



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Evaluación de habilidades no técnicas mediante la escala de Ottawa CRM GRS en escenarios de alta fidelidad en médicos residentes de áreas críticas

Evaluation of non-technical skills using the Ottawa CRM GRS scale in high-fidelity settings in medical residents of critical care areas

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

AUTOR

RUBEN RUDY RAMIREZ ROLDAN

ASESOR

CESAR JORGE MIRANDA HURTADO

CO-ASESORA

ANGELA SOFIA FALEN ZEVALLOS

LIMA – PERÚ

2025



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	RAMIREZ ROLDAN, RUBEN RUDY

(Agregar filas adicionales si hay más autores)

Pertenciente al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**, autor del proyecto de investigación titulado: **Evaluación de habilidades no técnicas mediante la escala de Ottawa CRM GRS en escenarios de alta fidelidad en médicos residentes de áreas críticas**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación**.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	MIRANDA HURTADO, CESAR JORGE	MEDICINA	Asesor
2.	FALEN ZEVALLOS, ANGELA SOFIA	MEDICINA	Co-asesora

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **13%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3334596359**; fecha de entrega: 09/09/2025).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 17 de Septiembre del 2025**

Firma del asesor
N° DNI: 44851041
ORCID: 0000-0002-7796-3011

Firma del Co-asesor
N° DNI: 47466253
ORCID: 0009-0002-4433-7740

1. Resumen

Los eventos adversos médicos (EAM) son un problema global, especialmente en las áreas críticas, con los factores humanos (FH) contribuyendo hasta con el 50% de estos incidentes. Para mitigarlos, es fundamental dominar las habilidades no técnicas (HNT), que son las herramientas clave de los FH y son cruciales para garantizar la seguridad del paciente y mejorar el desempeño médico. Esta investigación propone evaluar las HNT mediante la escala de Ottawa CRM GRS en escenarios de alta fidelidad, llevando a cabo un estudio observacional, descriptivo, transversal en médicos residentes de áreas críticas de un hospital nivel III de Lima, Perú. Cada residente liderará un equipo conformado por 5 confederados. Sus HNT serán evaluadas mediante la escala de Ottawa CRM GRS, en un escenario de alta fidelidad de reanimación cardiopulmonar en adultos. Los evaluadores serán médicos calificados con acreditación EuSim nivel 1. El análisis estadístico incluirá un análisis descriptivo con medidas de tendencia central acerca de las características de la población. Las diferencias entre las puntuaciones obtenidas en la escala de Ottawa CRM GRS se evaluarán con la prueba de T de Student, y la concordancia entre observadores con el coeficiente de correlación intraclase. Dado que no existen estudios locales que evalúen las HNT en médicos residentes de áreas críticas, esta investigación busca evaluar dichas competencias utilizando la escala de Ottawa GRS CRM en escenarios de alta fidelidad, con el objetivo de fortalecer la formación profesional, reducir los EAM y fomentar una cultura de seguridad centrada en el paciente.

Palabras clave: Medicina de emergencias. Gestión de recursos de personal en salud. Enseñanza mediante simulación de alta fidelidad.

2. Introducción

Errar es humano. La práctica médica no está exenta de ello.

En el campo de la medicina, el error tiene causas multifactoriales que, siguiendo la secuencia del proceso de atención médica, puede derivar en un evento adverso médico (EAM) (1, 2, 3) y atentar contra la seguridad del paciente, llegando a costar más de dos millones de vidas al año en países de ingresos bajos o medianos (4); por lo que su prevalencia en la atención médica es un problema esencial que viene siendo estudiado en varios contextos. (5)

El EAM, descrito como una lesión no intencionada causada por la atención médica (2, 6, 7), se debe a factores no modificables, o propios del paciente (ej.: edad); a factores relacionados con el manejo médico y hospitalario (ej.: uso de dispositivos); y a factores institucionales, o propios del sistema de atención. (7)

Las áreas críticas, donde se atienden pacientes gravemente enfermos (ej.: emergencias, cuidados intensivos, salas de recuperación, etc.), son entornos complejos, de alta demanda, de trabajo bajo presión y de crisis; condiciones que los convierten en escenarios idóneos para que sucedan los EAM, siendo al menos el 50% a causa de factores humanos (FH). (5, 8, 9, 10, 11)

El NAP4 del Reino Unido reportó que 25% de los EAM en el manejo de la vía aérea se dan en las áreas críticas y en más del 40% de ocasiones se deben a FH.(3) En Latinoamérica, el estudio IBEAS reportó una prevalencia de pacientes con EAM en hospitales mayor al 10%, siendo más frecuente en las áreas críticas. En Perú, el mismo estudio mostró una prevalencia de EAM del 11.6%. De estos, el 68.10% eran prevenibles. (12) Sin embargo, no existe estudio a nivel local que relacione EAM con los FH. Esta situación subraya la necesidad de fomentar una cultura de seguridad que se base en el aprendizaje a partir del análisis de los errores.

Con el paso del tiempo, los FH han adquirido relevancia por su impacto en el desempeño médico y su relación con la seguridad del paciente. (10) En consecuencia, es importante

reconocer que entender los factores relacionados con la génesis de los EAM los vuelve prevenibles. (2, 7, 8, 9, 13)

Considerando que las emergencias pueden surgir en cualquier entorno, su manejo precisa de experiencia en conocimientos, habilidades técnicas y habilidades no técnicas (HNT). Estas últimas son herramientas de los FH. (11,13)

Las HNT son habilidades cognitivas, sociales y personales que complementan a las habilidades técnicas y contribuyen a la minimización de EAM, prevenir errores y mejorar el trabajo en equipo y la seguridad del paciente. (8,13,14,15,16) Generalmente, se refieren, pero no están limitadas, a la conciencia situacional, toma de decisiones, comunicación, trabajo en equipo y liderazgo. (10,17) En síntesis, son competencias imprescindibles para la resolución de crisis en entornos críticos, y que requieren entrenamiento. (4,15,16)

