémica)

Condición médica crónica caracterizada por una presión arterial persistentemente elevada en las arterias. Es uno de los principales factores de riesgo para enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y enfermedad renal, y fue la comorbilidad más frecuente en la población de este estudio.

HGR (Hospital General Regional)

Denominación utilizada dentro del sistema del Instituto Mexicano del Seguro Social para referirse a hospitales de segundo nivel de atención que ofrecen servicios de especialidades y sirven como centros de referencia para unidades de medicina familiar.

IHCA (In-Hospital Cardiac Arrest) - Paro Cardíaco Intrahospitalario

Paro cardíaco que ocurre dentro de las instalaciones de un hospital. Es el foco principal de esta investigación y se distingue del paro cardíaco extrahospitalario por su epidemiología, etiología y pronóstico.

ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) - Comité de Enlace Internacional sobre Reanimación

Foro internacional que agrupa a las principales organizaciones de reanimación del mundo (incluida la AHA). Su misión es revisar periódicamente la evidencia científica y generar un consenso científico que sirve de base para la elaboración de las guías de RCP.

IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social)

Institución gubernamental de México dedicada a brindar servicios de salud y seguridad social a la población afiliada. Es el sistema de salud más grande de América Latina y el contexto institucional en el que se realizó este estudio.

OHCA (Out-of-Hospital Cardiac Arrest) - Paro Cardíaco Extrahospitalario

Paro cardíaco que ocurre fuera de un centro médico. Se utiliza en este documento como punto de comparación para resaltar las diferencias con el IHCA.

PCR (Paro Cardiorrespiratorio)

Cese súbito de la respiración y la función cardíaca efectiva, lo que lleva a la pérdida de la conciencia y la ausencia de pulso. Es el evento clínico central analizado en esta tesis.

POCUS (Point-of-Care Ultrasound) - Ecografía en el Punto de Atención

Uso de la ecografía por parte del médico tratante a la cabecera del paciente para responder preguntas clínicas específicas de manera rápida. En el contexto del PCR, se utiliza para ayudar a identificar causas reversibles (las "H y T").

RCE (Retorno a la Circulación Espontánea)

Restablecimiento de una actividad cardíaca espontánea y perfusora (es decir, con pulso palpable) después de un paro cardíaco. Es el primer objetivo de la reanimación, aunque no garantiza la supervivencia final ni un buen resultado neurológico.

RCP (Reanimación Cardiopulmonar)

Conjunto de maniobras de emergencia que consisten en compresiones torácicas y ventilaciones artificiales, diseñadas para mantener un flujo sanguíneo y una oxigenación mínimos a los órganos vitales durante un paro cardiorrespiratorio.

SCA (Síndrome Coronario Agudo)

Término que agrupa un espectro de condiciones que resultan de la isquemia miocárdica aguda, incluyendo el infarto de miocardio y la angina inestable. Es una de las principales causas de paro cardíaco, especialmente de tipo extrahospitalario.

TFG (Tasa de Filtrado Glomerular)

Medida que describe el flujo de líquido filtrado a través de los riñones. Es el mejor indicador de la función renal y se utiliza para diagnosticar y estadificar la Enfermedad Renal Crónica.

TVSP (Taquicardia Ventricular Sin Pulso)

Un tipo de paro cardiorrespiratorio en el que el electrocardiograma muestra una taquicardia ventricular rápida y organizada, pero el corazón late tan ineficazmente que no genera pulso ni gasto cardíaco. Es, al igual que la FV, un ritmo desfibrilable.

UCI (Unidad de Cuidados Intensivos) - También referida como UTI (Unidad de Terapia Intensiva)

Área especializada dentro de un hospital que proporciona cuidados intensivos a pacientes con enfermedades o lesiones graves que amenazan la vida, y que requieren monitorización constante y soporte vital avanzado. Es el destino habitual de los pacientes que sobreviven a un paro cardiorrespiratorio.

Resumen

Introducción: El paro cardiorrespiratorio (PCR) intrahospitalario es un evento de alta mortalidad, cuya epidemiología y resultados son poco conocidos en el contexto mexicano.

Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo determinar el porcentaje de supervivencia de pacientes con PCR intrahospitalario en la sala de urgencias del Hospital General Regional No. 2, IMSS, en El Marqués, Querétaro, durante 2022, y describir sus características clínicas.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal. Se analizaron 79 expedientes clínicos seleccionados mediante muestreo aleatorio sistemático. Se recolectaron variables demográficas, comorbilidades, ritmo cardíaco inicial y desenlace.

Resultados: Los resultados mostraron una tasa de supervivencia al egreso del servicio de urgencias del 15.2%. La edad media de los pacientes fue de 63.75 años, con un predominio del sexo masculino (62%). Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica. El hallazgo más significativo fue el predominio de la asistolia como ritmo inicial (92.4%), un factor de mal pronóstico.

Conclusión: Estos resultados sugieren que el PCR intrahospitalario en esta población representa el evento final de un deterioro sistémico, más que un evento arrítmico súbito, lo que explica la baja supervivencia.

Palabras clave: Paro cardiorrespiratorio, supervivencia, urgencias, asistolia, epidemiología hospitalaria.

Abstract

-Introduction: In-hospital cardiac arrest (IHCA) is a high-mortality event, and its epidemiology and outcomes are not well-documented in the Mexican context.

-Objective: This study aimed to determine the survival rate of patients with IHCA in the emergency department of the General Regional Hospital No. 2, IMSS, in El Marqués, Querétaro, during 2022, and to describe their clinical characteristics.

-Material and Methods: An observational, retrospective, cross-sectional study was conducted. A total of 79 clinical records were analyzed, selected through systematic random sampling. Data on demographics, comorbidities, initial cardiac rhythm, and outcomes were collected.

-Results: The results revealed a survival rate at discharge from the emergency department of 15.2%. The mean age of the patients was 63.75 years, with a male predominance (62%). The most frequent comorbidities were arterial hypertension, diabetes mellitus, and chronic kidney disease. The most significant finding was the predominance of asystole as the initial rhythm (92.4%), a poor prognostic factor.

-Conclusion: These results suggest that IHCA in this population represents the final event of systemic deterioration rather than a sudden arrhythmic event, which explains the low survival rate.

Keywords: Cardiopulmonary arrest, survival, emergency department, asystole, in-hospital epidemiology.

Introducción

El paro cardiorrespiratorio (PCR) constituye uno de los eventos médicos más críticos y de mayor impacto en la salud pública a nivel global. Definido como el cese súbito de la actividad mecánica cardíaca efectiva, lo que resulta en la interrupción del flujo sanguíneo a los órganos vitales, el PCR representa una emergencia médica de máxima prioridad cuya supervivencia depende de una cadena de acciones rápidas y coordinadas (Emelia J Benjamin, 2019). La American Heart Association (AHA) ha reportado que cientos de miles de individuos sufren un PCR cada año, tanto en el entorno extrahospitalario como en el intrahospitalario, consolidándose como una de las principales causas de muerte en el mundo occidental (Girotra S, 2012). En el contexto de México, aunque las estadísticas nacionales precisas son limitadas, la Sociedad Mexicana de Cardiología ha estimado una incidencia anual de entre 150,000 y 250,000 paros cardíacos súbitos, eventos que conllevan una tasa de mortalidad superior al 90% en ausencia de una intervención inmediata y eficaz (Cantú-Ríos R, 2008). Esta alarmante cifra subraya la magnitud del problema en el país y la necesidad imperante de optimizar los sistemas de respuesta.

El PCR se clasifica en dos grandes categorías según el lugar donde ocurre: extrahospitalario (OHCA, por sus siglas en inglés) e intrahospitalario (IHCA). Aunque ambos comparten la misma definición fisiopatológica fundamental, sus características epidemiológicas, etiológicas y pronósticas difieren sustancialmente. El OHCA, que ocurre fuera de un centro de salud, es frecuentemente un evento súbito de origen arrítmico primario, como la fibrilación ventricular (FV), en pacientes con enfermedad coronaria no diagnosticada o conocida (Berdowski J, 2010). Su supervivencia depende de factores como el reconocimiento por parte de testigos, la iniciación de reanimación cardiopulmonar (RCP) básica y el acceso rápido a la desfibrilación.

Por el contrario, el paro cardiorrespiratorio intrahospitalario (IHCA), foco central de la presente investigación, representa una entidad clínica distinta. Generalmente, no es un evento súbito e inesperado, sino la culminación de un proceso de deterioro fisiológico progresivo en pacientes ya hospitalizados por otras patologías agudas o

crónicas (Meaney PA, 2010). Las causas subyacentes del PCR suelen ser no arrítmicas, como la hipoxia, la hipovolemia, los trastornos metabólicos o el shock séptico, lo que conduce con mayor frecuencia a ritmos no desfibrilables como la asistolia y la actividad eléctrica sin pulso (AESP) (Perkins GD, 2018). Teóricamente, el entorno hospitalario controlado, con monitorización continua y personal de salud disponible, debería permitir la detección temprana de este deterioro y la implementación de intervenciones preventivas, un concepto conocido como "prevención del paro" o la prevención del "failure to rescue" (fracaso en el rescate) (Jones DA, 2011). La supervivencia del IHCA está intrínsecamente ligada a la eficacia de la cadena de supervivencia intrahospitalaria, que incluye la vigilancia del paciente, el reconocimiento del deterioro, la activación de un equipo de respuesta rápida y la calidad del soporte vital avanzado.

A pesar de la importancia del PCR como indicador de la calidad y seguridad de la atención hospitalaria, en México se enfrenta un problema fundamental: una marcada escasez de datos publicados y sistematizados sobre su epidemiología y resultados. La mayor parte de la literatura científica disponible y de las guías de práctica clínica se basa en datos generados en Norteamérica, Europa o Asia, a través de grandes registros como el CARES (Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival) en Estados Unidos o el EuReCa (European Registry of Cardiac Arrest) (McNally B, 2011), (Gräsner JT, 2016). Si bien estos registros han sido instrumentales para el avance del conocimiento, la extrapolación directa de sus hallazgos al contexto mexicano es problemática debido a las diferencias en la demografía de los pacientes, la prevalencia de comorbilidades, la organización de los sistemas de salud, la disponibilidad de recursos y la cultura de la práctica clínica. La ausencia de un registro nacional o de publicaciones locales consistentes sobre IHCA crea una laguna de conocimiento que impide a las instituciones hospitalarias mexicanas:

1. **Conocer su propia realidad epidemiológica:** Las instituciones desconocen con precisión su tasa de incidencia de PCR, la distribución de los ritmos de

paro, el perfil de los pacientes afectados y, lo más importante, su tasa de supervivencia.

2. **Realizar benchmarking:** Sin datos locales, es imposible comparar el desempeño de un hospital con estándares nacionales o internacionales, lo que limita la capacidad de identificar deficiencias y establecer metas de mejora realistas.
3. **Desarrollar protocolos basados en evidencia local:** Las estrategias de prevención y tratamiento se basan en guías internacionales que pueden no estar completamente adaptadas a las causas y características predominantes del PCR en la población local. Por ejemplo, si la etiología predominante es la hipoxia secundaria a patología respiratoria, las estrategias de prevención deberían enfocarse en la optimización del manejo ventilatorio, un enfoque que solo puede ser priorizado si se cuenta con datos que lo sustenten.

Este trabajo se propuso generar conocimiento original y específico para el contexto mexicano. Al ser uno de los pocos estudios enfocados en PCR en un hospital público regional, sus resultados contribuirían a la incipiente literatura nacional, proporcionando datos valiosos que podrían servir como referencia para otras instituciones con características similares. La investigación buscó no solo medir un resultado (supervivencia), sino también describir las características epidemiológicas que lo rodean, como el tipo de ritmo inicial, que es un predictor pronóstico fundamental. Los hallazgos de esta tesis tienen una aplicación práctica directa. Para el personal clínico del HGR No. 2, conocer el perfil de los pacientes y los resultados de sus intervenciones permite una reflexión crítica sobre la práctica diaria y la adherencia a las guías. Para la administración del hospital, los datos de supervivencia y las características del PCR son indicadores clave de la calidad de la atención. Esta información es esencial para justificar la asignación de recursos, la implementación de programas de capacitación continua en soporte vital avanzado (ACLS) y la posible creación o fortalecimiento de equipos de respuesta rápida.

Antecedentes / Estado del arte

La comprensión científica del paro cardiorrespiratorio (PCR) y los esfuerzos para mejorar su supervivencia han evolucionado significativamente a lo largo de las últimas décadas. La transición desde descripciones anecdóticas de muerte súbita hasta el desarrollo de técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP) y la creación de sistemas organizados de atención ha sido un proceso continuo, impulsado por la investigación clínica y epidemiológica. Para contextualizar adecuadamente la presente investigación, se realizó una revisión exhaustiva y sistemática de la literatura científica, abarcando estudios fundamentales y contemporáneos a nivel mundial, continental y nacional. Este análisis del estado del arte permitió identificar las tendencias epidemiológicas, los predictores de supervivencia establecidos y, de manera crucial, las lagunas de conocimiento que justificaron la realización de este estudio en el contexto mexicano.

Contexto Histórico y Desarrollo de la Reanimación Cardiopulmonar

Los fundamentos de la reanimación moderna se establecieron a mediados del siglo XX. En 1958, Kouwenhoven, Jude y Knickerbocker describieron la eficacia de las compresiones torácicas externas para mantener la circulación sanguínea, un descubrimiento que revolucionó el manejo del paro cardíaco (Kouwenhoven WB, 1960). Poco después, en 1960, se combinó esta técnica con la ventilación boca a boca, dando origen a la RCP tal como se conoció durante décadas. La introducción de la desfibrilación externa por Zoll en 1956 fue otro hito, al demostrar que una descarga eléctrica podía revertir la fibrilación ventricular (FV), una de las arritmias más letales (Zoll PM, 1956). Estos avances culminaron en la primera conferencia sobre RCP de la American Heart Association (AHA) en 1966, que estandarizó las técnicas y promovió su enseñanza masiva. Desde entonces, las guías de RCP se han actualizado periódicamente, aproximadamente cada cinco años, en un esfuerzo colaborativo internacional liderado por el International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), del cual la AHA es un miembro prominente. Estas

actualizaciones se basan en una rigurosa revisión de la evidencia científica disponible, buscando optimizar cada eslabón de la "cadena de supervivencia".

