

Guía de primer respondiente

ante situaciones de urgencias y emergencias

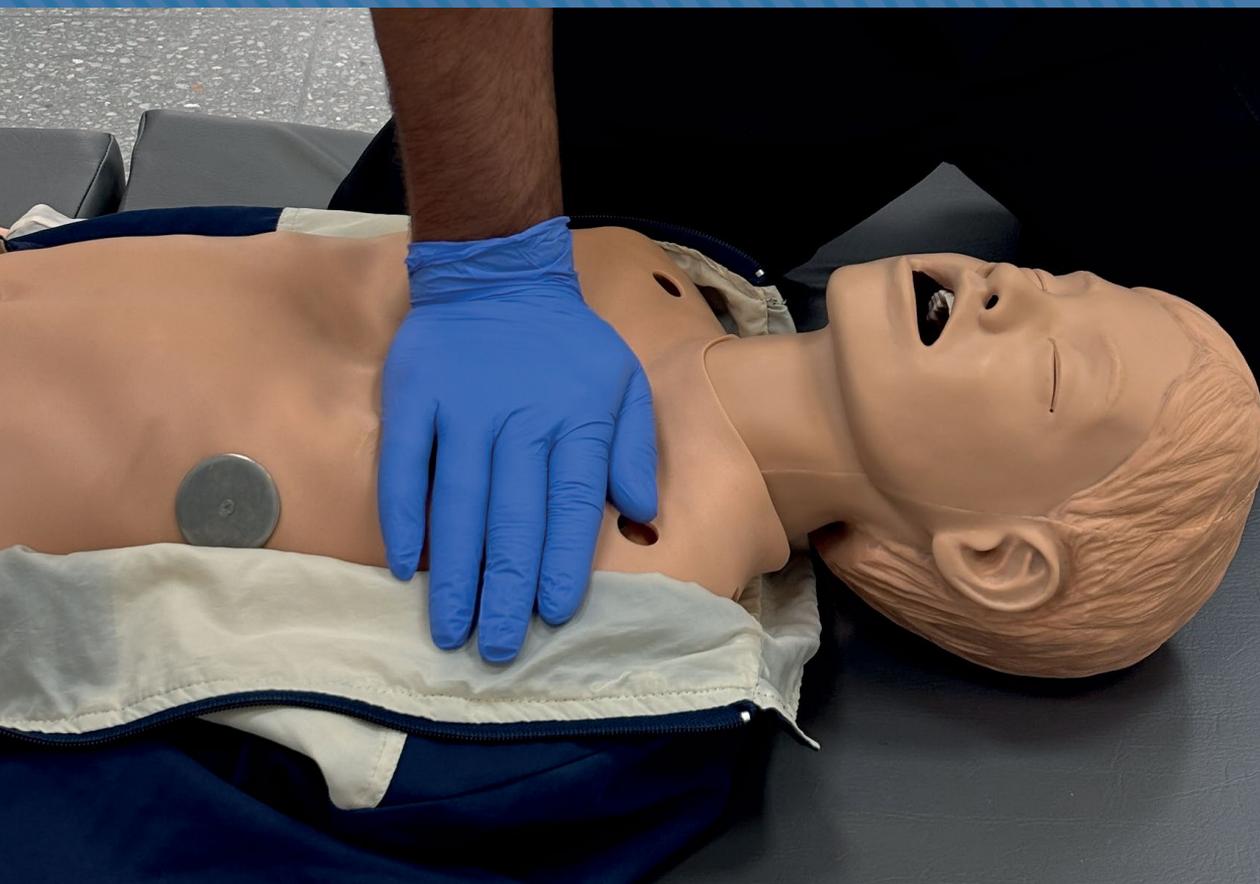
Compiladores

Mateo Zuluaga Gómez

Luz María Giraldo Echeverri

Sofía Illatopa Marín

Andrés Calle Meneses



616.025
Z94

Zuluaga Gómez, Mateo, compilador
Guía de primer respondiente ante situaciones de urgencias y emergencias / compiladores, Mateo Zuluaga Gómez [y otros 3] – 1 edición – Medellín: UPB, 2025 -- 137 páginas.
ISBN: 978-628-500-157-4 - versión digital