La gestión de recursos en crisis (GRC o CRM por sus siglas en inglés, *crisis resource management*, u originalmente llamado gestión de recursos de tripulación de cabina; en inglés, *crew resource management*) es un modelo para el entrenamiento de FH, el cual surgió en la industria de la aviación, donde se identificó que alrededor del 70% de los accidentes aéreos se debía a errores relacionados con estos factores. (8, 9, 13, 18, 19)

Rall y Gaba adaptaron los avances del uso de la GRC/CRM en la aviación al campo de la salud e identificaron 15 principios: (9, 18, 19)

1. Conocer el entorno de trabajo.
2. Anticiparse y planificar con antelación.
3. Solicitar ayuda precozmente.
4. Asumir el rol de liderazgo y la adherencia al mismo, o ser un buen miembro del equipo con persistencia.
5. Distribuir la carga laboral: asignar funciones.

6. Movilizar todos los recursos disponibles.
7. Comunicarse con confianza y eficacia: ¡Hable!
8. Observar y utilizar todos los recursos de información disponibles.
9. Prevenir, reconocer y manejar adecuadamente los errores de fijación.
10. Revisar y realizar doble lista de chequeo: nunca dar algo por hecho.
11. Usar ayudas cognitivas: nemotecnias, algoritmos, internet, etc.
12. Reevaluar repetidamente la situación una y otra vez: 10 segundos por 10 minutos.
13. Establecer un buen equipo de trabajo: apoyar a los demás y coordinar.
14. Fijar la atención de forma racional: conciencia situacional
15. Organizar las prioridades de forma dinámica.

La GRC/CRM, llevada al campo de la salud, es la aplicación de HNT en entornos de crisis. Constituye un factor importante para atender de manera efectiva los eventos clínicos críticos y contrarrestar los EAM relacionados con los FH en el equipo mediante entrenamiento en simulación clínica. (9)

Para su valoración existen diferentes instrumentos; entre ellos tenemos al de habilidades no técnicas de los anestesiólogos (ANTS, del inglés *Anaesthetists Non-Technical Skills*), al de habilidades no técnicas para cirujanos (NOTTS, del inglés *Non-Technical Skills for Surgeons*), a la escala de calificación global de gestión de recursos en crisis de Ottawa (Ottawa CRM GRS, del inglés *Ottawa Crisis Resource Management Global Rating Scale*), entre otras. Esta última, aunque no es exclusiva de un grupo médico específico, ha sido empleada en estudios en personal de emergencias y fue diseñada para evaluar las HNT incluidas en el modelo de GRC/CRM. Permite evaluar el desempeño y las habilidades de gestión de crisis de una persona de manera objetiva ante la atención de pacientes críticamente enfermos, y proporciona descripciones detalladas que explican qué comportamientos y acciones se esperan para cada dominio de habilidad. (8,20) Se divide

en 5 dominios específicos: liderazgo, resolución de problemas, conciencia situacional, utilización de recursos, comunicación; y 1 dominio global: el rendimiento global, donde cada una es medida en una escala tipo Likert de 1 a 7 puntos. Asimismo, ha mostrado una fuerte confiabilidad, validez de constructo, contenido y consistencia interna. (11, 20)

A la fecha, no se cuenta con una validación a nivel local, pero se prefiere la escala de Ottawa GRS CRM por su facilidad de uso y porque ha sido rigurosamente validada a otros idiomas, entre ellos el español, y adaptada culturalmente a realidades similares a la nuestra. (8,13,20) En este estudio se aplicará la adaptación empleada en Colombia, porque mantiene la estructura original de la escala de Ottawa GRS CRM y presenta una adecuada consistencia interna, confiabilidad y validez de constructo. (20)

Dentro de la formación médica, la GRC/CRM se puede entrenar en escenarios seguros y controlados a través de la simulación clínica para desarrollar, afianzar, hacer seguimiento y optimizar las HNT, pudiendo ser medidas a través de la escala de Ottawa CRM GRS. (13, 17, 21, 22, 23, 24, 25)

Se deja en evidencia la importancia de desarrollar HNT en entornos críticos a través de la educación basada en simulación clínica con el afán de fortalecer los programas de educación, disminuir los EAM y promover una cultura de seguridad para el paciente. Por todo lo antes expuesto, se plantea la pregunta: ¿los médicos residentes de áreas críticas tienen las competencias en habilidades no técnicas para el manejo de escenarios en crisis?

3. Objetivos

Objetivo general

- Evaluar las habilidades no técnicas mediante la escala de Ottawa CRM GRS en escenarios de alta fidelidad en médicos residentes de áreas críticas de un hospital nivel III de Lima, Perú.

Objetivos específicos

- Determinar la puntuación de cada dominio de la escala de Ottawa CRM GRS.
- Comparar los puntajes entre residentes de cada especialidad y sus años de estudios (residente de 1^{er} año, residente de 2^{do} año, residente de 3^{er} año, residente de 4^{to} año, etc.).
- Determinar las variables demográficas, la experiencia clínica y la experiencia en simulación clínica de los residentes de medicina de áreas críticas.

4. Material y método

a) Diseño

Estudio observacional, descriptivo, transversal.

b) Población de estudio:

Para efectos del estudio, se considera médicos residentes de áreas críticas a los residentes de las especialidades de medicina de emergencias, medicina interna, cuidados intensivos y anestesiología, de pacientes adultos.

Criterios de inclusión

- Médicos residentes de áreas críticas de un hospital de III nivel.
- Médicos residentes de áreas críticas con certificación vigente en reanimación cardiopulmonar emitida por la Sociedad Americana del Corazón (en adelante AHA, del inglés *American Heart Association*).
- Médicos residentes de áreas críticas que deseen participar voluntariamente, previa firma de consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Médicos residentes de especialidades que no ejercen funciones asistenciales en áreas críticas (ej.: administración en salud, psiquiatría, etc.)