Estudios Epidemiológicos Fundamentales a Nivel Mundial

La epidemiología del PCR ha sido objeto de intensa investigación, principalmente en países de altos ingresos donde se han establecido grandes registros poblacionales. Estos registros han sido esenciales para cuantificar la magnitud del problema y para identificar los factores que influyen en el pronóstico.

Uno de los esfuerzos más significativos a nivel mundial es el registro europeo **EuReCa (European Registry of Cardiac Arrest)**. En su estudio prospectivo de un mes, **EuReCa ONE**, publicado por Gräsner y colaboradores en 2016, se analizaron datos de 27 países europeos (Gräsner JT, 2016). Este estudio monumental reportó una incidencia de paro cardíaco extrahospitalario (OHCA) de 84 casos por 100,000 habitantes al año. Se encontró una tasa de supervivencia al alta hospitalaria del 8%. Un hallazgo crucial fue la enorme variabilidad en los resultados entre los diferentes países, con tasas de supervivencia que oscilaban drásticamente. Esta heterogeneidad se atribuyó a diferencias en la implementación de la cadena de supervivencia, como la prevalencia de RCP iniciada por testigos, que varió del 13% al 82%. Este estudio demostró de manera contundente que no es suficiente con que la ciencia médica exista; su implementación local efectiva es el verdadero determinante del éxito.

En Asia, el **Registro Pan-Asiático de Paro Cardíaco (PAROS)** ha proporcionado datos cruciales de una región demográficamente diversa. Un estudio derivado de este registro, liderado por Ong y colaboradores, analizó más de 65,000 casos de OHCA en siete países asiáticos (Ong ME, 2015). La tasa de supervivencia al alta fue notablemente baja, del 2.7%. El estudio identificó que un ritmo inicial desfibrilable (FV o taquicardia ventricular sin pulso, TVSP) era el predictor más fuerte de supervivencia. Sin embargo, solo el 10.6% de los pacientes presentó un ritmo desfibrilable, lo que explica en gran medida la baja supervivencia general. Este dato contrastó con los registros de Norteamérica y Europa, donde la proporción de

ritmos desfibrilables es históricamente más alta, aunque ha mostrado una tendencia a la baja en los últimos años.

En cuanto al paro cardíaco intrahospitalario (IHCA), el registro estadounidense **Get With The Guidelines®–Resuscitation (GWTG-R)**, anteriormente conocido como National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation (NRCPR), es la fuente de datos más robusta a nivel mundial. Un análisis seminal de este registro, publicado por Girotra y colaboradores en el *New England Journal of Medicine* en 2012, evaluó las tendencias en la supervivencia del IHCA entre los años 2000 y 2009 (Girotra S, 2012). El estudio incluyó a más de 150,000 pacientes de 374 hospitales y encontró un aumento significativo en la supervivencia ajustada al riesgo, que pasó del 13.7% en 2000 al 22.4% en 2009. Este estudio fue de suma importancia porque sugirió que las mejoras en la calidad de la atención hospitalaria, como la implementación de equipos de respuesta rápida y un mejor manejo post-reanimación, estaban teniendo un impacto positivo tangible en los resultados. Sin embargo, el mismo estudio reveló una disparidad preocupante: mientras la supervivencia para ritmos desfibrilables mejoró sustancialmente, la supervivencia para ritmos no desfibrilables (asistolia y AESP), que constituían la mayoría de los casos de IHCA, mostró una mejoría mucho más modesta.

Un estudio posterior de Andersen y colaboradores, también basado en el registro GWTG-R, analizó más de 250,000 eventos de IHCA entre 2005 y 2015 (Andersen LW, 2019). Confirmaron que la supervivencia general continuó mejorando, alcanzando el 25.5%. No obstante, reiteraron que el ritmo inicial era el principal predictor del desenlace. La supervivencia para pacientes con FV/TVSP fue del 37.4%, en marcado contraste con el 11.6% para pacientes con asistolia/AESP. Este hallazgo es de capital importancia para la presente investigación, ya que subraya que la epidemiología del ritmo de paro es un factor determinante del pronóstico general de una población de pacientes.

Investigaciones Relevantes a Nivel Continental Americano

En el continente americano, además de los extensos registros de Estados Unidos, Canadá ha contribuido significativamente al conocimiento del PCR. El **Registro de**

Paro Cardíaco de Ontario (OPALS) ha sido una fuente invaluable de datos. Un estudio clave de este registro, realizado por Vaillancourt y colaboradores, exploró la influencia de factores socioeconómicos en la supervivencia del OHCA (Vaillancourt C, 2011). Encontraron que los eventos que ocurrían en vecindarios de mayor valor inmobiliario tenían una mayor probabilidad de recibir RCP por parte de testigos. Este tipo de investigación demostró que los determinantes sociales de la salud juegan un papel crucial incluso en emergencias médicas agudas, un factor que podría ser aún más pronunciado en países con mayores desigualdades socioeconómicas como México.

En el contexto de América Latina, la producción científica sobre PCR es considerablemente más escasa y fragmentada. La mayoría de los estudios provienen de centros únicos o ciudades específicas, y no existen grandes registros multicéntricos comparables a los de otras regiones. Un estudio de cohorte realizado en un hospital de tercer nivel en Cuba describió los factores relacionados con la supervivencia del PCR (Pérez Ling S, 2019). Los autores encontraron que la recuperación neurológica post-paro y el no requerir drogas vasoactivas eran los predictores más significativos de supervivencia al alta. Es interesante notar que, en su cohorte, el ritmo inicial más frecuente en los pacientes que sobrevivieron fue la FV/TVSP, mientras que en los que fallecieron predominó la actividad eléctrica sin pulso. Este estudio, aunque de un solo centro, reforzó los hallazgos de los grandes registros internacionales sobre la importancia pronóstica del ritmo inicial.

Otro estudio relevante, llevado a cabo en un servicio de emergencias en Guantánamo, Cuba, encontró una tasa de supervivencia al alta hospitalaria del 12.5% para pacientes con PCR (Rodríguez-Salac E, 2016). La mayoría de los eventos ocurrieron en pacientes mayores de 60 años. Estos estudios, a pesar de sus limitaciones metodológicas (muestras pequeñas, diseño de un solo centro), proporcionaron un atisbo de la realidad del PCR en un sistema de salud latinoamericano, mostrando tasas de supervivencia que tienden a ser más bajas que las reportadas en los registros de países de altos ingresos.

Estado del Arte en México: Una Brecha de Conocimiento

Al dirigir el enfoque hacia México, la escasez de evidencia se vuelve aún más pronunciada. No existe un registro nacional de paro cardíaco, ni extrahospitalario ni intrahospitalario. La investigación sobre el tema es esporádica y se limita a estudios de un solo centro, a menudo con muestras pequeñas y publicados en revistas de circulación local o regional. Esta falta de datos sistemáticos representa la principal brecha de conocimiento que la presente tesis buscó abordar.

El estudio que se consideró como el antecedente nacional más relevante, y que se utilizó como punto de comparación para las hipótesis, fue el realizado por **Cantú-Ríos y colaboradores en Monterrey, Nuevo León**, publicado en la Gaceta Médica de México en 2008 (Cantú-Ríos R, 2008). Este trabajo fue un estudio de cohorte que analizó la supervivencia y la calidad de vida de pacientes que sufrieron un **paro cardiorrespiratorio extrahospitalario** y fueron atendidos por un servicio de emergencias médicas privado. Los autores reportaron una **tasa de supervivencia al alta hospitalaria del 31.25%** entre los pacientes que lograron un retorno a la circulación espontánea en el campo. Este porcentaje, aunque prometedor, debe ser interpretado con cautela. Primero, se refería a una población seleccionada (aquellos que ya habían sobrevivido al evento inicial) y atendida por un servicio privado, que podría tener recursos y tiempos de respuesta diferentes a los del sistema público. Segundo, y más importante, el estudio se enfocó en OHCA. Como se ha discutido, el OHCA y el IHCA son entidades diferentes. En el estudio de Cantú-Ríos, el 90% de los pacientes que lograron el alta hospitalaria presentaron **fibrilación ventricular** como ritmo inicial. Este dato es crucial, ya que sugiere una población con una etiología predominantemente arrítmica primaria, muy diferente a la que se esperaba encontrar en un entorno intrahospitalario.

Más allá de este estudio, la literatura mexicana sobre PCR es prácticamente inexistente. Se han realizado algunas tesis de posgrado y reportes de casos en congresos, pero estos trabajos raramente alcanzan una publicación en revistas indexadas y, por lo tanto, no contribuyen de manera formal al cuerpo de conocimiento científico. Esta falta de publicaciones formales perpetúa un ciclo en el

que los hospitales no tienen datos para comparar sus resultados, y los investigadores no tienen un marco de referencia nacional para sus estudios.

En resumen, el estado del arte a nivel mundial y continental ha establecido de manera sólida varios principios: 1) El paro cardíaco, tanto OHCA como IHCA, es un problema de salud pública de gran magnitud; 2) La supervivencia ha mejorado en las últimas décadas, pero sigue siendo baja, especialmente para ciertos subgrupos; 3) El ritmo inicial de paro es el predictor más potente del desenlace, con una clara ventaja para los ritmos desfibrilables; 4) El IHCA es epidemiológicamente distinto del OHCA, con un predominio de ritmos no desfibrilables y una etiología frecuentemente ligada al deterioro de enfermedades preexistentes.

Frente a este panorama, la situación en México se caracterizaba por una profunda brecha de conocimiento. La ausencia de datos locales sobre la incidencia, características y supervivencia del IHCA significaba que los profesionales y administradores de la salud en el país operaban con un alto grado de incertidumbre. La presente investigación se posicionó directamente en esta brecha, con el objetivo de generar datos primarios y rigurosos sobre el IHCA en un hospital público representativo del sistema de salud mexicano. Al hacerlo, no solo se buscó describir una realidad local, sino también sentar una base para futuras investigaciones y contribuir al desarrollo de una epidemiología del paro cardíaco propia de México.

Fundamentación teórica

La presente investigación se sustenta en un cuerpo de conocimientos fisiopatológicos, clínicos y epidemiológicos que definen el paro cardiorrespiratorio (PCR) como una entidad médica compleja. Para comprender los resultados y las conclusiones de este estudio, es imprescindible establecer un marco teórico sólido que abarque desde la definición y clasificación del PCR hasta los mecanismos subyacentes que determinan su pronóstico. Esta sección detalla los conceptos teóricos fundamentales que guiaron el diseño del estudio, la selección de variables

y la interpretación de los hallazgos. Se abordarán la fisiopatología del paro circulatorio, la distinción crucial entre el paro cardíaco intrahospitalario y extrahospitalario, la epidemiología del ritmo cardíaco, el síndrome post-reanimación y los modelos conceptuales como la cadena de supervivencia y la fórmula de Utstein.

Fisiopatología del Paro Circulatorio y la Lesión por Isquemia-Reperfusión

El paro cardiorrespiratorio se define como el cese de la circulación sanguínea sistémica debido a una falla en la función de bomba del corazón. Este evento desencadena una cascada de procesos fisiopatológicos deletéreos que afectan a todos los órganos y sistemas del cuerpo. La interrupción del flujo sanguíneo provoca una isquemia global, privando a las células de oxígeno y nutrientes esenciales. El órgano más vulnerable a esta deprivación es el cerebro. Las neuronas cerebrales tienen reservas energéticas mínimas y dependen de un suministro constante de glucosa y oxígeno. Se ha establecido que el daño neurológico irreversible comienza a ocurrir tan solo de 4 a 6 minutos después del cese de la circulación (Nolan JP, 2015). Esta ventana de tiempo crítica subraya la urgencia de iniciar la reanimación cardiopulmonar (RCP) lo antes posible para restaurar, aunque sea parcialmente, el flujo sanguíneo cerebral y coronario.

El corazón también sufre durante la isquemia. Las arterias coronarias, que irrigan el miocardio, dejan de recibir flujo, lo que lleva a una depleción rápida de adenosín trifosfato (ATP) en los miocitos. Esto provoca disfunción contráctil, alteraciones eléctricas y, si la isquemia se prolonga, la muerte celular. La RCP, mediante compresiones torácicas, busca generar un flujo sanguíneo que, aunque representa solo del 25% al 30% del gasto cardíaco normal, es vital para mantener la viabilidad del cerebro y el corazón mientras se intenta revertir la causa del paro (Paradis NA, 1990).

Un concepto fisiopatológico central es la **lesión por isquemia-reperfusión**. Paradójicamente, el daño celular no se limita al período de isquemia. El restablecimiento de la circulación, ya sea espontáneamente (retorno a la circulación espontánea o RCE) o mediante RCP, inicia una segunda ola de daño conocida como

lesión por reperfusión (Sekhon MS, 2017). La reintroducción de sangre oxigenada a los tejidos isquémicos desencadena una respuesta inflamatoria masiva, la producción de radicales libres de oxígeno (estrés oxidativo) y una disfunción mitocondrial que pueden llevar a la apoptosis o necrosis celular. Este fenómeno explica por qué muchos pacientes que logran un RCE inicial fallecen en las horas o días siguientes debido a una disfunción multiorgánica.

Síndrome Post Paro Cardíaco

La manifestación clínica de la lesión por isquemia-reperfusión se conoce como el **síndrome post paro cardíaco**. Este síndrome es un conjunto complejo de patologías que afectan a los pacientes que sobreviven al evento inicial y fue formalmente descrito por el ILCOR para estandarizar su estudio y manejo (Neumar RW, 2008). Se compone de cuatro elementos principales:

1. **Lesión cerebral post-paro:** Es la principal causa de mortalidad y morbilidad a largo plazo. Se manifiesta con un espectro de disfunciones que van desde el coma y las convulsiones hasta déficits cognitivos sutiles en los supervivientes. La evaluación del pronóstico neurológico, a menudo mediante la escala de Categoría de Rendimiento Cerebral (CPC) o la escala de Rankin modificada (mRS), es un componente crucial de los cuidados post-reanimación.
2. **Disfunción miocárdica post-paro:** Tras la reperfusión, el corazón a menudo presenta un estado de "aturdimiento miocárdico", caracterizado por una disfunción sistólica y diastólica que puede llevar a un bajo gasto cardíaco e inestabilidad hemodinámica. Esta disfunción suele ser transitoria y se recupera en 2 a 3 días si el paciente sobrevive.
3. **Respuesta sistémica a la isquemia/reperfusión:** El cuerpo responde al insulto global con una reacción similar a la sepsis severa, caracterizada por la activación de cascadas inflamatorias, alteraciones de la coagulación y un aumento de la permeabilidad vascular. Esto puede manifestarse como un

síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y contribuir a la disfunción multiorgánica.