1. Gestión de emergencias 2. Protección civil 3. Primeros Auxilios -- Normativas 4. Primeros Auxilios -- Bioseguridad 5. Pediatría - Reanimación Cardiopulmonar

CO-MdUPB / spa / RDA
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Mateo Zuluaga Gómez
© Sofía Illatopa Marín
© Luz María Giraldo Echeverri
© Andrés Calle Meneses
© Valeria Restrepo Londoño
© Valeria Vásquez Estrada
© Santiago Ocampo Buitrago
© Iván Felipe Luna Gómez
© Ana Sofía Córdoba Luna
© Ricardo Buitrago Bach
© Lucila Echeverri Garzón
© Jean Sebastián Moreno Puello
© Junior Emmanuel Hidalgo Orozco
© Juan Camilo Botero Guarín
© Mariana Hoyos Gallego
© Manuela Zorrilla Castrillón
© Carlos Alejandro Correa Rubio
© Ana María Gómez Gómez
© Daniel Sierra Castillo
© Carolina Sierra Aguilar
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
Vigilada Mineducación

Guía de primer respondiente ante situaciones de urgencias y emergencias

ISBN: 978-628-500-157-4 - versión digital
Primera edición, 2025
Escuela Ciencias de la Salud

Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín: Mons. Ricardo Tobón Restrepo

Rector General: Padre Diego Marulanda Díaz

Vicerrector Académico: Álvaro Gómez Fernández

Decano de la Escuela de Ciencias de la Salud y Director de la Facultad de Medicina: Marco Antonio González Agudelo

Coordinadora Editorial UPB: Lisa María Colorado Rodríguez

Producción: Ana Milena Gómez Correa

Corrección: Weimar Toro

Diseño y diagramación: María Isabel Arango Franco

Foto portada: Laboratorio de Simulación

Dirección Editorial:

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2025

Correo electrónico: editorial@upb.edu.co

www.upb.edu.co

Medellín - Colombia

Radicado: 2330-30-09-24

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.



Capítulo 8

Uso del desfibrilador externo automático (DEA)

Ana María Gómez Gómez
Valeria Vásquez Estrada
Junior E. Hidalgo Orozco

Introducción

El paro cardiorrespiratorio es en un alto porcentaje la primera manifestación de un paciente con enfermedad coronaria, y en la mayoría de los casos es la fibrilación ventricular (FV) la arritmia con la que inician. Por ello cobra relevancia el tema a abordar, pues la desfibrilación es el tratamiento efectivo de la taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) y de la arritmia ya mencionada¹. El objetivo de la desfibrilación es el retorno a la circulación espontánea, lo cual, junto con la sobrevida al alta hospitalaria, tiene relación directa con el tiempo y la competencia para administrar una descarga temprana². Las estadísticas describen que entre menos tiempo transcurra entre el colapso y la descarga, más probabilidad de éxito tendrá el procedimiento y que, por el contrario, por cada minuto de retraso hay una disminución del 4% de efectividad con RCP sin DEA y hasta un 10% sin RCP; y si la desfibrilación se realiza en los primeros 3 minutos del paro, la supervivencia puede ser hasta del 75%²⁻⁵.

La desfibrilación exitosa genera la despolarización de una "masa crítica" y consigue retornar el control al nodo sinusal, el cual restaura en el corazón una actividad eléctrica organizada y desencadena la recuperación del pulso central espontáneo; esto mediante la transmisión de una corriente eléctrica con suficiente magnitud a través de un miocardio previamente caótico¹⁻⁵.

→ Desfibrilación exitosa: ausencia de FV/TV 5 segundos después de la descarga.