- Médicos residentes de áreas críticas que no cuenten con certificación vigente en reanimación cardiopulmonar emitida por la AHA.
- Médicos residentes de áreas críticas que no deseen participar voluntariamente.

c) Muestra: Cálculo de muestra

Para el presente estudio, el cálculo de la muestra es por conveniencia. Se toma como población a todos los residentes de las áreas críticas de un hospital nivel III de la ciudad de Lima, Perú.

d) Definición operacional de variables: (ver anexo N°06)

e) Procedimiento y técnicas

El presente estudio se desarrollará en un hospital de nivel III con actividad docente médico asistencial ubicado en la ciudad de Lima, Perú, que cuenta con el programa de residencia médica. Los programas de residencia médica tienen una duración de 3 a 5 años, dependiendo de la especialidad.

Para establecer un estándar técnico entre los residentes participantes, incluimos a residentes de las diferentes áreas críticas: emergencias, medicina interna, cuidados intensivos y anestesiología; de pacientes adultos, que cuenten con certificación vigente en reanimación cardiopulmonar emitida por la AHA.

Simulación clínica

Previa autorización, se hará uso de las instalaciones del Centro de Simulación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. El escenario de alta fidelidad representa a un paciente adulto con dolor torácico por infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST que deviene en fibrilación ventricular y requiere reanimación cardiopulmonar avanzada. Se empleará el simulador SimMan Laerdal. Se estima una duración de 10 a 15 minutos para el desarrollo de cada escenario de alta fidelidad.

Los residentes se distribuirán en equipos. Cada equipo estará conformado por 6 integrantes, distribuidos de la siguiente manera: 1 médico residente (que ejercerá la función de líder de equipo) y 5 confederados. Los confederados estarán integrados por estudiantes del último año de medicina o enfermería y personal de enfermería con especialidad en emergencias de un hospital nivel III; y recibirán una capacitación previa al escenario para estandarizar su desempeño, donde se les indicará que seguirán las órdenes del líder sin emitir objeción o sugerencia para la toma de decisiones durante el escenario de alta fidelidad. El escenario de alta fidelidad será conducido por un evaluador con capacitación en simulación clínica. En simultáneo, el escenario será evaluado por 3 evaluadores capacitados en la escala de Ottawa CRM GRS para valorar las HNT.

Proceso de evaluación de HNT

Cada médico residente ejercerá la función de líder de equipo donde se le evaluará las HNT a través de la escala de Ottawa CRM GRS, la cual consiste en cinco dominios relacionados con las HNT (liderazgo, resolución de problemas, conciencia situacional, utilización de recursos y comunicación) y un sexto dominio que corresponde al rendimiento global. Cada dominio será medido en una escala tipo Likert de 1 a 7 puntos, donde 1 es el puntaje más bajo y 7 es el puntaje más alto. Asimismo, cada dominio tiene una descripción específica para la escala Likert. La escala de Ottawa CRM GRS ha sido validada previamente y ha demostrado una alta fiabilidad interevaluador y capacidad de discriminación.

Cada escenario será evaluado por 3 médicos de áreas críticas calificados para la enseñanza basada en simulación con acreditación Eusim Nivel 1 y que cuenten con certificación vigente en reanimación cardiopulmonar emitida por la Sociedad Americana del Corazón. Los evaluadores estarán presentes durante el desarrollo de

cada escenario de alta fidelidad. Cada evaluador recibirá formación sobre el uso de la escala de Ottawa CRM GRS, se le pedirá que califique el desempeño de los residentes según los parámetros de la escala y registrará de manera independiente sus puntuaciones usando la escala de Ottawa CRM GRS en tiempo real. Para cada residente se obtendrá su media y mediana.

f) Aspectos éticos

El proyecto, antes de ejecutarse, deberá ser aprobado por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Se respetarán los principios fundamentales de ética. Una vez que sea aceptado, cada participante firmará un consentimiento informado para participar del estudio y, para salvaguardar la confidencialidad y anonimato, se le codificará según las iniciales de sus apellidos y fecha de nacimiento considerando día, mes y año (ej: RR220586). Los datos obtenidos se guardarán en un sobre cerrado y se mantendrán bajo tutela del investigador principal. Posteriormente, se tabularán ya codificados.

g) Plan de análisis

Todos los datos serán recolectados mediante una ficha virtual en Excel, guardando los datos personales para posteriormente realizar un análisis descriptivo con medidas de tendencia central acerca de las características demográficas de la población. Las puntuaciones obtenidas en la escala de Ottawa, para medir las habilidades no técnicas entre los grupos de residentes (anestesiología, emergencia, medicina y UCI), se evaluarán las diferencias con la prueba de t de Student. Finalmente, se medirá la concordancia entre observadores con el coeficiente de correlación intraclase.