4. **Patología precipitante persistente:** La causa subyacente del paro (ej. infarto agudo de miocardio, embolia pulmonar masiva, sepsis) puede continuar activa después del RCE, complicando el manejo y empeorando el pronóstico si no se identifica y trata de manera agresiva.

La comprensión de este síndrome es fundamental, ya que ha llevado al desarrollo de un paquete de cuidados post-reanimación que incluye el manejo específico de la temperatura (anteriormente hipotermia terapéutica), la optimización hemodinámica, el control de la glucemia y el manejo de las convulsiones, con el objetivo de mitigar el daño secundario.

Distinción Fundamental: Paro Cardíaco Extrahospitalario (OHCA) vs. Intrahospitalario (IHCA)

Como se introdujo anteriormente, una distinción teórica esencial para esta tesis es la que existe entre el OHCA y el IHCA. Aunque ambos culminan en el cese de la circulación, sus contextos, etiologías y, consecuentemente, sus estrategias de manejo y pronósticos, son marcadamente diferentes.

El **OHCA** es a menudo un "evento eléctrico". La causa más común en adultos es la enfermedad arterial coronaria, que provoca una isquemia aguda y precipita una arritmia ventricular maligna como la fibrilación ventricular (FV) o la taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) (Berdowski J, 2010). Estos son ritmos "desfibrilables", lo que significa que una descarga eléctrica puede potencialmente restaurar un ritmo organizado. Por lo tanto, en el OHCA, el tiempo hasta la desfibrilación es uno de los determinantes más críticos de la supervivencia. La cadena de supervivencia para el OHCA se enfoca en la respuesta del público lego y los servicios de emergencia prehospitalarios.

El **IHCA**, en cambio, es con mayor frecuencia un "evento circulatorio o respiratorio". Los pacientes hospitalizados a menudo sufren un deterioro gradual de su función respiratoria o circulatoria debido a condiciones como sepsis, insuficiencia

respiratoria, shock hipovolémico o cardiogénico (Meaney PA, 2010), (Perkins GD, 2018). Este deterioro progresivo conduce a una hipoxia y acidosis tisular severa, que finalmente culmina en un paro cardíaco. En este contexto, el ritmo inicial predominante no es eléctrico, sino que refleja un colapso fisiológico final: la **actividad eléctrica sin pulso (AESP)** o la **asistolia**. La AESP se define como la presencia de actividad eléctrica organizada en el electrocardiograma sin un pulso palpable, indicando un fallo mecánico o de acoplamiento electromecánico. La asistolia es la ausencia total de actividad eléctrica ventricular. Ambos son ritmos no desfibrilables. El tratamiento para estos ritmos no es la desfibrilación, sino la RCP de alta calidad y la identificación y corrección de las causas subyacentes reversibles, conocidas mnemotécnicamente como las "H y T" (Hipovolemia, Hipoxia, Hidrogeniones [acidosis], Hipo/Hiperkalemia, Hipotermia; Neumotórax a Tensión, Taponamiento cardíaco, Tóxicos, Trombosis pulmonar, Trombosis coronaria).

Esta diferencia etiológica tiene profundas implicaciones pronósticas. La supervivencia del PCR asociado a ritmos desfibrilables es significativamente mayor que la de los ritmos no desfibrilables. Los grandes registros internacionales han reportado tasas de supervivencia al alta para IHCA con FV/TVSP que pueden superar el 35%, mientras que para AESP/asistolia, la supervivencia rara vez supera el 12% (Andersen LW, 2019). Por lo tanto, la distribución de los ritmos de paro en una población de pacientes es un factor fundamental que determina la tasa de supervivencia general de una institución. Esta es la razón por la cual una de las variables clave en la presente investigación fue el ritmo cardíaco inicial.

Modelos Conceptuales para la Supervivencia del PCR

Para organizar los esfuerzos de mejora en la atención del PCR, se han desarrollado varios modelos conceptuales. El más conocido es la **Cadena de Supervivencia**, introducida por la AHA. Este modelo describe una serie de acciones interdependientes que, si se realizan de manera oportuna y eficaz, maximizan las posibilidades de supervivencia. Existen cadenas separadas para OHCA e IHCA, reflejando sus diferentes contextos. La **cadena de supervivencia para IHCA** consta de los siguientes eslabones (Panchal AR, 2020):

1. **Vigilancia y prevención:** Monitorización de los pacientes para detectar signos de deterioro clínico antes de que ocurra el paro.
2. **Reconocimiento y activación del sistema de respuesta a emergencias:** Identificación rápida del paro y activación del equipo de reanimación hospitalario (a menudo llamado "código azul" o "equipo de respuesta rápida").
3. **RCP de alta calidad inmediata:** Inicio inmediato de compresiones torácicas y ventilaciones.
4. **Desfibrilación rápida:** Si el ritmo es desfibrilable.
5. **Soporte vital avanzado y cuidados post-paro cardíaco:** Administración de medicamentos, manejo avanzado de la vía aérea y la implementación de un paquete integral de cuidados después del RCE.

Cada eslabón de la cadena es vital; una falla en cualquiera de ellos puede comprometer todo el esfuerzo de reanimación.

Otro modelo conceptual importante es la **Fórmula de Supervivencia de Utstein**. Propuesta durante una conferencia de consenso en Utstein, Noruega, esta fórmula expresa la supervivencia como un producto de tres componentes: **Supervivencia = Ciencia Médica × Eficiencia Educativa × Implementación Local** (Cummins RO, 1991). Esta fórmula ilustra elegantemente que la supervivencia no depende únicamente del conocimiento científico disponible (la "ciencia médica"). Ese conocimiento debe ser traducido eficazmente a través de la educación y el entrenamiento del personal (la "eficiencia educativa"). Y, finalmente, debe ser implementado de manera consistente y eficiente en el sistema de atención local (la "implementación local"). Una debilidad en cualquiera de estos tres dominios multiplicativos reducirá drásticamente el resultado final. La presente investigación, al evaluar los resultados en un entorno local específico, proporciona una instantánea de la efectividad de la "implementación local" en el HGR No. 2, lo que permite inferir posibles áreas de mejora en los dominios científico y educativo.

En conclusión, la fundamentación teórica de este estudio se basa en una comprensión profunda de la fisiopatología del PCR, el síndrome post-reanimación y, de manera crítica, las diferencias epidemiológicas y etiológicas entre el IHCA y el OHCA. El predominio esperado de ritmos no desfibrilables en el IHCA, secundario a un deterioro fisiológico progresivo, es el pilar teórico que ayuda a formular hipótesis realistas sobre la supervivencia y a interpretar los resultados. Los modelos conceptuales como la Cadena de Supervivencia y la Fórmula de Utstein proporcionan el marco para analizar los procesos de atención y proponer mejoras sistémicas. Este marco teórico fue indispensable para guiar la investigación y asegurar que sus hallazgos fueran interpretados de manera robusta y significativa.

Hipótesis General

- **Hipótesis Nula (H_0):** La supervivencia de pacientes con PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, es igual o mayor al 15.2%.
- **Hipótesis Alterna (H_a):** La supervivencia de pacientes con PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, es menor al 15.2%.

Hipótesis Para Objetivos Específicos

- **Hipótesis Nula (H_0):** La edad de los pacientes que presentaron PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, es igual o mayor de 63 años.
- **Hipótesis Alterna (H_a):** La edad de los pacientes que presentaron PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, es menor de 63 años.
- **Hipótesis Nula (H_0):** En los pacientes que sobreviven al PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, igual o mayor al 62% son del sexo masculino.
- **Hipótesis Alterna (H_a):** En los pacientes que sobreviven al PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, menos del 62% son masculinos.

- **Hipótesis Nula (H_0):** En los pacientes que sobreviven al PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, igual o mayor al 58.2% cursan con Hipertensión arterial sistémica.
- **Hipótesis Alterna (H_a):** En los pacientes que sobreviven al PCR en la sala de urgencias del HGR No 2, menos del 58.2% cursan con Hipertensión arterial sistémica.
- **Hipótesis Nula (H_0):** El ritmo cardíaco inicial en PCR en la sala de urgencias del HGR No 2 fue asistolia en igual o mayor al 92.4%.
- **Hipótesis Alterna (H_a):** El ritmo cardíaco inicial en PCR en la sala de urgencias del HGR No 2 fue asistolia en menos del 92.4%.
- **Hipótesis Nula (H_0):** El porcentaje de pacientes con PCR en la sala de urgencias del HGR No 2 que requirieron medicamentos vasoactivos fue igual o mayor al 96.2%.
- **Hipótesis Alterna (H_a):** El porcentaje de pacientes con PCR en la sala de urgencias del HGR No2 que requirieron medicamentos vasoactivos fue menor al 96.2%.

Se plantearon hipótesis similares para la edad media, distribución por sexo, comorbilidades y ritmo cardíaco inicial, utilizando los datos del estudio de Cantú-Ríos R. como referencia comparativa.

Objetivos

- **Objetivo general:** Determinar el porcentaje de supervivencia de pacientes con paro cardiorrespiratorio intrahospitalario en la sala de urgencias del Hospital General No. 2, IMSS, El Marqués, en el año 2022.
- **Objetivos específicos:**
 1. Determinar la edad media de los pacientes.
 2. Identificar el sexo más frecuentemente afectado.
 3. Determinar las enfermedades crónicas más comunes.

4. Identificar el ritmo cardíaco inicial más frecuente.
5. Determinar el porcentaje de pacientes que requirieron medicamentos vasoactivos.

Material y métodos

La presente investigación se diseñó y ejecutó siguiendo un protocolo metodológico riguroso para garantizar la validez, fiabilidad y reproducibilidad de los hallazgos. Este capítulo describe de manera exhaustiva el diseño del estudio, el contexto en el que se llevó a cabo, la población y muestra de estudio, los criterios de selección de los participantes, las variables analizadas, los instrumentos y procedimientos para la recolección de datos, y las técnicas estadísticas empleadas para el análisis. La transparencia en la descripción de la metodología es fundamental para permitir que la comunidad científica evalúe críticamente los resultados y conclusiones de este trabajo.

Diseño del Estudio

Se optó por un **diseño de investigación observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal**.

- **Observacional:** El estudio se basó en la observación y el registro de eventos y características que ocurrieron en el pasado, sin que el equipo de investigación realizara ninguna intervención o manipulación de las variables. El rol del investigador fue puramente el de un observador que recolectó datos de fuentes preexistentes. Este diseño fue el más apropiado y ético para el objetivo planteado, ya que el evento de interés (paro cardiorrespiratorio) es una emergencia médica que no permite una asignación aleatoria a grupos de tratamiento en un ensayo clínico.
- **Descriptivo:** El objetivo principal fue describir las características de una población (pacientes con PCR) y la frecuencia de un resultado (supervivencia) en un momento y lugar específicos. El estudio se centró en responder a las preguntas de "quién", "qué", "cuándo" y "dónde", más que en

establecer relaciones causales definitivas (el "porqué"), aunque los hallazgos descriptivos pueden generar hipótesis para futuros estudios analíticos.

- **Retrospectivo:** Todos los datos se recolectaron de eventos que ya habían ocurrido. La fuente de información fueron los expedientes clínicos electrónicos correspondientes al año 2022. Este enfoque permitió analizar una cohorte de pacientes en un período de tiempo razonable y con los recursos disponibles, eliminando el riesgo para los pacientes y los costos asociados con un estudio prospectivo.
- **Transversal:** Los datos de cada paciente se analizaron en un único punto en el tiempo, específicamente, durante su episodio de atención por paro cardiorrespiratorio en el servicio de urgencias. Aunque se registró el desenlace final (supervivencia o fallecimiento), el estudio no realizó un seguimiento a largo plazo de los supervivientes, lo que lo caracteriza como un "corte en el tiempo".

Contexto del Estudio (Lugar y Temporalidad)

La investigación se llevó a cabo en el **servicio de urgencias del Hospital General Regional (HGR) No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)**, ubicado en el municipio de El Marqués, en el estado de Querétaro, México. El HGR No. 2 es un hospital de segundo nivel de atención que sirve como centro de referencia para una amplia población de derechohabientes de la región. Su servicio de urgencias es un área de alta complejidad que atiende a un gran volumen de pacientes con patologías graves, incluyendo aquellos que presentan o desarrollan un paro cardiorrespiratorio.

El **período de estudio** se definió para abarcar un año calendario completo, desde el **1° de enero de 2022 hasta el 31 de diciembre de 2022**. La elección de un período de un año completo se hizo con el fin de minimizar el impacto de posibles variaciones estacionales en la incidencia de enfermedades y para obtener una muestra más representativa y robusta de los casos de IHCA ocurridos en la institución.

Población y Muestra

Población de Estudio (Universo):

La población de estudio, o universo, estuvo constituida por la totalidad de los expedientes clínicos de pacientes que cumplieron con los siguientes criterios poblacionales:

1. Pacientes de 18 años de edad o mayores.
2. Atendidos en el servicio de urgencias del HGR No. 2.
3. Con un diagnóstico documentado de paro cardiorrespiratorio intrahospitalario durante el período de estudio definido.

Se definió "paro cardiorrespiratorio intrahospitalario" como el cese de la actividad mecánica cardíaca, confirmado por la ausencia de pulso central palpable, que ocurrió en un paciente después de su llegada y registro en el servicio de urgencias. Se excluyeron los pacientes que llegaron al hospital ya en paro (OHCA).