■ Importancia de la desfibrilación

Después de diversas investigaciones, y tras el consenso de los expertos, se ha concluido que el factor que determina la supervivencia en el contexto de un paro cardiorrespiratorio (PCR) es la presencia de alguien capacitado en reanimación cardiopulmonar (no necesariamente personal de la salud), que pueda solicitar o que use inmediatamente del desfibrilador automático externo (DEA), si está disponible, que sería la segunda intervención que contribuye al retorno de la circulación espontánea en el paciente, junto con las compresiones de alta calidad; esto sin dejar a un lado la efectividad del resto de pilares de la cadena de supervivencia ²⁻⁶. Por ello, la posibilidad de una desfibrilación temprana debe estar disponible en los hospitales, salas de atención ambulatoria y centros públicos o privados de asistencia masiva (ver Figura 1, p. 60) .

■ Origen de DEA, concepto legislativo, diferencia entre desfibrilación semiautomática y automática

El DEA es un desfibrilador externo automático, que permite administrar una descarga eléctrica al corazón, con el propósito de que todas las células cardíacas se reactiven y se sincronicen para lograr una buena contracción del músculo cardíaco.

La clave para aumentar la supervivencia de las personas que han sufrido un paro cardíaco súbito es administrar una desfibrilación inmediata, junto con RCP de alta calidad. Sigue siendo el DEA la herramienta principal para lograr este objetivo planteado en el tercer eslabón de la cadena de supervivencia y como parte fundamental en la secuencia del soporte básico de vida (SBV)⁷.

La idea de su creación surge, luego de que el Dr. Pantridge sobreviviera al beriberi cardíaco, lo que despertó su interés por el tema, además en 1950 las enfermedades coronarias habían alcanzado niveles de epidemia, por lo que se concluyó que la mayoría de las muertes causadas por esta condición tenían su origen en una alteración del ritmo cardíaco, que podía controlarse con una corta descarga eléctrica en el pecho. Pero el origen del DEA, como tal, se remonta a 1965 cuando el Dr. Pantridge, John Geddes y el técnico Alfred Mawhinney inventaron el primer desfibrilador portátil del mundo, el cual fue instalado en una ambulancia y se utilizó por primera vez en "1966". "El DEA" funcionaba con la batería de un carro y pesaba 70 kg, en la actualidad su peso es de 3 kg ⁸.



Existen 2 tipos de DEA: 1) el desfibrilador externo semiautomático, que analiza el ritmo cardíaco del paciente e informa al operador sobre la necesidad de dar un choque eléctrico, pero es este quien tiene que administrarlo apretando un botón; mientras que, 2) el desfibrilador externo automático, luego del análisis del ritmo, administra el tratamiento necesario (choque eléctrico si el paciente tiene ritmo desfibrilable) de forma completamente automática, sin ninguna intervención por parte del operador ⁹.

En Colombia, la Ley 1831 de 2017 establece, en su artículo 1, la obligatoriedad, dotación, disposición y el acceso a los DEA en los transportes de asistencia básica y medicalizada, así como en los espacios con alta afluencia de público ¹⁰.

■ Funcionamiento intrínseco del DEA (bifásicos, lineales o exponenciales)

El desfibrilador consta de ¹:

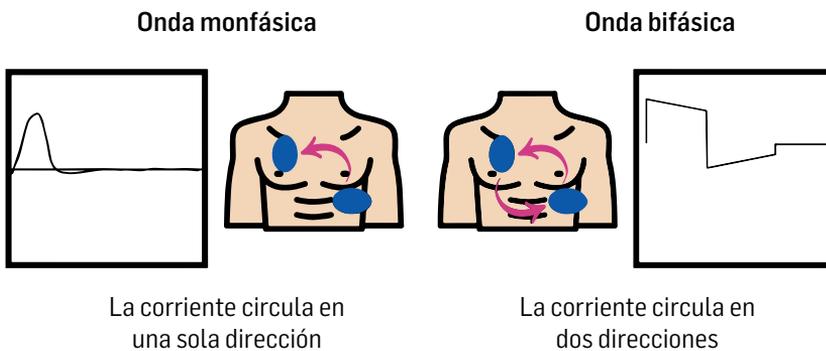
- Una fuente de energía (corriente directa o baterías).
- Un condensador que se carga con un nivel de energía determinado.
- Palas o electrodos para suministrar la descarga.