5. Referencias bibliográficas

1. Stein JE, Heiss K. The Swiss cheese model of adverse event occurrence—Closing the holes. *Seminars in Pediatric Surgery* [Internet]. 2015;24(6):278–82. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1055858615000931>
2. Institute of Medicine. *To err is human: Building a safer health system* [Internet]. Washington, D.C.: National Academies Press; 2000. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK225182/>
3. Cook T, Woodall N, Frerk C, College R, Difficult Airway Society (Great Britain). *Major complications of airway management in the United Kingdom: report and findings: 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society: NAP4*. London: The Royal College of Anaesthetists, March; 2011.
4. World Health Organization. *Proyecto de plan de acción mundial para la seguridad del paciente 2021-2030*. World Health Organization; 2023
5. Flórez F, López L, Bernal C. Prevalencia de eventos adversos y sus manifestaciones en profesionales de la salud como segundas víctimas. *Biomédica*. 2022 Mar 1;42(1):184–95.
6. Lioce L. (Ed.), Lopreiato J. (Founding Ed.), Anderson M., Deutsch, E.S., Downing D., Robertson J.M., Diaz D.A. and Spain A.E. (Assoc. Eds.), and the Terminology and Concepts Working Group (2024), *Healthcare Simulation Dictionary—Third Edition*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; January 2025. AHRQ Publication No. 24-0077. DOI: <https://www.ahrq.gov/patient-safety/resources/simulation/terms.html>
7. Zárate-Grajales R, Olvera-Arreola S, Hernández-Cantoral A, Hernández Corral S, Sánchez-Angeles S, Valdez Labastida R, et al. Factores relacionados con eventos adversos reportados por enfermería en unidades de cuidados intensivos. Proyecto multicéntrico. *Enfermería Universitaria*. 2015 Apr;12(2):63–7
8. Pereyra-Girardi CI, Raúl NB, Costa G, García S, de Echave JL, Muro M, et al. Escala Ottawa de Gestión Global en Crisis para equipos de salud. Adaptación cultural argentina. *Revista de Educación e Investigación en Emergencias*. 2023 Nov 13;5(4)
9. Rall M, Oberfrank S. „Human factors“ und „crisis resource management“. *Der Unfallchirurg*. 2013 Oct;116(10):892–9.
10. Gamborg ML, Salling LB, Rölfing JD, Jensen RD. Training technical or non-technical skills: an arbitrary distinction? A scoping review. *BMC Medical Education*. 2024 Dec 18;24(1).
11. Kim J, Neilipovitz D, Cardinal P, Chiu M, Clinch J. A pilot study using high-fidelity simulation to formally evaluate performance in the resuscitation of critically ill patients: The University of Ottawa Critical Care Medicine, High-Fidelity Simulation, and Crisis Resource Management I Study. *Critical Care Medicine*. 2006 Aug;34(8):2167–74.
12. Aranaz-Andres JM, Aibar-Remon C, Limon-Ramirez R, Amarilla A, Restrepo FR, Urroz O, et al. Prevalence of adverse events in the hospitals of five Latin American countries: results of the “Iberoamerican study of adverse events” (IBEAS). *BMJ Quality & Safety*. 2011 Jun 28;20(12):1043–51.
13. Escribano S, Sánchez-Marco M, Espinosa-Ramírez S, Mateos-Rodríguez A, Fernández-Lebrusán L, Cabañero-Martínez M-J. Emergency crisis resource management: a simulation-based course developed by the Spanish Society of Emergency Medicine (SEMES) for health sciences students. *Emergencias* [Internet].

- 2024;36(1):41–7. Available from: <https://revistaemergencias.org/wp-content/uploads/2023/12/41-47.pdf>
14. Flin R, O'Connor P. Safety at the sharp end: a guide to non-technical skills. 1st ed. CRC Press; 201.
 15. Prineas S, Mosier K, Mirko C, Guicciardi S. Non-technical Skills in Healthcare. Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management [Internet]. 2020 Dec 15;1:413–34. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-59403-9_30
 16. Cerdán-Santacruz C, Cano-Valderrama O. Habilidades no técnicas, ¿qué son?, ¿cómo se miden? Cirugía Española. 2025 Apr;103(4):231–2.
 17. Soria-Aledo V, Walker K. Habilidades No Técnicas: Un pilar para el liderazgo y la seguridad del paciente. Cirugía Española. 2025 Apr;103(4):179–81
 18. Areco J, Palacios P. P, Campos A, Bruno G, Rodríguez A. Aplicación clínica del manejo de los recursos en crisis. Rev Chil Anest. 2020;49(2):281–3. Available from: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv49n02.14.pdf>
 19. Rall M, Lackner CK. Crisis Resource Management (CRM). Notfall + Rettungsmedizin. 2010 Jul 22;13(5):349–56.
 20. Zamudio Burbano MA, González Giraldo D, López Agudelo LD, Casas Arroyave FD. Validación en castellano de la escala de Ottawa para habilidades no técnicas en personal de salud en situación de crisis. Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed) 2021;68(9):523–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2021.02.009>
 21. Latugaye D, Astoul Bonorino C. Una herramienta para evaluar la enseñanza basada en simulación en el entrenamiento de habilidades técnicas. Educación Médica. 2025 Jan;26(1):100968.
 22. Clarke S, Horeczko T, Carlisle M, Barton JD, Ng V, Al-Somali S, et al. Emergency medicine resident crisis resource management ability: a simulation-based longitudinal study. Medical Education Online. 2014 Jan;19(1):25771.
 23. Parsons J, Crichlow A, Ponnuru S, Shewokis P, Goswami V, Griswold S. Filling the Gap: Simulation-based Crisis Resource Management Training for Emergency Medicine Residents. Western Journal of Emergency Medicine. 2018 Jan 18;205–10.
 24. Innocenti F, Tassinari I, Ralli ML, Bona A, Stefanone VT, Audisio R, et al. Improving technical and non-technical skills of emergency medicine residents through a program based on high-fidelity simulation. Internal and Emergency Medicine. 2022 Feb 18;17.
 25. Reznek M, Smith-Coggins R, Howard S, Kiran K, Harter P, Sowb Y, et al. Emergency Medicine Crisis Resource Management (EMCRM): Pilot Study of a Simulation-based Crisis Management Course for Emergency Medicine. Academic Emergency Medicine. 2003 Apr;10(4):386–9.