Cálculo del Tamaño de la Muestra:

Para determinar el número de expedientes necesarios para obtener resultados estadísticamente significativos, se realizó un cálculo del tamaño de la muestra para una población finita. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = (N * Z^2 * p * q) / (d^2 * (N-1) + Z^2 * p * q)$$

Donde:

- **N (Tamaño de la población):** Se estimó un total de 100 casos de IHCA atendidos en el servicio de urgencias durante un año, basado en una revisión preliminar de los censos hospitalarios.
- **Z (Nivel de confianza):** Se estableció un nivel de confianza del 95%, lo que corresponde a un valor Z de 1.96.
- **p (Proporción esperada):** Se utilizó una proporción esperada de supervivencia del 31.25% ($p = 0.3125$), basada en los hallazgos del estudio

de Cantú-Ríos y colaboradores (Cantú-Ríos R, 2008), que, aunque se refería a OHCA, era el antecedente nacional más cercano disponible.

- **q (1-p):** Corresponde a $1 - 0.3125 = 0.6875$.
- **d (Precisión o margen de error):** Se fijó un margen de error máximo del 5% ($d = 0.05$).

Al sustituir los valores en la fórmula, se obtuvo un tamaño de muestra requerido de **n = 76.93**, que se redondeó a **77 expedientes**.

Técnica de Muestreo:

Para seleccionar los expedientes de manera imparcial y garantizar que cada caso en la población tuviera una probabilidad conocida de ser incluido, se empleó un **muestreo aleatorio sistemático**. El procedimiento fue el siguiente:

1. Se obtuvo un listado completo (marco muestral) de todos los casos de IHCA ocurridos en 2022 a partir de los censos electrónicos del servicio de urgencias y del sistema de registro hospitalario. Se identificó un total de $N=100$ casos.
2. Se calculó el intervalo de muestreo (k) dividiendo el tamaño de la población por el tamaño de la muestra: $k = N/n = 100/77 \approx 1.3$. Para simplificar, se ajustó a un intervalo de selección práctico.
3. Se seleccionó un número aleatorio como punto de partida (r) entre 1 y k .
4. A partir de ese punto de partida, se seleccionó sistemáticamente cada k -ésimo expediente de la lista hasta completar el tamaño de la muestra.

Durante el proceso de recolección, se encontraron 79 expedientes que cumplían con todos los criterios y contenían la información completa requerida. Por lo tanto, se decidió incluir a todos estos **79 expedientes en el análisis final**, superando ligeramente el tamaño de muestra calculado, lo que aumentó la potencia estadística del estudio.

Criterios de Selección

Se establecieron criterios de selección claros y explícitos para definir qué expedientes serían incluidos o excluidos del análisis.

- **Criterios de inclusión:**

- Expedientes de pacientes de 18 años o más.
- Con diagnóstico de paro cardiorrespiratorio intrahospitalario documentado en el expediente clínico electrónico, ocurrido dentro de las instalaciones del servicio de urgencias del HGR No. 2.
- Casos ocurridos dentro del período del 1° de enero al 31 de diciembre de 2022.
- Expedientes que contaran con la información completa de las variables de estudio principales (desenlace, edad, sexo, ritmo inicial).

- **Criterios de exclusión:**

- Expedientes de pacientes menores de 18 años.
- Pacientes que ingresaron al servicio de urgencias ya en paro cardíaco (OHCA).
- Pacientes cuyo paro ocurrió en otras áreas del hospital fuera del servicio de urgencias.
- Expedientes con información ilegible o incompleta que impidiera la obtención de las variables clave para el estudio.

- **Criterios de eliminación:**

- No se aplicaron criterios de eliminación, ya que, una vez que un expediente era seleccionado e incluido, se analizaba en su totalidad.

Variables y Técnicas e Instrumentos de Medición

Se definieron las siguientes variables de estudio. Para cada una, se estableció una definición conceptual y una operacional.

- **Instrumento de Recolección:** La recolección de datos se realizó utilizando una **hoja de recolección de datos** estandarizada y diseñada *ad hoc* para este estudio (ver Anexo 1). Este instrumento fue una cédula en formato de tabla que contenía campos específicos para cada una de las variables, asegurando que la información se recogiera de manera uniforme para todos los expedientes. El uso de este instrumento minimizó el riesgo de omisiones y facilitó el posterior vaciado de los datos a la base electrónica.
- **Variables Analizadas:**
 1. **Supervivencia al egreso del servicio de urgencias (Variable de desenlace):**
 - *Definición conceptual:* Conservación de la vida del paciente al momento de su egreso del área de urgencias, ya sea a otro servicio del hospital, a otra unidad médica o a su domicilio.
 - *Definición operacional:* Se registró a partir de la nota médica de egreso del servicio de urgencias en el expediente clínico electrónico.
 - *Escala de medición:* Cualitativa nominal dicotómica (Sí / No).
 2. **Edad:**
 - *Definición conceptual:* Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento del paciente hasta el momento del evento.
 - *Definición operacional:* Se obtuvo de la hoja de admisión o de la ficha de identificación del paciente en el expediente.
 - *Escala de medición:* Cuantitativa continua (años).
 3. **Sexo:**

- *Definición conceptual:* Clasificación biológica del individuo.
- *Definición operacional:* Se registró según lo indicado en la ficha de identificación del expediente.
- *Escala de medición:* Cualitativa nominal dicotómica (Masculino / Femenino).

4. Comorbilidades:

- *Definición conceptual:* Presencia de una o más enfermedades crónicas además del diagnóstico principal.
- *Definición operacional:* Se identificaron a partir de la sección de antecedentes personales patológicos de la historia clínica. Se registraron patologías como hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad renal crónica, EPOC, cardiopatías, etc.
- *Escala de medición:* Cualitativa nominal policotómica.

5. Ritmo cardíaco inicial:

- *Definición conceptual:* Primer ritmo cardíaco documentado en el monitor o en un trazo electrocardiográfico al momento de diagnosticarse el paro.
- *Definición operacional:* Se extrajo de la nota de atención del "código azul" o de las notas de evolución médica iniciales.
- *Escala de medición:* Cualitativa nominal (Fibrilación Ventricular / Taquicardia Ventricular sin pulso / Actividad Eléctrica sin pulso / Asistolia).

6. Uso de medicamentos vasoactivos:

- *Definición conceptual:* Administración de fármacos con propiedades inotrópicas y/o vasopresoras durante la reanimación.

- *Definición operacional:* Se verificó en las hojas de enfermería y en las notas médicas la administración de medicamentos como adrenalina o amiodarona.
- *Escala de medición:* Cualitativa nominal dicotómica (Sí / No).

7. Uso de ventilación mecánica:

- *Definición conceptual:* Soporte respiratorio mediante un dispositivo mecánico.
- *Definición operacional:* Se registró si el paciente requirió intubación orotraqueal y conexión a un ventilador mecánico durante su estancia en urgencias, según lo documentado en las notas médicas.
- *Escala de medición:* Cualitativa nominal dicotómica (Sí / No).

Procedimiento de Recolección y Análisis de Datos

El procedimiento se llevó a cabo en varias fases secuenciales:

1. **Aprobación Ética y Administrativa:** Antes de iniciar cualquier actividad, el protocolo de investigación fue sometido a revisión y aprobación por el **Comité Local de Investigación y el Comité de Ética en Investigación en Salud del HGR No. 2, con número de registro**. Se obtuvo también la autorización de la Jefatura de Enseñanza e Investigación y de la Jefatura del Servicio de Urgencias para acceder a los registros.
2. **Identificación del Marco Muestral:** Se colaboró con el departamento de archivo clínico y de informática para generar un listado exhaustivo de todos los pacientes atendidos en urgencias con diagnósticos relacionados con paro cardíaco o muerte súbita durante 2022. Este listado fue depurado manualmente para identificar los casos que cumplían con la definición de IHCA.

3. **Selección de la Muestra:** Aplicando la técnica de muestreo aleatorio sistemático descrita, se seleccionaron los números de expediente que conformarían la muestra de estudio.
4. **Recolección de Datos:** El investigador principal accedió al Sistema Integral de Información Hospitalaria (SIHO) del IMSS para revisar cada uno de los expedientes electrónicos seleccionados. Utilizando la hoja de recolección de datos estandarizada, se extrajo la información de manera metódica y cuidadosa, asegurando la consistencia y precisión de los datos. Se realizó una doble verificación de un subconjunto de datos para asegurar la calidad del registro.
5. **Creación de la Base de Datos:** La información de las hojas de recolección fue transcrita a una base de datos creada en el software **IBM SPSS Statistics, versión 28.0.1**. Cada paciente fue asignado un folio numérico consecutivo para anonimizar los datos y proteger la confidencialidad.
6. **Análisis Estadístico:** El análisis de los datos se realizó con el mismo software SPSS. Se aplicaron las siguientes técnicas:
 - **Estadística descriptiva:** Para las variables cualitativas (sexo, comorbilidades, ritmo inicial, etc.), se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes. Para las variables cuantitativas (edad), se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, rango). Los resultados se presentaron en tablas y gráficas.
 - **Estadística inferencial:** Para contrastar la hipótesis principal, se utilizó la **prueba de Z para una proporción**. Se comparó la proporción de supervivencia observada en la muestra ($\hat{p}$) con la proporción de referencia teórica ($P_0 = 0.3125$). Se calculó el valor de Z y el valor p asociado para determinar la significancia estadística, estableciendo un nivel de alfa de 0.05. También se calcularon los intervalos de confianza del 95% para la proporción de supervivencia observada.

Consideraciones Éticas

La investigación se adhirió estrictamente a los principios éticos internacionales y a la normativa nacional. Se respetaron los principios de la **Declaración de Helsinki** en su última enmienda (Fortaleza, Brasil, 2013), así como los lineamientos del **Informe Belmont** (respeto por las personas, beneficencia y justicia).

De acuerdo con el **Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud** de México, en su artículo 17, este estudio se clasificó como "**Investigación sin riesgo**". Esta clasificación se justificó porque la investigación se basó exclusivamente en técnicas documentales y retrospectivas, sin realizar ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos.

La **confidencialidad** de los datos de los pacientes fue una prioridad absoluta. En ningún momento se utilizaron nombres, iniciales o números de seguridad social en la base de datos o en los resultados. La identidad de los pacientes fue protegida mediante la asignación de folios numéricos. La base de datos y todos los materiales de investigación se almacenaron en un dispositivo de cómputo protegido con contraseña, bajo la custodia del investigador principal. Los resultados se presentaron siempre de forma agregada, impidiendo la identificación individual. Dado el carácter retrospectivo y anónimo del manejo de los datos, y la clasificación como investigación sin riesgo, el comité de ética determinó que no era necesario obtener un consentimiento informado de los pacientes o sus familiares.

Resultados

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos del análisis de los 79 expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de selección. Los datos se organizaron y analizaron para describir las características demográficas y clínicas de la población estudiada, así como para determinar el desenlace principal de la investigación: la supervivencia al egreso del servicio de urgencias. Los resultados

se exponen a través de una combinación de texto, figuras y cuadros para facilitar su comprensión e interpretación.

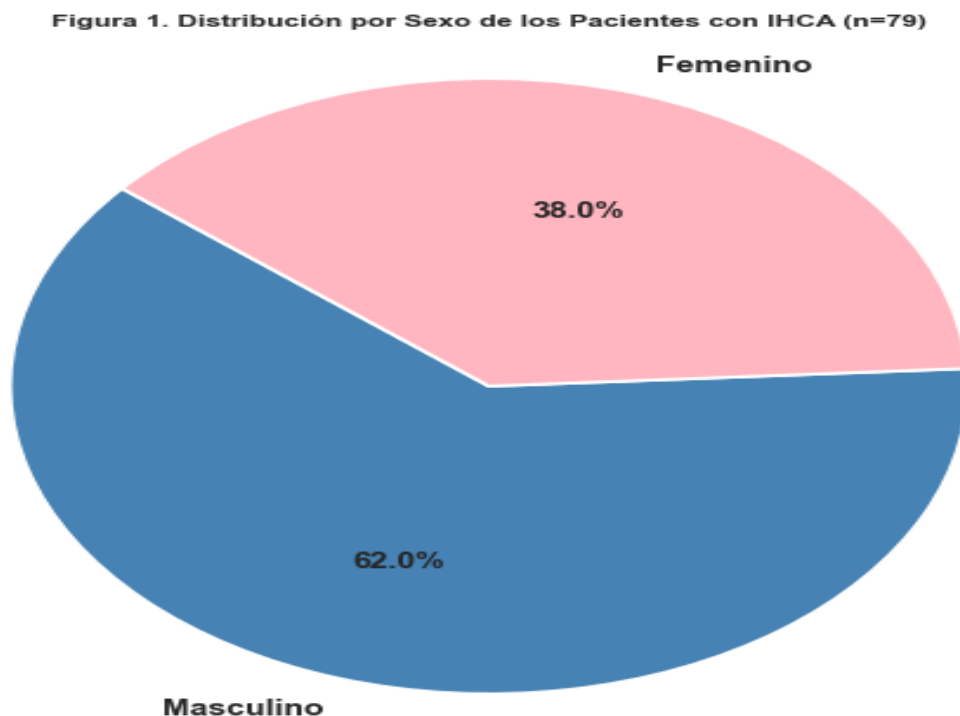
Visualización Gráfica de los Resultados Principales

Para ofrecer una visión general e intuitiva de los hallazgos, se presentan a continuación cinco figuras que resumen los aspectos más relevantes del perfil de los pacientes y las características del evento de paro cardiorrespiratorio.

En cuanto a la distribución por sexo, se observó un claro predominio del sexo masculino, como se ilustra en la **Figura 1**. Del total de 79 pacientes, 49 (62%) correspondieron al sexo masculino, mientras que 30 (38%) fueron del sexo femenino. Esta proporción de aproximadamente 1.6 hombres por cada mujer es consistente con la mayor prevalencia de enfermedades cardiovasculares reportada en la población masculina.

Figura 1 Distribución por Sexo de los Pacientes con IHCA (n=79)

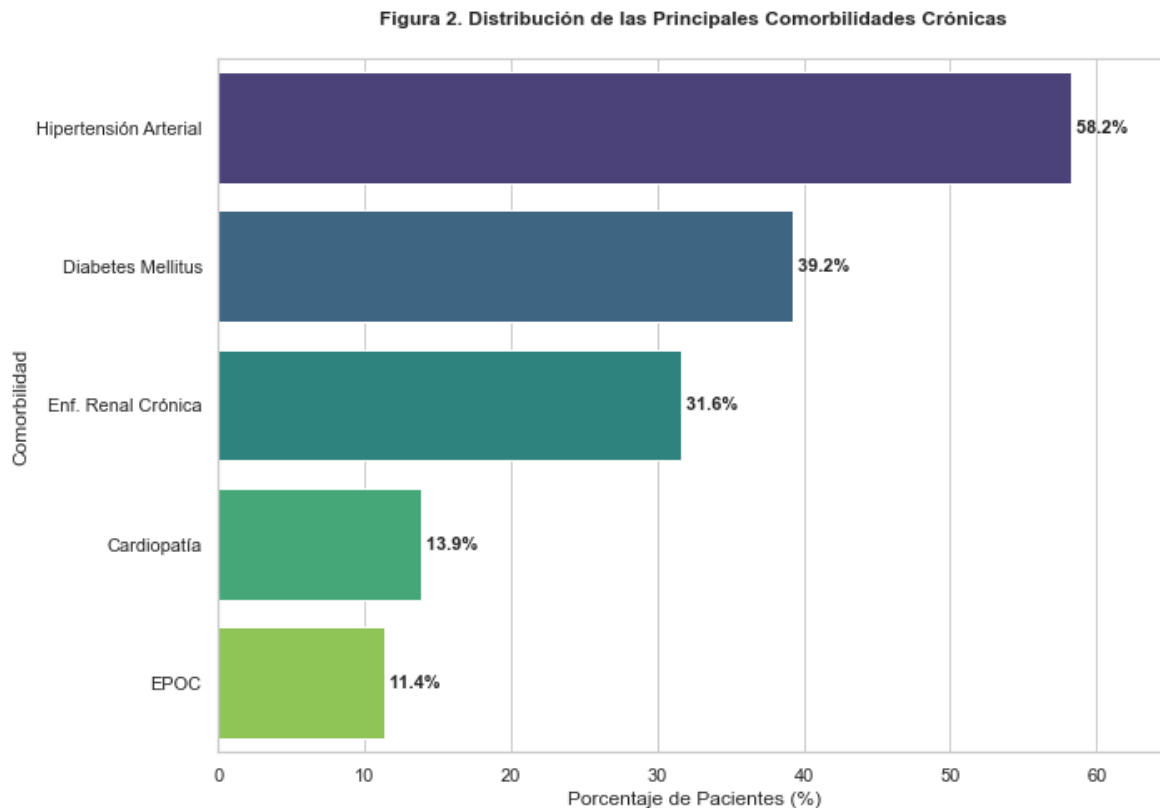
Este gráfico de pastel ilustra la proporción de hombres y mujeres en la muestra estudiada.



La gran mayoría de los pacientes presentaba una o más enfermedades crónicas preexistentes, lo que subraya la vulnerabilidad de esta población. La **Figura 2** visualiza la distribución de las principales comorbilidades para resaltar su impacto. La hipertensión arterial sistémica fue la comorbilidad más prevalente, seguida por la diabetes mellitus y la enfermedad renal crónica, conformando un trinomio de alto riesgo cardiovascular y metabólico.

Figura 2 Distribución de las Principales Comorbilidades Crónicas

Este gráfico de barras compara la frecuencia de las cinco comorbilidades más comunes en la muestra.

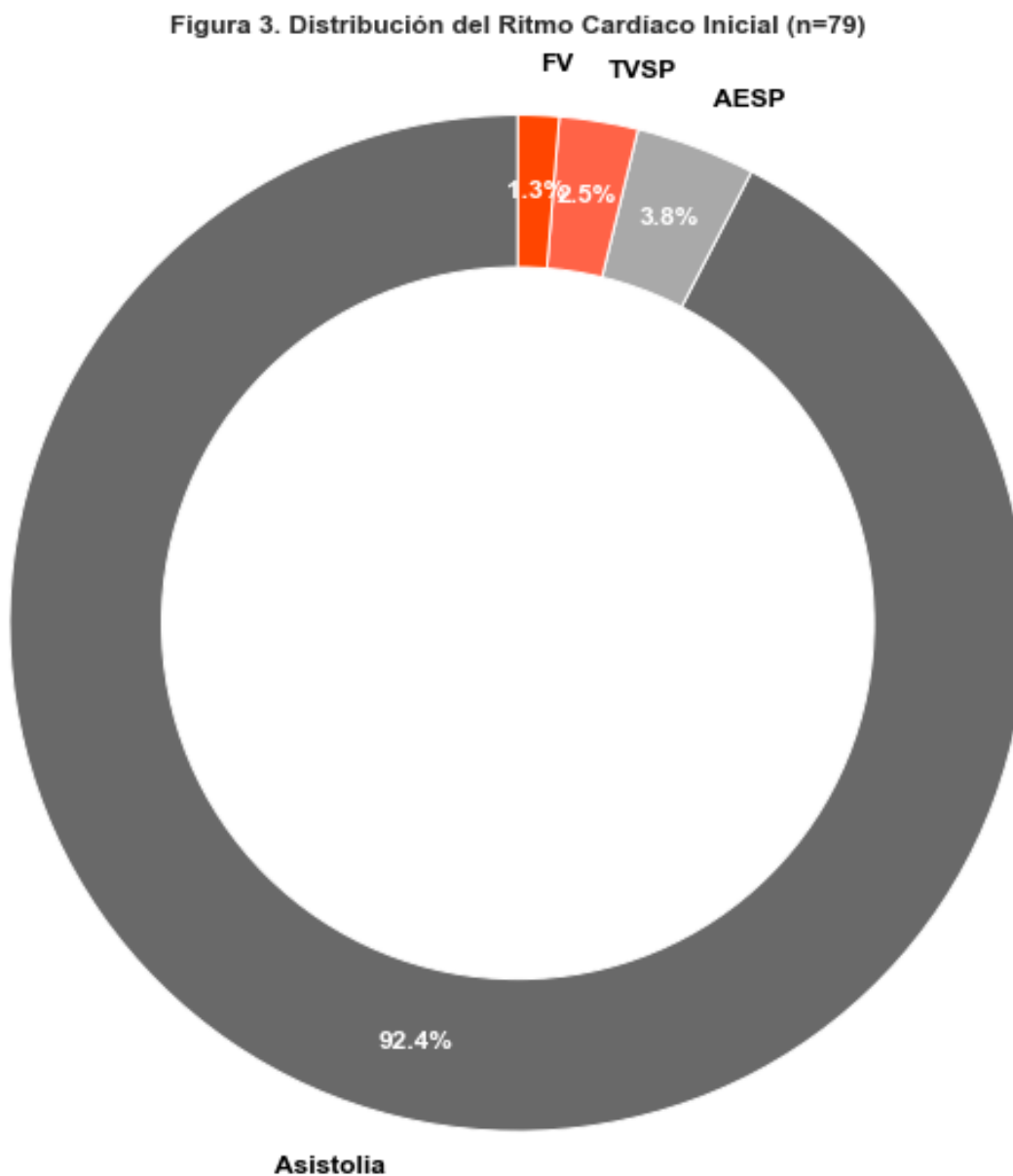


El análisis de las características intrínsecas del evento de paro cardíaco reveló hallazgos cruciales para la interpretación del desenlace. El ritmo cardíaco inicial fue una de las variables más importantes. La **Figura 3** muestra la abrumadora predominancia de los ritmos no desfibrilables. Se observó que la asistolia fue el

ritmo inicial en la gran mayoría de los casos, un hallazgo de mal pronóstico que condicionó en gran medida las intervenciones terapéuticas y el resultado final.

Figura 3. Distribución del Ritmo Cardíaco Inicial en Pacientes con IHCA (n=79)

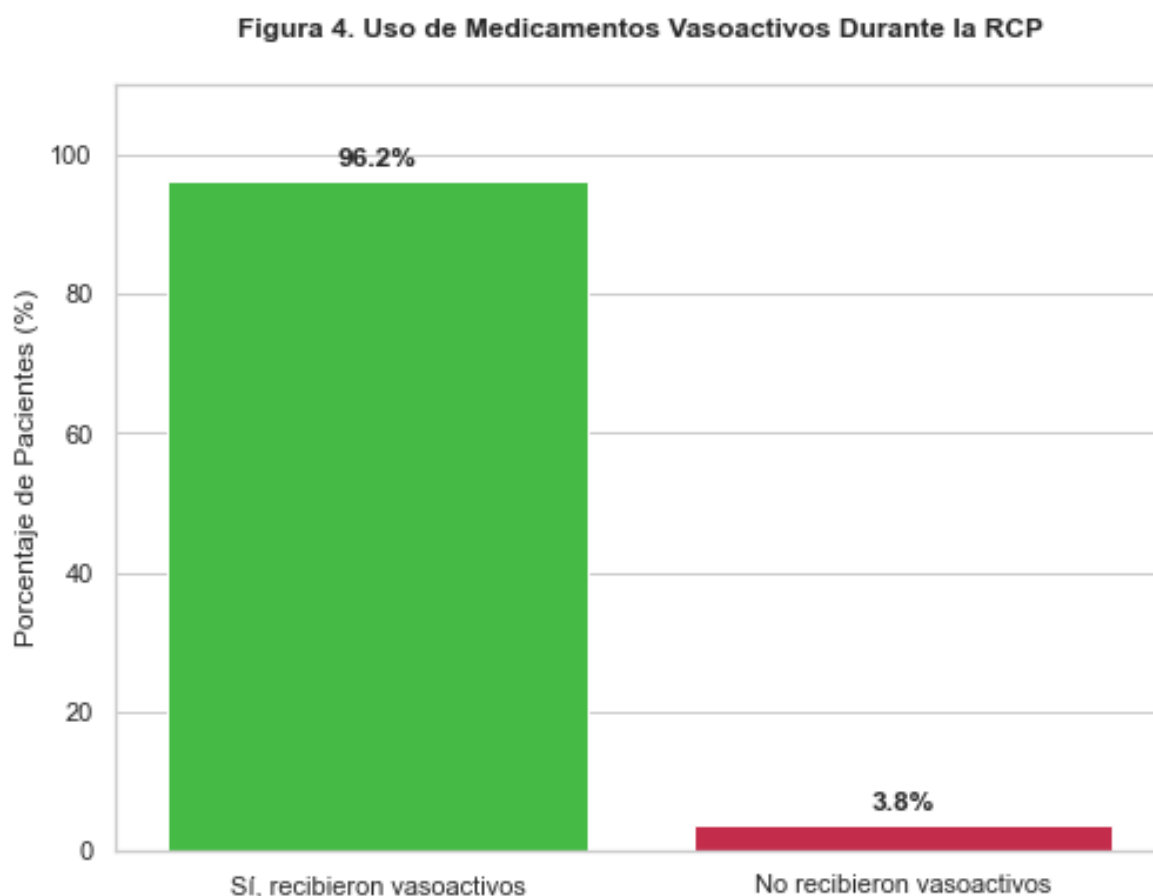
Este gráfico de dona muestra la abrumadora predominancia de los ritmos no desfibrilables.



El uso de medicamentos vasoactivos durante la reanimación fue una práctica casi universal, en apego a los protocolos de soporte vital avanzado. La **Figura 4** ilustra la alta frecuencia de administración de estos fármacos, siendo la adrenalina el agente principal empleado en la búsqueda de restaurar la circulación espontánea.

Figura 4. Uso de Medicamentos Vasoactivos Durante la RCP (n=79)

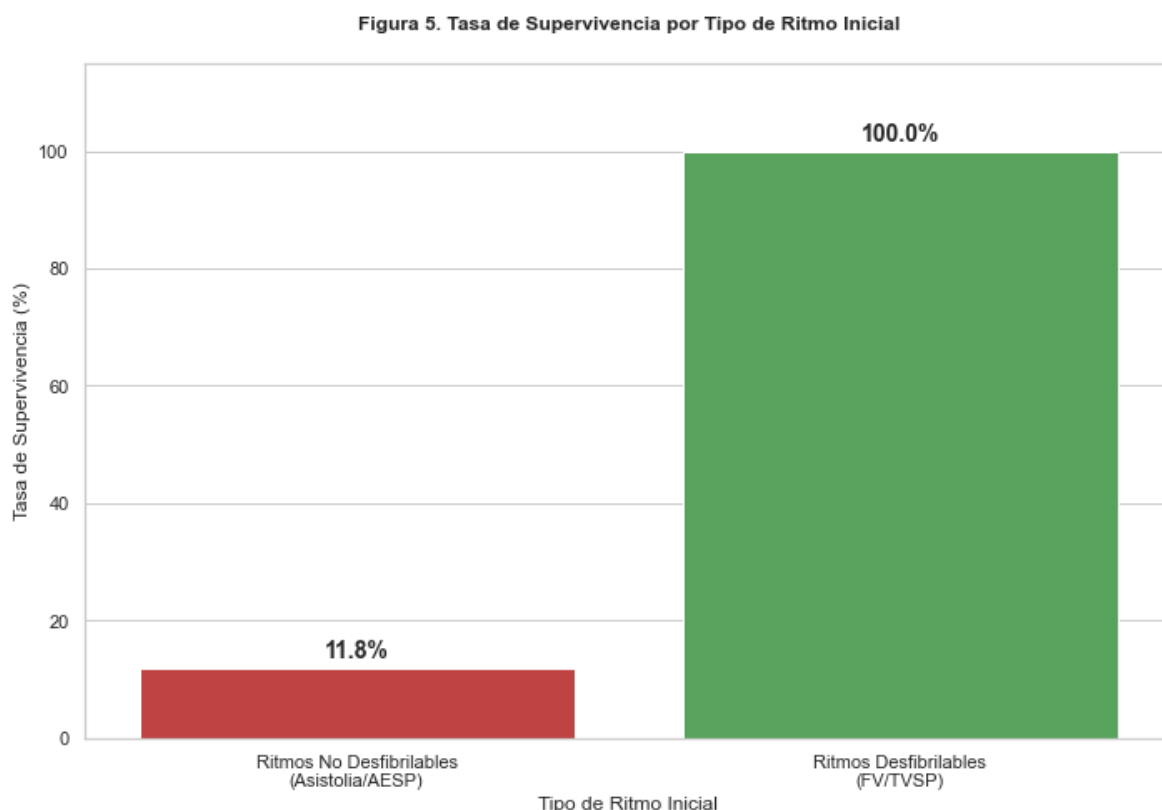
Este gráfico de barras apiladas muestra la proporción de pacientes que recibieron o no fármacos vasoactivos y el tipo principal utilizado.