6. Presupuesto y cronograma

Presupuesto

El proyecto será autofinanciado por el investigador, según se describe:

Recursos materiales			
Descripción	Cantidad	Costo unitario (soles)	Costo total (soles)
Papel bond A4 x100	200 hojas	20	40
Tinta de impresora	1 caja	200	200
Lapiceros	20 unidades	1	20
Folder	5 unidades	5	25
Perforador	1 unidad	10	10
Fotocopias	200 hojas	0.10	20
Grapas	1 caja	5	5
Subtotal de recursos materiales			320

Servicios			
Descripción	Cantidad	Costo unitario (soles)	Costo total (soles)
Trámites documentarios	variable	variable	250
Capacitación y compensación a evaluadores	4 evaluadores	800	3200
Compensación a confederados	5 confederados	300	1500
Asesoría estadística	1 asesor	600	600
Impresión y empastado de informe final	3 unidades	50	150
Subtotal de servicio			5700

	Costo final total (soles)
Subtotal de recursos materiales	320
Subtotal de servicios	5700
Costo total	6020

Cronograma de fases y actividades

Fases y actividades		May 2025	Jun 2025	Jul 2025	Ago 2025	Set 2025	Oct 2025	Nov 2025	Dic 2025
Elaboración del proyecto		X	X						
Presentación y corrección del proyecto				X					
Aprobación del proyecto	Aprobación por comité de investigación			X	X				
	Aprobación por autoridades del hospital sede de los participantes				X				
	Aprobación por el centro de simulación donde se ejecutará el proyecto.				X				
Ejecución del proyecto / Recolección de datos	Convocatoria de participantes					X			
	Capacitación de evaluadores y confederados					X			
	Sesiones de simulación					X	X		
Análisis estadístico e interpretación de datos							X	X	
Elaboración y entrega de informe final y resultados								X	X

7. Anexos

Anexo 01. Escala de Ottawa CRM GRS traducida al español

CRM = MRSC → Manejo de recursos en situación de crisis.

Cada ítem lleva puntuación del 1 al 7.

RENDIMIENTO GLOBAL

1	2	3	4	5	6	7
Novato; todas las habilidades de MRSC requieren mejoras significativas.		Novato avanzado; muchas habilidades de MRSC requieren mejora moderada.		Competente; la mayoría de las habilidades de MRSC requieren mínima mejoría.		Claramente superior; pocas, si acaso algunas habilidades de MRSC requieren mejoría.

I. HABILIDADES DE LIDERAZGO

1	2	3	4	5	6	7
Pierde el control y la calma durante la mayor parte de la crisis; incapaz de tomar decisiones seguras; no mantiene la perspectiva global.		Pierde el control y la calma frecuentemente durante la crisis; retarda, inclusive requiriendo indicaciones, la toma de decisiones; rara vez mantiene la perspectiva global.		Conserva la calma y el control durante la mayor parte de la crisis; toma decisiones seguras con poco retraso; usualmente mantiene la perspectiva global.		Permanece en calma durante toda la crisis; toma decisiones rápidas y seguras; siempre mantiene la perspectiva global.

II. HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1	2	3	4	5	6	7
Incapaz de implementar la evaluación ABC sin indicación directa; utiliza manejo secuencial a pesar de la indicación; no considera ninguna alternativa durante la crisis.		Evaluación ABC incompleta o lenta; la mayor parte del tiempo usa el manejo secuencial a menos que reciba indicaciones; considera poco las alternativas.		Evaluación ABC satisfactoria sin indicaciones; la mayoría de las veces usan manejo concurrente con mínimas indicaciones; considera algunas alternativas durante la crisis.		Aplica completa y rápidamente el ABC sin indicaciones; siempre usa manejo concurrente; considera las alternativas más probables durante la crisis.

III. HABILIDADES DE CONCIENCIA SITUACIONAL

1	2	3	4	5	6	7
Persiste en error de fijación, a pesar de repetitivas indicaciones; no reexamina ni reevalúa la situación a pesar de repetitivas indicaciones; no logra anticipar probables eventos.		Evita el error de fijación solo con indicación; rara vez reexamina y reevalúa la situación sin recibir indicaciones; rara vez anticipa probables eventos.		Evita errores de fijación con mínimas indicaciones; reexamina y reevalúa la situación frecuentemente con mínimas indicaciones; usualmente anticipa probables eventos.		Evita cualquier error de fijación; reexamina y reevalúa constantemente la situación sin necesidad de indicaciones; anticipa eventos probables constantemente.

IV. HABILIDADES DE UTILIZACIÓN DE RECURSOS

1	2	3	4	5	6	7
Incapaz de usar efectivamente los recursos físicos y humanos; no prioriza tareas ni pide ayuda cuando requiere, a pesar de las indicaciones.		Capaz de usar recursos con mínima efectividad; solamente prioriza las tareas o pide ayuda cuando se requiere, con indicaciones.		Capaz de usar recursos con moderada efectividad; prioriza tareas y/o pide ayuda cuando se requiere, con mínimas indicaciones.		Capaz de utilizar recursos con máxima efectividad; prioriza las tareas y pide ayuda tempranamente y sin indicaciones.

V. HABILIDADES DE COMUNICACIÓN

1	2	3	4	5	6	7
No se comunica ni reconoce los aportes del recurso humano; nunca usa comunicación verbal/no verbal direccionada.		Se comunica ocasionalmente con el recurso humano, pero de manera poco clara y vaga; ocasionalmente escucha, pero rara vez interactúa con el recurso humano; rara vez usa comunicación verbal/no verbal direccionada.		Se comunica la mayoría de las veces de manera clara y concisa con el recurso humano; escucha retroalimentación del recurso humano y generalmente utiliza comunicación verbal/no verbal direccionada.		Se comunica siempre de manera clara y concisa con el recurso humano; estimula y escucha la retroalimentación del recurso humano; siempre utiliza comunicación verbal/no verbal direccionada.

Anexo 02. Escala de Ottawa CRM GRS original

APPENDIX A – OTTAWA CRISIS RESOURCE MANAGEMENT (CRM) GLOBAL RATING SCALE (“Ottawa GRS”)

EVALUATION CRITERIA:

This evaluation scale is directed towards assessing competence in crisis management (CM) skills and care of critically ill patients. The standard of competence has been set at the senior resident level, i.e. the third-year resident who has had prior ICU experience, and through experience as a senior housestaff physician, has previous experience in managing crises. As there exists a requisite base of medical knowledge required to effectively manage crises, this will also be evaluated. However, the focus of evaluation will be on crisis management skills. The skills listed below comprise essential aspects of crisis management. In the simulator case scenario sessions, performance in each of these areas will be assessed, in addition to the amount of prompting or guidance required during the case scenario sessions.