Finalmente, la **Figura 5** presenta de manera contundente la relación entre el tipo de ritmo inicial y la probabilidad de supervivencia. Se observó una diferencia drástica en el pronóstico, donde los pacientes que presentaron un ritmo desfibrilable tuvieron una tasa de supervivencia del 100% en el evento agudo en urgencias, en marcado contraste con la bajísima supervivencia de aquellos con ritmos no desfibrilables.

Figura 5 . Tasa de Supervivencia por Tipo de Ritmo Inicial

Este gráfico de barras comparativo muestra la tasa de supervivencia para ritmos no desfibrilables (Asistolia/AESP) versus ritmos desfibrilables (FV/TVSP).



Para complementar la información visual, se presentan a continuación cinco cuadros que detallan los datos numéricos de manera precisa.

El análisis de las características demográficas básicas de la cohorte de estudio reveló un perfil de paciente de edad avanzada. La edad de los pacientes que presentaron paro cardiorrespiratorio intrahospitalario (IHCA) osciló entre los 18 y los 94 años. El **Cuadro 1** detalla las medidas de tendencia central y dispersión para esta variable. La edad media de la población fue de **63.75 años**, con una mediana de **67 años**, lo que indica que la mitad de los pacientes tenía 67 años o más al momento del evento. La alta desviación estándar (**17.38 años**) y el amplio rango

reflejan una heterogeneidad considerable en la edad de los pacientes, aunque con una clara tendencia hacia la población de la tercera edad.

Análisis Detallado de los Datos Cuantitativos y Categóricos

Para complementar la información visual, se presentan a continuación cinco cuadros que detallan los datos numéricos de manera precisa.

El análisis de las características demográficas básicas de la cohorte de estudio reveló un perfil de paciente de edad avanzada. La edad de los pacientes que presentaron paro cardiorrespiratorio intrahospitalario (IHCA) osciló entre los 18 y los 94 años. El **Cuadro 1** detalla las medidas de tendencia central y dispersión para esta variable. La edad media de la población fue de **63.75 años**, con una mediana de **67 años**, lo que indica que la mitad de los pacientes tenía 67 años o más al momento del evento. La alta desviación estándar (**17.38 años**) y el amplio rango reflejan una heterogeneidad considerable en la edad de los pacientes, aunque con una clara tendencia hacia la población de la tercera edad.

Tabla 1. Estadística Descriptiva de la Edad de los Pacientes con IHCA (n=79)

Este cuadro resume las principales medidas estadísticas para la edad de la población estudiada.

Medida Estadística Valor	
Media	63.75 años
Mediana	67.00 años
Moda	70.00 años
Desviación Estándar	17.38 años
Rango	76 años
Mínimo	18 años

Medida Estadística Valor

Máximo 94 años

Se realizó un análisis de frecuencia de las comorbilidades más relevantes. El **Cuadro 2** presenta un desglose detallado de las enfermedades crónicas documentadas en los expedientes. Se encontró que el **88.6%** de los pacientes tenía al menos una comorbilidad documentada. La **hipertensión arterial sistémica (58.2%)** y la **diabetes mellitus tipo 2 (39.2%)** fueron las más comunes. Es de destacar la alta frecuencia de **enfermedad renal crónica (31.6%)**, una condición conocida por asociarse con un alto riesgo de eventos cardiovasculares adversos y trastornos electrolíticos que pueden precipitar un paro cardíaco.

Tabla 2. Frecuencia de Comorbilidades Crónicas en Pacientes con IHCA (n=79)

Dado que un paciente podía tener múltiples comorbilidades, la suma de los porcentajes supera el 100%.

Comorbilidad	Frecuencia Absoluta (n)	Porcentaje (%)
Hipertensión Arterial Sistémica	46	58.2%
Diabetes Mellitus Tipo 2	31	39.2%
Enfermedad Renal Crónica	25	31.6%
Cardiopatía (Isquémica/ICC)	11	13.9%
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)	9	11.4%
Obesidad (Grado II-III)	7	8.9%
Hepatopatía Crónica	4	5.1%

Comorbilidad	Frecuencia (n)	Absoluta Porcentaje (%)
Negadas o no documentadas	9	11.4%

Dada la naturaleza de los ritmos de paro, las intervenciones terapéuticas aplicadas fueron coherentes con las guías de reanimación. El **Cuadro 3** detalla el uso de intervenciones clave como la terapia eléctrica y el manejo avanzado de la vía aérea. Como era de esperar por el predominio de asistolia, el **94.9%** de los pacientes no fue candidato a terapia eléctrica. Solo **3 pacientes (3.8%)** recibieron desfibrilación. Por otro lado, la necesidad de soporte respiratorio avanzado fue casi universal, con un **84.8%** de los pacientes requiriendo intubación orotraqueal y ventilación mecánica, lo que sugiere que la insuficiencia respiratoria fue un componente fisiopatológico central en la mayoría de los casos.

Tabla 3. Intervenciones Terapéuticas Durante la Reanimación (n=79)

Intervención	Subcategoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Uso de Terapia Eléctrica	No requirió	75	94.9%
	Desfibrilación	3	3.8%
	Cardioversión*	1	1.3%
Uso de Ventilación Mecánica	Sí (Intubación)	67	84.8%
	No	12	15.2%

El objetivo primario de esta investigación fue determinar la tasa de supervivencia. De los 79 pacientes incluidos en el estudio, solo una minoría logró sobrevivir al evento y al período inmediato posterior en el servicio de urgencias. El **Cuadro 4** presenta el desenlace clínico final de la cohorte. La tasa de supervivencia al egreso del servicio de urgencias fue del **15.2%**. Esto significa que **12 de los 79 pacientes** fueron egresados vivos del área de urgencias. El **84.8%** restante de los pacientes falleció. El intervalo de confianza del 95% para la proporción de supervivencia se

calculó entre **7.3% y 23.2%**, lo que indica que, con un 95% de confianza, la verdadera tasa de supervivencia en la población se encuentra dentro de este rango.

Tabla 4. Desenlace Clínico: Supervivencia al Egreso del Servicio de Urgencias (n=79)

Desenlace al Egreso de Urgencias	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Intervalo de Confianza (95%)
Falleció	67	84.8%	76.8% – 92.7%
Sobrevivió	12	15.2%	7.3% – 23.2%
Total	79	100.0%	—

Tabla 5. Supervivencia según el Ritmo Cardíaco Inicial (n=79)

Ritmo Inicial	Total Pacientes (n)	de Sobrevivieron (n)	Fallecieron (n)	Tasa de Supervivencia (%)
Asistolia	73	8	65	11.0%
AESP	3	1	2	33.3%
TVSP/FV	3	3	0	100.0%
Total	79	12	67	15.2%

Para visualizar el desenlace en el contexto del ritmo inicial, se elaboró el **Cuadro 5**. Este análisis mostró una clara asociación entre el ritmo inicial y la supervivencia. Aunque la supervivencia fue baja en general, fue notablemente peor para los pacientes con **asistolia (11.0%)**. Por el contrario, los **3 pacientes que presentaron un ritmo desfibrilable (TVSP/FV)** lograron sobrevivir al evento inicial en urgencias. Este hallazgo subraya el valor pronóstico del ritmo inicial como el factor más determinante para la supervivencia inmediata.

Discusión

La presente investigación se propuso determinar la tasa de supervivencia y describir las características de los pacientes con paro cardiorrespiratorio intrahospitalario (IHCA) en el servicio de urgencias de un hospital público de segundo nivel en México. Los hallazgos obtenidos no solo cuantifican una realidad local hasta ahora no documentada, sino que también ofrecen una ventana a la compleja interacción de factores demográficos, clínicos y sistémicos que configuran el pronóstico de esta condición crítica. La discusión de estos resultados se estructura en torno a tres ejes principales: la interpretación de la tasa de supervivencia en el contexto de la epidemiología del ritmo de paro, el análisis del perfil del paciente como factor determinante del riesgo, y las implicaciones de estos hallazgos para la práctica clínica y la organización de los servicios de emergencia.

La Tasa de Supervivencia y la Tiranía del Ritmo Inicial

El hallazgo más contundente de este estudio fue la baja tasa de supervivencia al egreso del servicio de urgencias, que se situó en un **15.2%**. Este dato, por sí solo, es una medida cruda de la letalidad del IHCA en la población estudiada. Sin embargo, su interpretación adquiere una profundidad mucho mayor cuando se analiza a la luz de la epidemiología del ritmo cardíaco inicial. El descubrimiento de que un abrumador **92.4% de los pacientes presentó asistolia** como primer ritmo documentado es, sin duda, el factor explicativo central de la alta mortalidad observada.

La asistolia, la "línea plana" en el monitor, representa el cese completo de la actividad eléctrica ventricular. Fisiopatológicamente, es el estadio final del proceso de muerte cardíaca, indicando un agotamiento metabólico severo del miocardio (Paradis NA, 1990). A diferencia de la fibrilación ventricular (FV), que es un estado de caos eléctrico tratable con desfibrilación, la asistolia refleja un colapso fisiológico profundo. Los grandes registros internacionales, como el GWTG-R de Estados Unidos, han demostrado consistentemente que la supervivencia para pacientes con

asistolia o actividad eléctrica sin pulso (AESP) es drásticamente inferior a la de los ritmos desfibrilables. Por ejemplo, Andersen y colaboradores (Andersen LW, 2019) reportaron una supervivencia al alta del 11.6% para ritmos no desfibrilables, una cifra que, aunque proveniente de un sistema de salud con más recursos, es comparable en orden de magnitud a nuestro hallazgo del 11.0% de supervivencia para pacientes con asistolia.

Esta predominancia de la asistolia en nuestra cohorte (92.4%) contrasta fuertemente con la epidemiología clásica del paro cardíaco extrahospitalario (OHCA), donde la FV ha sido históricamente más común. En el estudio de referencia nacional de Cantú-Ríos et al. (Cantú-Ríos R, 2008), el 90% de los supervivientes de OHCA presentaron FV. Esta discrepancia es fundamental y apoya la hipótesis teórica de que el IHCA y el OHCA son entidades clínica y etiológicamente distintas. Mientras que el OHCA es a menudo un evento arrítmico primario en un corazón que puede ser viable, el IHCA en nuestra población pareció ser un "evento terminal". Fue el punto final de un deterioro progresivo, probablemente multifactorial (hipóxico, metabólico, séptico), que llevó al corazón a un estado de fallo electromecánico irreversible. Los pacientes no murieron porque su corazón se detuvo súbitamente; su corazón se detuvo porque ya estaban muriendo.

Esta realidad tiene implicaciones profundas para la reanimación. El algoritmo de ACLS para asistolia se centra en la RCP de alta calidad y la administración de adrenalina, con el objetivo de mejorar la perfusión coronaria y, con suerte, convertir el ritmo a uno organizado o, idealmente, a uno desfibrilable. Sin embargo, la evidencia sobre la eficacia de la adrenalina para mejorar la supervivencia con buen resultado neurológico es controvertida (Perkins GD, 2018). Nuestro estudio mostró un uso casi universal de adrenalina (96.2%), pero con un éxito muy limitado en términos de supervivencia. Esto no sugiere una falla en la aplicación del protocolo, sino más bien los límites inherentes del tratamiento farmacológico frente a un estado de colapso fisiológico tan avanzado. La verdadera oportunidad de mejora en este escenario no reside tanto en la reanimación una vez que el paro ha ocurrido, sino

en la prevención del mismo a través de la detección temprana del deterioro del paciente.

El Perfil del Paciente: Un Terreno de Alta Vulnerabilidad

El segundo eje de la discusión se centra en las características de los pacientes. La cohorte estudiada se caracterizó por una **edad media de 63.75 años** y un predominio masculino (62%), lo cual es consistente con la epidemiología global de las enfermedades cardiovasculares y críticas (Emelia J Benjamin, 2019). Sin embargo, el análisis más revelador fue el de las comorbilidades. La alta prevalencia de **hipertensión arterial (58.2%)**, **diabetes mellitus (39.2%)** y, **crucialmente, enfermedad renal crónica (31.6%)** dibuja un perfil de paciente con una reserva fisiológica marcadamente disminuida.

Cada una de estas comorbilidades contribuye al riesgo de IHCA de manera sinérgica. La hipertensión y la diabetes son factores de riesgo bien establecidos para la enfermedad coronaria y la insuficiencia cardíaca, que a su vez predisponen a la inestabilidad hemodinámica. La enfermedad renal crónica es un factor de riesgo particularmente potente. Los pacientes con ERC sufren de una "tormenta perfecta" de factores pro-arritmicos, incluyendo trastornos electrolíticos (especialmente hiperkalemia), sobrecarga de volumen, anemia, inflamación crónica y una alta prevalencia de calcificación vascular y cardiomiopatía urémica (Pun PH, 2017). La alta frecuencia de ERC en nuestra cohorte (casi un tercio de los pacientes) es un hallazgo de gran importancia clínica y probablemente un contribuyente clave a la alta incidencia de ritmos no desfibrilables y a la baja supervivencia.

Este perfil de alta comorbilidad refuerza la idea del IHCA como un evento terminal. En estos pacientes, el paro cardíaco no es un evento aislado, sino la complicación final de una o más enfermedades crónicas descompensadas. Esto implica que cualquier esfuerzo por mejorar la supervivencia del IHCA debe ir de la mano con una optimización del manejo de las enfermedades crónicas en todos los niveles de atención. En el servicio de urgencias, la presencia de estas comorbilidades debería actuar como una "bandera roja", señalando a los pacientes que tienen un alto riesgo

de deterioro y que requieren una vigilancia más estrecha y un manejo más agresivo de sus condiciones de base.