The following criteria will be evaluated:

LEADERSHIP SKILLS

Stays calm and in control during crisis
 Prompt and firm decision-making
 Maintains global perspective (“Big picture”)

PROBLEM SOLVING

Organized and efficient problem solving approach (ABC’s)
 Quick in implementation (Concurrent management)
 Considers alternatives during crisis

SITUATIONAL AWARENESS

Avoids fixation error
 Reassesses and re-evaluates situation constantly
 Anticipates likely events

RESOURCE UTILIZATION

Calls for help appropriately
 Utilizes resources at hand appropriately
 Prioritizes tasks appropriately

COMMUNICATION SKILLS

Communicates clearly and concisely
 Uses directed verbal/non-verbal communication
 Listens to team input

OVERALL

Resident #: _____

Date: _____

Staff: _____

Time: _____

OVERALL PERFORMANCE

1	2	3	4	5	6	7	
Novice; all CM skills require significant improvement			Advanced novice; many CM skills require moderate improvement		Competent; most CM skills require minor improvement		Clearly superior; few, if any CM skills that only require minor improvement

I. LEADERSHIP SKILLS

1	2	3	4	5	6	7
Loses calm and control for most of crisis; unable to make firm decisions; cannot maintain global perspective		Loses calm/control frequently during crisis; delays in making firm decisions (or with cueing); rarely maintains global perspective		Stays calm and in control for most of crisis; makes firm decisions with little delay; usually maintains global perspective		Remains calm and in control for entire crisis; makes prompt and firm decisions without delay; always maintains global perspective

II. PROBLEM SOLVING SKILLS

1	2	3	4	5	6	7
Cannot implement ABC’s assessment without direct cues; uses sequential management despite cues; fails to consider any alternative in crisis		Incomplete or slow ABC assessment; mostly uses sequential management approach unless cued; gives little consideration to alternatives		Satisfactory ABC assessment; without cues; mostly uses concurrent management approach with only minimal cueing; considers some alternatives in crisis		Thorough yet quick ABC without cues; always uses concurrent management approach; considers most likely alternatives in crisis

III. SITUATIONAL AWARENESS SKILLS

1	2	3	4	5	6	7
Becomes fixated easily despite repeated cues; fails to re-assess and re-evaluate situation despite repeated cues; fails to anticipate likely events		Avoids fixation error only with cueing; rarely reassesses and re-evaluates situation without cues; rarely anticipates likely events		Usually avoids fixation error with minimal cueing; reassesses re-evaluates situation frequently with minimal cues; usually anticipates likely events		Avoids any fixation error without cues; constantly reassesses and re-evaluates situation without cues; constantly anticipates likely events

IV. RESOURCE UTILIZATION SKILLS

1	2	3	4	5	6	7
Unable to use resources & staff effectively; does not prioritize tasks or ask for help when required despite cues		Able to use resources with minimal effectiveness; only prioritizes tasks or asks for help when required with cues		Able to use resources with moderate effectiveness; able to prioritize tasks and/or ask for help with minimal cues		Clearly able to utilize resources to maximal effectiveness; sets clear task priority and asks for help early with no cues

V. COMMUNICATION SKILLS

1	2	3	4	5	6	7
Does not communicate with staff; does not acknowledge staff communication, never uses directed verbal/non-verbal communication		Communicates occasionally with staff, but unclear and vague; occasionally listens to but rarely interacts with staff; rarely uses directed verbal/non-verbal communication		Communicates with staff clearly and concisely most of time; listens to staff feedback; usually uses directed verbal/non-verbal communication		Communicates clearly and concisely at all times, encourages input and listens to staff feedback; consistently uses directed verbal/non-verbal communication

Anexo 3. Consentimiento informado

Estudio: Evaluación de habilidades no técnicas mediante la escala de Ottawa CRM GRS a través de la simulación clínica en médicos residentes de áreas críticas

Investigador principal: M.C. Rubén Rudy Ramírez Roldán

Institución: Universidad Peruana Cayetano Heredia

Está siendo invitado a dar su consentimiento para que usted, _____, participe del estudio de investigación clínica que se llevará a cabo con residentes de áreas críticas del Hospital Nacional Cayetano Heredia.

Propósito del estudio: El objetivo del estudio es evaluar las habilidades no técnicas mediante la escala de Ottawa CRM GRS a través de la simulación clínica en médicos residentes de áreas críticas en un hospital nivel III de Lima, Perú, a fin de implementar estrategias educativas que desarrollen o potencien estas habilidades en su formación durante la residencia médica.

Procedimientos del estudio: Será participe de un escenario de simulación de alta fidelidad, seguro y controlado, donde se evaluarán sus habilidades no técnicas a través de la escala de Ottawa CRM GRS.

Duración: Su participación se llevará a cabo durante el tiempo que dure el escenario de simulación de alta fidelidad del cual será participe.

Riesgos y beneficios:

- **Riesgos:** No se expondrá a riesgos que atenten contra su salud física o psicológica. El escenario de la simulación será desarrollado en un entorno físicamente y psicológicamente seguro y controlado.

- **Beneficios:** Los resultados del estudio ayudarán a implementar estrategias educativas que desarrollen y/o potencien las habilidades no técnicas en los programas de residencia médica de residentes de áreas críticas.

Confidencialidad: La información será tratada de manera confidencial y se almacenará de forma segura. Los datos serán utilizados para fines de investigación y no se compartirá información personal sin su consentimiento adicional.

Participación voluntaria: La participación en este estudio es completamente voluntaria.

Consentimiento: Yo, _____, residente de la especialidad de _____ del _____ año; en calidad de participante, doy mi consentimiento para participar en este estudio de investigación de manera voluntaria.

He leído y comprendido la información proporcionada y he tenido la oportunidad de hacer preguntas, las cuales han sido respondidas satisfactoriamente.

Firma del participante: _____

Nombre del participante: _____

Fecha: _____

Firma del investigador: _____

Nombre del investigador: _____

Fecha: _____

Anexo 04. Ficha de recolección de datos

Estudio: Evaluación de habilidades no técnicas mediante la escala de Ottawa CRM GRS a través de la simulación clínica en médicos residentes de áreas críticas

Investigador principal: M.C. Rubén Rudy Ramírez Roldán

Institución: Universidad Peruana Cayetano Heredia

Fecha de registro: _____

Marque con X sobre sus respuestas a la siguiente encuesta:

Código de participante: _____ **Edad:** _____

Sexo: Masculino Femenino

Nacionalidad: Peruana Extranjera Especificar: _____

Pregrado: Universidad de pregrado: Nacional Particular Especificar: _____

Experiencia médica: ¿Desde qué año ejerce la profesión médica? _____

Postgrado: Universidad por donde realiza la RM*: Nacional Particular Especificar: _____

Formación especializada: Año actual de RM* que cursa: 1er 2do 3er 4to 5to

Especialidad actual: Emergencias Medicina Interna Medicina Intensiva Anestesiología

Especialidad previa: ¿Ha culminado alguna especialidad médica previamente? Sí No Especificar: _____

Certificación en RCP: Tipo de certificación de RCP: BLS ACLS PALS

Cantidad de certificación en RCP: N° de veces que ha realizado las siguientes certificaciones: BLS: ___ ACLS: ___ PALS: ___

Simulación previa: ¿Ha sido partícipe de algún escenario de simulación clínica anteriormente? Sí No

Alta fidelidad: ¿Ha sido partícipe de algún escenario de simulación clínica de alta fidelidad anteriormente? Sí No

*RM: residencia médica

Anexo 05. Escenario de simulación

Estudio: Evaluación de habilidades no técnicas mediante la escala de Ottawa CRM GRS a través de la simulación clínica en médicos residentes de áreas críticas.

Investigador principal: M.C. Rubén Rudy Ramírez Roldán

Institución: Universidad Peruana Cayetano Heredia

Escenario de simulación

Paro cardíaco intrahospitalario (fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso)

Introducción: Un paciente varón de 60 años ingresó al servicio de emergencias con dolor torácico. El personal técnico lo ha recostado en la camilla e inicia monitorización mientras llega el médico de turno (líder de equipo). A su llegada, el paciente no responde y presenta respiraciones agónicas. Inicia el escenario.

Funciones vitales

Frecuencia cardíaca: 00 lpm

Presión arterial: 00/00

Frecuencia respiratoria: 5 rpm (agónicas)

Temperatura: frialdad

SpO₂: no registra

Peso: 60 kg

Información inicial

- Antecedentes: hipercolesterolemia, diabetes mellitus e hipertensión arterial.
- Medicación habitual: Losartán 50 mg BID. Hace más de 15 años. Irregular / Metformina: Irregular. / Atorvastatina 40mg OD. Irregular.
- Signos y síntomas. Dolor torácico tipo opresivo irradiado a mandíbula, de inicio súbito, intensidad 9/10, no calma al reposo + disnea + sensación de ahogo.
- TE : 1 hora.
- Acude a emergencias. A su ingreso, breves minutos después, se desvanece súbitamente.

Algoritmo de paro cardíaco adultos

Se espera que el líder de equipo (participante) realice las siguientes acciones:

- Evalúa e identifica al paciente en paro cardiorrespiratorio.
- Activa el código de RCP pidiendo ayuda y pide el monitor desfibrilador.
Si pidió ayuda → ingresará más personal (confederados) y el líder podrá delegar tareas.
- Inicia la RCP, empezando por compresiones torácicas.
- Solicita que otro miembro (confederado) inicie las compresiones torácicas o lo releve al líder en caso las haya iniciado.
- Solicita a otro miembro (confederado) iniciar la ventilación con un dispositivo bolsa-mascarilla, conectado a una fuente externa de oxígeno.
- Conecta el monitor desfibrilador: Debe pedir a un miembro del equipo (confederado) que conecte el monitor/desfibrilador → luego valorará el ritmo (1ra evaluación de ritmo).

1^{era} evaluación de ritmo

En el monitor desfibrilador se observa fibrilación ventricular (FV), se espera que el líder de equipo (participante) realice las siguientes acciones:

- Evalúa el ritmo (1^{ra} evaluación de ritmo).
- Identifica la FV.
- Administrar la desfibrilación inmediatamente (1^{ra} descarga) tras cargar el monitor/desfibrilador.
- Indica reiniciar las compresiones torácicas después de la desfibrilación (1^{ra} descarga).
- Considera obtener un acceso venoso o intraóseo.
- Pasados 2 minutos, tras reiniciar las compresiones, indica nuevo análisis de ritmo (2^{da} evaluación de ritmo).

2^{da} evaluación de ritmo

En el monitor desfibrilador se observa fibrilación ventricular (FV), se espera que el líder de equipo (participante) realice las siguientes acciones:

- Evalúa el ritmo (2^{da} evaluación de ritmo).
- Administrar la desfibrilación inmediatamente (2^{da} descarga) tras cargar el monitor/desfibrilador.