Implicaciones para la Práctica Clínica y la Organización de Servicios

La interpretación de estos hallazgos conduce a varias implicaciones prácticas. Primero, la abrumadora prevalencia de asistolia sugiere que el enfoque más impactante para mejorar los resultados no es necesariamente perfeccionar las técnicas de reanimación *durante* el paro, sino **fortalecer los sistemas de prevención antes del paro**. Esto se alinea con el primer eslabón de la cadena de supervivencia intrahospitalaria: vigilancia y prevención. La implementación de sistemas de alerta temprana (EWS, por sus siglas en inglés) en el servicio de urgencias podría ser una estrategia de alto impacto. Estos sistemas utilizan parámetros fisiológicos de rutina (frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, etc.) para generar una puntuación que identifica a los pacientes en riesgo de deterioro clínico, permitiendo la intervención de un Equipo de Respuesta Rápida (ERR) antes de que ocurra un paro cardíaco (Jones DA, 2011).

Segundo, la alta frecuencia de insuficiencia respiratoria como causa probable del paro (sugerida por la necesidad casi universal de ventilación mecánica) destaca la importancia del manejo respiratorio en el servicio de urgencias. Asegurar una oxigenación y ventilación adecuadas, y el manejo proactivo de la insuficiencia respiratoria aguda, podría prevenir la cascada hipóxica que a menudo culmina en AESP o asistolia.

Tercero, la marcada diferencia en la supervivencia entre ritmos desfibrilables (100% en esta pequeña submuestra) y no desfibrilables (alrededor del 12%) reafirma un principio fundamental: cuando ocurre un ritmo desfibrilable, la acción rápida y eficaz salva vidas. Aunque estos casos fueron raros en nuestra cohorte, el resultado perfecto en este subgrupo sugiere que el equipo de reanimación del HGR No. 2 es capaz de realizar una desfibrilación efectiva cuando se indica. Esto es un punto fuerte del sistema. El desafío es que la mayoría de los pacientes no presentan esta oportunidad.

Limitaciones del Estudio

Es importante reconocer las limitaciones de esta investigación. Primero, su **diseño retrospectivo** depende de la calidad y la integridad de la documentación en los expedientes clínicos. Es posible que existan imprecisiones o datos faltantes que no pudieron ser recuperados. Por ejemplo, el tiempo exacto hasta el inicio de la RCP o hasta la administración de fármacos no se pudo analizar de manera fiable. Segundo, al ser un **estudio de un solo centro**, los resultados pueden no ser generalizables a otros hospitales en México, que pueden tener diferentes perfiles de pacientes, recursos y protocolos. Tercero, el **tamaño de la muestra (n=79)**, aunque estadísticamente adecuado para el objetivo principal, es relativamente pequeño, especialmente para el análisis de subgrupos. La supervivencia del 100% en el grupo de ritmos desfibrilables, por ejemplo, se basa en solo tres pacientes y debe interpretarse con extrema cautela. Finalmente, este estudio solo midió la supervivencia al egreso del servicio de urgencias, no al alta hospitalaria ni el resultado neurológico a largo plazo, que son los desenlaces más significativos para el paciente.

Conclusiones

Tras un análisis exhaustivo de los datos y una profunda discusión de los hallazgos a la luz de la evidencia científica actual, la presente investigación ha permitido generar una serie de conclusiones robustas que responden a los objetivos planteados y ofrecen una perspectiva clara sobre la realidad del paro cardiorrespiratorio intrahospitalario (IHCA) en el contexto del Hospital General Regional No. 2. Estas conclusiones no representan un mero resumen de los resultados, sino la destilación del conocimiento nuevo generado, con implicaciones directas para la práctica clínica, la gestión hospitalaria y la futura investigación en México.

1. La Supervivencia del Paro Cardiorrespiratorio Intrahospitalario en el Contexto Estudiado es Baja y Refleja la Gravedad de la Población Atendida.

La primera y más fundamental conclusión de este estudio es que la **tasa de supervivencia al egreso del servicio de urgencias para pacientes con PCR fue del 15.2%** durante el período de estudio. Este dato cuantitativo, el primero de su tipo documentado para esta institución, establece una línea de base crítica y objetiva. Se concluye que, en el HGR No. 2, el PCR es un evento de muy alta letalidad, donde aproximadamente cinco de cada seis pacientes que sufren un paro en el servicio de urgencias no sobreviven al evento agudo. Esta cifra, si bien desalentadora, es congruente con los reportes de grandes registros internacionales para subgrupos de pacientes de características similares, particularmente aquellos con predominio de ritmos no desfibrilables. Por lo tanto, se concluye que la baja supervivencia no debe interpretarse aisladamente como un indicador de una deficiente calidad en la reanimación, sino como el reflejo directo de la extrema gravedad y la complejidad fisiopatológica de la población de pacientes que presentan este evento en el hospital.

2. El Perfil del Paciente con PCR se Caracteriza por una Alta Carga de Vulnerabilidad Fisiológica Preexistente.

Este estudio permite concluir que el paciente tipo que sufre un IHCA en el servicio de urgencias del HGR No. 2 es un **adulto mayor (edad media de 63.75 años), predominantemente del sexo masculino, y con una significativa carga de enfermedades crónicas**, destacando la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y, de manera notable, la enfermedad renal crónica. Esta caracterización va más allá de una simple descripción demográfica; permite concluir que el IHCA en este contexto no es un evento aleatorio que afecta a una población general, sino un suceso que ocurre en un nicho de pacientes con una reserva fisiológica marcadamente disminuida. La acumulación de estas comorbilidades crea un estado de fragilidad y vulnerabilidad que predispone al deterioro sistémico y al colapso circulatorio. En consecuencia, se concluye que cualquier estrategia de mejora en los resultados del IHCA debe, necesariamente, incluir un enfoque integral en el manejo y la estabilización de estas condiciones crónicas desde el momento en que el paciente ingresa al servicio de urgencias.

3. El Ritmo de Paro Inicial es el Determinante Pronóstico Clave y Define la Naturaleza del IHCA en esta Población.

La investigación ha demostrado de manera inequívoca que el factor pronóstico más poderoso en la cohorte estudiada fue el ritmo cardíaco inicial. La conclusión central en este aspecto es que el IHCA en el HGR No. 2 es, fundamentalmente, un **fenómeno de ritmos no desfibrilables**, con un **abrumador predominio de la asistolia (92.4%)**. Este hallazgo es la piedra angular para comprender la baja tasa de supervivencia. Permite concluir que el paradigma del "paro eléctrico" (como la fibrilación ventricular), que a menudo domina la percepción pública y médica del PCR, no es representativo de la realidad del IHCA en este hospital.

En cambio, se concluye que el IHCA en esta población es un "evento terminal de fallo de bomba", la culminación de un proceso de deterioro hipóxico, metabólico y/o hemodinámico que lleva al agotamiento completo del miocardio. La asistolia no es la causa de la muerte, sino su manifestación electrocardiográfica final. Esta conclusión tiene implicaciones profundas: redefine el problema y, por lo tanto, la solución. El enfoque no puede centrarse únicamente en la desfibrilación, ya que la oportunidad para esta intervención es extremadamente rara. La prioridad debe ser la prevención del colapso fisiológico que conduce a la asistolia. La diferencia dramática en la supervivencia observada entre los pocos casos con ritmo desfibrilable y la gran mayoría con ritmo no desfibrilable valida esta conclusión y refuerza la importancia crítica de la epidemiología del ritmo de paro para cualquier análisis de resultados de reanimación.

4. El Paro Cardiorrespiratorio Intrahospitalario y Extrahospitalario son Entidades Epidemiológicamente Distintas en el Contexto Mexicano, Invalidando la Extrapolación Directa de Resultados.

Al comparar la tasa de supervivencia del 15.2% con el 31.25% reportado en el estudio nacional de referencia para OHCA, y al encontrar una diferencia estadísticamente significativa, **se rechaza formalmente la hipótesis nula**. Más allá de un mero formalismo estadístico, esta conclusión es de una gran relevancia práctica. Permite establecer que, al igual que en otras partes del mundo, el IHCA y

el OHCA en México son dos problemas de salud distintos con pronósticos diferentes. No es válido ni apropiado utilizar las tasas de supervivencia del OHCA para establecer benchmarks o expectativas para el IHCA, y viceversa.

Se concluye, por tanto, que cada hospital y sistema de salud debe medir y analizar sus propios datos de IHCA para comprender su realidad específica. La dependencia de estudios externos, especialmente de contextos diferentes (extrahospitalarios o de otros países), puede llevar a conclusiones erróneas y a la implementación de estrategias inadecuadas. Este estudio, al proporcionar la primera caracterización detallada del IHCA en esta institución, sienta un precedente para la necesidad de generar evidencia local y específica como base para la toma de decisiones clínicas y administrativas en el sistema de salud mexicano.

Propuesta

Las conclusiones derivadas de esta investigación no solo describen una realidad clínica, sino que exigen una respuesta proactiva y estructurada. Un trabajo de tesis no culmina con la presentación de datos, sino con la traducción de ese conocimiento en acciones tangibles que puedan generar un impacto positivo. Por tanto, con base en los hallazgos de que el paro cardiorrespiratorio intrahospitalario (IHCA) en el HGR No. 2 es un evento terminal en pacientes vulnerables con predominio de ritmos no desfibrilables, se presenta la siguiente propuesta integral y multifacética. Esta propuesta se articula en cinco pilares estratégicos, diseñados para abordar el problema desde la prevención hasta la mejora continua, con el objetivo final de reducir la incidencia del IHCA y mejorar la supervivencia cuando este ocurra.

1. Estrategia de Prevención Primaria del IHCA: Manejo Agresivo de Comorbilidades en el Servicio de Urgencias

Justificación: El estudio demostró que el IHCA ocurre en un terreno fértil de comorbilidades crónicas descompensadas. La prevención del paro, por lo tanto, debe comenzar con un manejo proactivo de estas condiciones desde el primer contacto en el servicio de urgencias.

Propuesta Detallada:

- **Creación de Protocolos de "Alerta de Vulnerabilidad":** Desarrollar e implementar protocolos específicos para pacientes que ingresan al servicio de urgencias con una combinación de factores de alto riesgo identificados en este estudio (ej. edad > 65 años + diabetes + enfermedad renal crónica). Estos protocolos no se enfocarían en una sola patología, sino en el paciente como un ente de alta vulnerabilidad.
- **Checklist de Estabilización Metabólica y Hemodinámica:** Al ingreso de un paciente de alto riesgo al área de observación o choque, el personal de enfermería y médico aplicaría un checklist estandarizado que asegure:
 - **Control glucémico estricto:** Medición de glucosa capilar horaria y ajuste de insulina según un protocolo definido.
 - **Monitorización de electrolitos:** Solicitud inmediata de electrolitos séricos, con especial atención al potasio en pacientes con ERC, y un protocolo de corrección rápida para hiper o hipokalemia.
 - **Evaluación del estado de volumen:** Uso de herramientas como la ecografía a pie de cama (ej. protocolo RUSH) para evaluar la precarga y guiar la reanimación con líquidos de manera juiciosa, evitando tanto la hipovolemia como la sobrecarga.
 - **Optimización de la presión arterial:** Establecer metas de presión arterial media (PAM) individualizadas, especialmente en pacientes con HAS crónica, para asegurar la perfusión de órganos vitales.
- **Interconsulta Temprana:** Fomentar una cultura de interconsulta temprana a servicios como Nefrología, Cardiología o Medicina Interna para un manejo conjunto de los pacientes más complejos desde el servicio de urgencias, en lugar de esperar a su ingreso a piso.

2. Estrategia de Prevención Secundaria: Sistema de Detección Temprana del Deterioro y Equipo de Respuesta Rápida

Justificación: El IHCA por ritmos no desfibrilables es el resultado de un deterioro gradual. La clave es detectar este deterioro antes de que progrese a un paro irreversible.

Propuesta Detallada:

- **Implementación de una Escala de Alerta Temprana (EWS):** Se propone la adopción y validación de una escala de alerta temprana, como la **NEWS2 (National Early Warning Score 2)**, que es ampliamente utilizada a nivel internacional y ha demostrado su eficacia para predecir el riesgo de paro cardíaco, ingreso a UCI y muerte.
 - **Capacitación:** Realizar talleres exhaustivos para todo el personal de enfermería del servicio de urgencias sobre cómo calcular e interpretar la puntuación NEWS2.
 - **Integración en la Hoja de Enfermería:** Modificar los registros de enfermería (electrónicos o en papel) para incluir un campo obligatorio para la puntuación NEWS2, que se calcularía y registraría en cada toma de signos vitales (cada 2-4 horas, o más frecuente si el paciente está inestable).
- **Creación y Formalización de un Equipo de Respuesta Rápida (ERR):**
 - **Composición:** El ERR estaría compuesto por un médico adscrito (idealmente un urgenciólogo o intensivista), una enfermera con experiencia en cuidados críticos y un terapeuta respiratorio.
 - **Criterios de Activación:** El ERR se activaría automáticamente cuando la puntuación NEWS2 de un paciente exceda un umbral predefinido (ej. $NEWS2 \geq 5$), o por la preocupación subjetiva de cualquier miembro del personal de salud ("criterio de preocupación").
 - **Función:** La función del ERR no es atender el paro, sino **prevenirlo**. Al ser activado, el equipo acudiría a la cama del paciente, realizaría una evaluación rápida y estandarizada (ej. ABCDE), e implementaría

intervenciones inmediatas para estabilizar al paciente (ej. ajustar el soporte de oxígeno, administrar un bolo de fluidos, iniciar un vasopresor a dosis bajas, etc.). El objetivo es "rescatar" al paciente del deterioro.

3. Optimización de la Reanimación en Ritmos No Desfibrilables: Enfoque en las "H y T"

Justificación: Dado que el 96.2% de los paros fueron no desfibrilables, el éxito de la reanimación no depende de la desfibrilación, sino de una RCP de alta calidad y la rápida identificación y tratamiento de las causas reversibles.