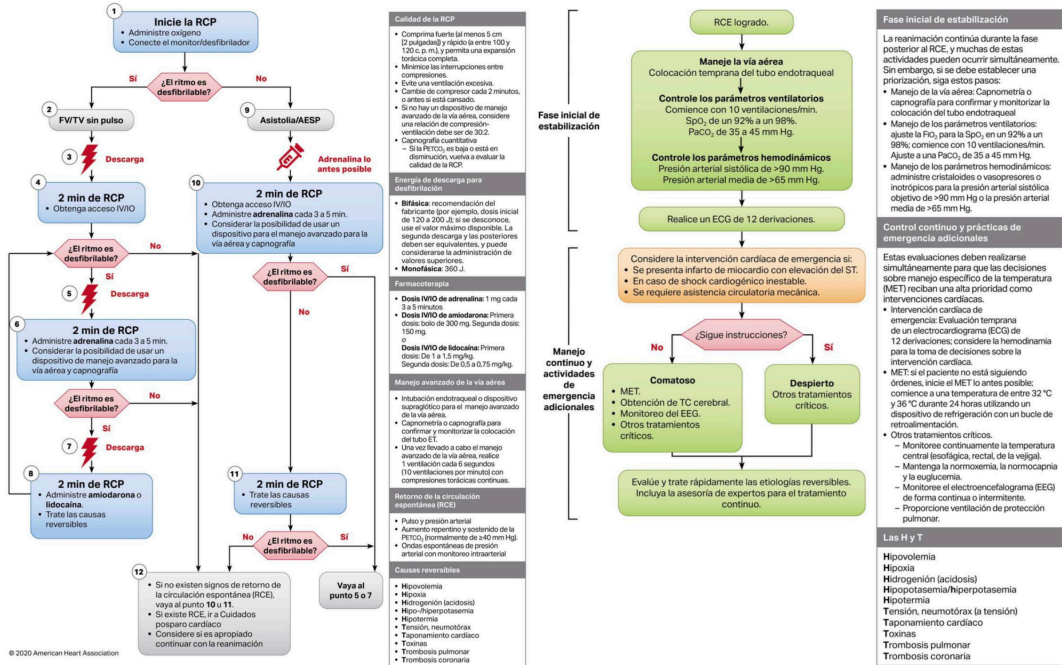
- Indica reiniciar las compresiones torácicas después de la desfibrilación (2^{da} descarga).
- Indica administrar adrenalina 1 mg EV.
- Considera el abordaje avanzado de la vía aérea.
- Enfatiza continuar con la RCP de alta calidad.
- Pasados 2 minutos, tras reiniciar las compresiones, indica nuevo análisis de ritmo (3^{ra} evaluación de ritmo).

3^{ra} evaluación

- Evalúa el ritmo (3^{ra} evaluación de ritmo).
- Identifica retorno de la circulación espontánea.
- Indica al equipo el inicio de cuidados post paro cardíaco.

Algoritmo de atención posparo cardíaco

- Optimiza la ventilación y la oxigenación.
- Trata la hipotensión.
- Solicita un ECG de 12 derivaciones.
- Sugiere iniciar MET: manejo específico de la temperatura, si corresponde.
- Sugiere transferir al laboratorio de cateterismo o a unidad de cuidados intensivos.



Adaptado del manual soporte cardiovascular avanzado 2020, American Heart Association

Anexo 06. Tabla de operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento	Registro
Edad	Años de vida del participante al participar del estudio.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Según registro de datos
Género	Característica sexual fenotípica del participante.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Masculino / Femenino
Nacionalidad	Nacionalidad de origen del participante.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Peruano / Extranjera
Pregrado	Universidad en la cual el participante realizó estudios de pregrado.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Nacional / Particular
Experiencia médica	Tiempo en años desde que obtuvo su colegiatura y ejerce como médico profesional hasta la fecha del estudio.	Independiente	Cuantitativa de razón	Datos de formulario.	Según registro de datos
Postgrado	Universidad a través de la cual el participante cursa estudios en la modalidad de residencia médica.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Nacional / Particular
Formación especializada	Años en curso dentro de la formación de su especialidad.	Independiente	Cualitativa ordinal	Datos de formulario	1 ^{er} al 5 ^{to} año
Especialidad actual	Especialidad médica actual en la cual el participante realiza la residencia médica.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Emergencias / Medicina interna / Medicina intensiva / Anestesiología
Especialidad previa	Especialidad médica completada por el participante anteriormente.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Sí / No
Certificación en RCP	Tipo de cursos con certificación en RCP realizado por el participante previamente.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	BLS / ACLS / PALS
Cantidad de certificación en RCP	Cantidad de veces de cursos con certificación en RCP realizados por el participante previamente en los cursos BLS, ACLS o PALS.	Independiente	Cuantitativa de razón	Datos de formulario	Según registro de datos

Simulación previa	Experiencia del participante en la participación previa de algún escenario de simulación clínica.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Sí / No
Alta fidelidad	Experiencia del participante en la participación previa de algún escenario de simulación clínica de alta fidelidad.	Independiente	Cualitativa nominal	Datos de formulario	Sí / No
Rendimiento global en GRC/CRM	Puntuación total en el dominio de rendimiento global en la escala de Ottawa CRM GRS	Dependiente	Cuantitativa de intervalo	Escala de Ottawa CRM GRS.	Del 1 al 7
Habilidades de liderazgo en GRC/CRM	Puntuación total en el dominio de habilidades de liderazgo en la escala de Ottawa CRM GRS	Dependiente	Cuantitativa de intervalo	Escala de Ottawa CRM GRS.	Del 1 al 7
Habilidades para la resolución de problemas	Puntuación total en el dominio de resolución de problemas en la escala de Ottawa CRM GRS	Dependiente	Cuantitativa de intervalo	Escala de Ottawa CRM GRS.	Del 1 al 7
Habilidades de conciencia situacional	Puntuación total en el dominio de conciencia situacional en la escala de Ottawa CRM GRS	Dependiente	Cuantitativa de intervalo	Escala de Ottawa CRM GRS.	Del 1 al 7
Habilidades para la utilización de recursos	Puntuación total en el dominio de uso de recursos en la escala de Ottawa CRM GRS	Dependiente	Cuantitativa de intervalo	Escala de Ottawa CRM GRS.	Del 1 al 7
Habilidades de comunicación	Puntuación total en el dominio de comunicación en la escala de Ottawa CRM GRS	Dependiente	Cuantitativa de intervalo	Escala de Ottawa CRM GRS.	Del 1 al 7