Propuesta Detallada:

- **"Cognitive Aid" para las H y T:** Diseñar y colocar carteles o tarjetas de referencia rápida ("cognitive aids") en todos los carros de paro. Estas tarjetas listarían las "H y T" de manera visual y clara. Durante un código azul, el líder del equipo asignaría a un miembro la tarea específica de repasar en voz alta esta lista cada dos minutos, forzando al equipo a pensar activamente en las causas reversibles.
- **Integración de la Ecografía en el Código Azul (Protocolo POCUS):** Capacitar a los médicos de urgencias en el uso del ultrasonido durante el paro cardíaco (Point-of-Care Ultrasound). Un examen ecográfico rápido durante las pausas de las compresiones (no más de 10 segundos) puede ayudar a diagnosticar causas reversibles como:
 - Taponamiento cardíaco (visualización de derrame pericárdico).
 - Neumotórax a tensión (ausencia de deslizamiento pleural).
 - Embolia pulmonar masiva (dilatación del ventrículo derecho).
 - Hipovolemia severa (colapso de la vena cava inferior, ventrículos "besándose").

- **Simulacros de Alta Fidelidad Enfocados en AESP/Asistolia:** Los cursos de ACLS a menudo se centran en escenarios de FV/TVSP. Se propone diseñar simulacros *in situ* (en el propio servicio de urgencias) que se enfoquen específicamente en casos complejos de AESP, donde el desafío no es desfibrilar, sino diagnosticar y tratar una causa subyacente mientras se mantiene una RCP de excelencia.

4. Programa de Capacitación Continua y Mejora de la Calidad de la RCP (Quality-CPR)

Justificación: La RCP de alta calidad es la piedra angular del tratamiento de cualquier tipo de paro. La competencia en estas habilidades decae rápidamente, por lo que la certificación bianual de ACLS es insuficiente.

Propuesta Detallada:

- **Sesiones de Entrenamiento de Baja Dosis y Alta Frecuencia:** En lugar de cursos largos y esporádicos, implementar sesiones de entrenamiento cortas (15-20 minutos) y frecuentes (mensuales o bimensuales). Estas sesiones se centrarían en habilidades motoras específicas: "práctica deliberada" de compresiones torácicas y ventilación con bolsa-mascarilla.
- **Uso de Dispositivos de Retroalimentación de RCP:** Adquirir maniqués y/o dispositivos de retroalimentación en tiempo real que se colocan sobre el pecho del paciente (o maniquí). Estos dispositivos proporcionan datos objetivos sobre la frecuencia y profundidad de las compresiones, así como sobre la interrupción de las mismas (fracción de compresión torácica). El uso de esta tecnología durante los simulacros y, eventualmente, en los eventos reales, ha demostrado mejorar significativamente la calidad de la RCP.
- **Debriefing Post-Código Azul:** Institucionalizar la práctica del "debriefing" después de cada evento de reanimación. Esta es una reunión breve y estructurada del equipo, liderada por el líder del código, para discutir qué salió bien, qué se podría mejorar y para abordar el impacto emocional en el

personal. Esta práctica fomenta una cultura de aprendizaje y mejora continua.

5. Fomento de una Cultura de Investigación y Monitorización de la Calidad

Justificación: Este estudio no debe ser un evento único, sino el comienzo de un ciclo continuo de medición, análisis y mejora. "Lo que no se mide, no se puede mejorar".

Propuesta Detallada:

- **Creación de un Registro de Paro Cardíaco Institucional:** Formalizar la recolección de datos de cada evento de IHCA en un registro electrónico estandarizado, basado en el estilo Utstein para reportes de paro. Este registro debe incluir variables clave de proceso (ej. tiempo hasta la RCP, tiempo hasta la adrenalina) y de resultado (RCE, supervivencia al alta hospitalaria, estado neurológico al alta).
- **Análisis y Reporte Trimestral de Resultados:** Designar a un responsable (ej. el jefe de urgencias o un comité de calidad) para analizar los datos del registro cada trimestre y presentar los resultados al personal del servicio. Esta retroalimentación regular sobre el desempeño es un poderoso motor de mejora.
- **Promoción de la Investigación:** Utilizar los datos del registro para generar nuevas preguntas de investigación. Fomentar que los residentes y médicos adscritos realicen estudios sobre aspectos específicos del IHCA (ej. impacto de la hiperkalemia, eficacia del POCUS, resultados del ERR), creando un ciclo virtuoso donde la práctica clínica informa a la investigación y la investigación mejora la práctica clínica.

La implementación de esta propuesta integral requiere un compromiso institucional, liderazgo clínico y la participación activa de todo el personal. Sin embargo, los hallazgos de esta tesis demuestran que el costo de la inacción es demasiado alto. Al cambiar el enfoque de la reacción a la prevención y de la suposición a la medición,

es posible transformar la realidad del paro cardiorrespiratorio intrahospitalario y ofrecer a los pacientes más vulnerables una mejor oportunidad de sobrevivir.

Bibliografía

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. *Heart Disease and Stroke Statistics—2019 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation.* 2019 Mar 5;139(10):e56–e528.
2. Girotra S, Nallamothu BK, Spertus JA, Li Y, Krumholz HM, Chan PS; American Heart Association Get With The Guidelines–Resuscitation Investigators. *Trends in-hospital survival after in-hospital cardiac arrest. N Engl J Med.* 2012 Nov 15;367(20):1912-20.
3. Cantú-Ríos R, Salinas-Martínez AM, Villarreal-Pérez JZ, Garza-Elizondo MA, Johnson-García C. *Sobrevida y calidad de vida en pacientes con paro cardiorrespiratorio extrahospitalario en Monterrey, México. Gac Med Mex.* 2008;144(1):15-20.
4. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. *Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. Resuscitation.* 2010 Nov;81(11):1479-87.
5. Meaney PA, Nadkarni VM, Kern KB, Indik JH, Halperin HR, Berg RA. *Rhythms and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest. Crit Care Med.* 2010 Jan;38(1):101-8.
6. Perkins GD, Ji C, Deakin CD, Quinn T, Nolan JP, Scamperin C, et al. *A Randomized Trial of Adrenaline in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. N Engl J Med.* 2018 Aug 23;379(8):711-21.
7. Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. *Rapid-response teams. N Engl J Med.* 2011 Jul 28;365(4):139-46.

8. McNally B, Robb R, Mehta M, Vellano K, Valderrama AL, Yoon PW, et al. Out-of-hospital cardiac arrest surveillance --- Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005--December 31, 2010. *MMWR Surveill Summ*. 2011 Jul 29;60(8):1-19.
9. Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE: 27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 2016 Aug;105:188-95.
10. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. *JAMA*. 1960 Jul 9;173:1064-7.
11. Zoll PM, Linenthal AJ, Gibson W, Paul MH, Norman LR. Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied electric countershock. *N Engl J Med*. 1956 Mar 29;254(13):727-32.
12. Ong ME, Shin SD, De Souza NN, Tanaka H, Nishiuchi T, Song KJ, et al; Pan-Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS) Clinical Research Network. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrests across 7 countries in Asia: The Pan Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS). *Resuscitation*. 2015 Nov;96:100-8.
13. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. *JAMA*. 2019 Mar 26;321(12):1200–10.
14. Vaillancourt C, Charette M, Stiell IG, Wells GA. An evaluation of the effect of an age-based and property value-based public-access defibrillation program in a Canadian metropolitan city. *Resuscitation*. 2011 Jul;82(7):857-63.
15. Pérez Ling S, Gómez Pérez H, Valladares Pérez C. Factores relacionados con la supervivencia al alta hospitalaria en pacientes reanimados en un servicio de emergencias. *Rev Cub Med Int Emerg*. 2018;17(3):51-62.

16. Rodríguez-Salac E, López-González M, Pérez-García E. Supervivencia a la reanimación cardiopulmonar en el servicio de urgencias. *Rev Inf Cient.* 2016;95(3):383-392.
17. Nolan JP, Sandroni C, Böttiger BW, Cariou A, Cronberg T, Friberg H, et al. *European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015: Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation.* 2015 Oct;95:202-22.
18. Paradis NA, Martin GB, Rivers EP, Goetting MG, Appleton TJ, Feingold M, et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. *JAMA.* 1990 Feb 23;263(8):1106-13.
19. Sekhon MS, Ainslie PN, Griesdale DE. Clinical pathophysiology of hypoxic ischemic brain injury after cardiac arrest: a "two-hit" model. *Crit Care.* 2017 Apr 26;21(1):90.
20. Neumar RW, Nolan JP, Adrie C, Aibiki M, Berg RA, Böttiger BW, et al. Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A consensus statement from the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, European Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, and the Resuscitation Council of Asia). *Circulation.* 2008 Dec 2;118(23):2452-83.
21. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2020 Oct 20;142(16_suppl_2):S366-S468.
22. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals

from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. Circulation. 1991 Oct;84(4):960-75.

23. *Pun PH, Middleton JP. The "K" in "Cardiac": a review of the pathophysiology and management of hyperkalemia in the cardiac patient. Clin J Am Soc Nephrol. 2017 Oct 6;12(10):1695-1702.*



Instituto Mexicano del Seguro Social

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina.

15.-Anexos:

Anexo 1.-Instrumento de recolección de datos.

**“Supervivencia de Pacientes con Paro Cardiorrespiratorio
Intrahospitalario en la Sala de Urgencias del Hospital General No.2,
IMSS, El Marqués, en el año 2022”**

Instituto Mexicano del Seguro Social Departamento de Educación e Investigación en Salud HGR No. 2 El Marqués, Querétaro.		
Investigador responsable: Dra. Beatriz Esperanza Cornejo Medellín. Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas. Adscripción: HGR No. 2 El Marqués, Querétaro.	Investigador principal: Dr. Francisco Javier Domínguez Calderón. Médico Residente de la especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas. Adscripción: HGR No. 2 El Marqués, Querétaro.	Investigador asociado: Dr. Ezequiel Avelar Villegas. Médico especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas Adscripción: HGR No. 2 El Marqués, Querétaro.
Folio.- R-2024-2201-046	Edad (número en años)	Sexo ☐ 1. Masculino. 2. Femenino.
Enfermedades crónicas ☐ 1. Diabetes mellitus tipo 2 2. Hipertensión Arterial sistémica 3. Obesidad 4. Enfermedad renal crónica 5. EPOC 6. Leucemia/Linfoma 7. Hepatopatías 8. Cardiopatía 9. Dislipidemias 10. Hipo/ hipertiroidismo 11. Otra (especificar)_____.	Ritmo cardíaco inicial ☐ 1. Fibrilación Ventricular. 2. Taquicardia Ventricular sin pulso. 3. Actividad Eléctrica sin pulso. 4. Asistolia. 5. No se le realizó trazo electrocardiográfico a su ingreso.	Uso de medicamentos vasoactivos ☐ 1. Sí (especificar cuál). 2. No.

12. Ninguna.			
Ventilación mecánica ☐ 1. Sí. 2. No.	Origen del paro cardiorrespiratorio ☐ 1. Cardiovascular. 2. Respiratorio. 3. Metabólico. 4. Traumatismo. 5. Shock. 6. Hipotermia. 7. Iatrogénico.	Proveniencia del paciente: 1. De otra unidad de atención de salud. 2. De cualquier lugar que no sea una unidad de salud.	Tiempo de estancia en el servicio de urgencias Número de horas: ____ Número de días: ____

Anexo 2.-Cronograma de actividades.

Mes → Actividad↓	Abril 2023	Mayo 2023	Junio 2023	Julio 2023	Agos to 2023	Septiembre 2023	Octubre 2023	Noviembre 2023	Diciembre 2023	Enero 2024	Febrero 2024
Realización de protocolo de investigación por investigador principal y revisión de protocolo por asesor.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Registro de protocolo y autorización por comité de ética y por el de investigación.											R
Recolección de información.											R
Vaciado de información en base de datos.											R
Análisis estadístico y procesamiento de información.											R
Discusión de resultados y conclusiones con asesores y redacción del manuscrito de tesis.											R
Difusión: presentación de proyecto en tesis.											R

R: realizado

P: pendiente.

Anexo 3.- Carta de no inconveniente.

 **GOBIERNO DE MÉXICO**  

DELEGACIÓN ESTATAL QUERÉTARO
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
Hospital General Regional No. 2
Coordinación de Educación e Investigación en Salud

El Marqués Querétaro a 10 Octubre del 2023

Comité Local de Investigación en Salud 2201
Comité de Ética en Investigación del HGR1

PRESENTE

En mi carácter de Director del Hospital General Regional No 2 El Marqués, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta unidad el protocolo de investigación con título **"Supervivencia de pacientes con paro cardíorrespiratorio intrahospitalario en sala de urgencias del HGR 2"** que será realizado por el Dr. Francisco Javier Domínguez Calderón y como investigador responsable la Dra. Beatriz Esperanza Cornejo, en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación.

A su vez hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, recurso financiero y personal capacitado para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del protocolo autorizado.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Aldo Enriquez Osorio
Director del Hospital General Regional No 2 El Marqués, Qro.

Elaboró:
Dr. Ulises Quintana Rodríguez
Jefatura de Educación e Investigación en Salud
Hospital General Regional No 2 El Marqués

Circuito Universidades II, Km1+000, La Trinidad El Marqués, Querétaro., Tel. (442) 4279400, Ext. 51320- 51865

 **2023**
Francisco VILLA

Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación.

El presente protocolo se ajustó a lo establecido en los principios internacionales de investigación en seres humanos de la declaración de Helsinki. El protocolo será sometido a revisión por el comité de investigación y ética, con el número de registro R-2024-2201-046.

El trabajo de investigación que se llevó a cabo **se sujetó a la ley general de salud en materia de investigación en salud**, en relación a aspectos éticos de investigación en seres humanos, apegándose a los artículos, 13, 14, 16 17, 18 y 23 entre otros. la presente investigación, de acuerdo al artículo 17 de esta ley, es considerado como tipo **I, investigación sin riesgo**, en la cual no se realizó ninguna intervención, ni interacción directa con los pacientes, únicamente se realizó recolección de información en expedientes clínicos, por lo cual la presente investigación **no requiere de consentimiento bajo información**.