Es un dispositivo que almacena energía en un condensador, a un voltaje específico que, al suministrar el choque, libera la cantidad de energía deseada en julios ¹⁰. La energía que llega al miocardio depende del voltaje del condensador y de la impedancia transtorácica (IT), que es un parámetro variable entre pacientes, dependiendo de su masa corporal, pero que aproximadamente en los adultos es de 70 a 80 ⁵.

Los desfibriladores administran el choque eléctrico en una variedad de formas de ondas, que pueden ser monofásicas o bifásicas. Los *desfibriladores monofásicos*, administran una onda de corriente de solo una polaridad, o sea, solo fluye en una dirección y la energía entregada depende de la IT, de tal manera que al miocardio puede llegar una cantidad de energía demasiado grande en personas con baja IT, o viceversa, el voltaje de energía a administrar es de 360 julios; mientras que, en los *desfibriladores bifásicos*, la corriente fluye en dirección positiva durante un tiempo y después en dirección negativa, cambiando de polaridad durante el transcurso del choque. En los desfibriladores bifásicos hay dos tipos de ondas bifásicas que son las que se emplean con más frecuencia: exponencial truncada y bifásica rectilínea, con estas ondas el dispositivo adapta la amplitud y duración de las diferentes fases del

choque a la IT del paciente, lo que permite un mejor control de la cantidad de energía efectiva que llega al miocardio. La dosis de energía en estos es de 120 a 200 julios. Actualmente la mayoría de los desfibriladores del mercado utilizan ondas bifásicas para desfibrilar, puesto que la evidencia ha demostrado que estos tienen mejores resultados a corto plazo, pues logran una desfibrilación exitosa; sin embargo, no hay estudios que demuestren mayor sobrevivida al alta con el uso de una u otra onda, por ende, la onda monofásica debe ser implementada en ausencia de desfibriladores de onda bifásica^{1,3}

● **Figura 1.** Forma de onda monofásica versus "onda" bifásica



Fuente: Elaboración propia, adaptada de la referencia ³.

■ Cómo detectan el ritmo los DEA

Los DEA utilizan dos electrodos autoadhesivos colocados directamente sobre el tórax desnudo, para detectar el ritmo cardíaco y administrar descargas cuando así se indica. El movimiento del paciente y el del fondo pueden afectar la precisión del diagnóstico, por lo que se indica a los rescatistas que pausen la RCP durante el análisis del ritmo. Los estándares internacionales exigen que los DEA tengan una sensibilidad de >90% para detectar fibrilación ventricular (FV; al menos 0,2 mV de amplitud) y una especificidad general de >95%, un nivel de discriminación que se compara favorablemente con la interpretación manual de campo.



■ Formas distintas de cómo se colocan parches

Las pautas de soporte vital cardíaco avanzado (ACLS) de 2010 recomiendan lo siguiente, con respecto a la colocación de los parches autoadhesivos del DEA:

Los parches del DEA deben colocarse en la posición esternal-apical (anterolateral), con la almohadilla derecha colocada en el tórax anterior superior derecho, debajo de la clavícula; y la almohadilla izquierda colocada en el tórax izquierdo inferior lateral, lateral al seno izquierdo.

Las alternativas aceptables son la colocación biaxilar, con almohadillas colocadas en las paredes torácicas laterales derecha e izquierda, o la colocación de la almohadilla izquierda en la posición apical estándar, con la otra almohadilla en la parte superior derecha o izquierda de la espalda.

Además, las almohadillas deben colocarse a una distancia mínima de 2,5 cm (1 pulgada) de cualquier dispositivo implantable.

Las almohadillas del DEA no deben colocarse directamente encima de un parche de medicamento transdérmico, ya que puede interferir con la terapia y también causar quemaduras en la piel. Se debe quitar el parche del medicamento y se debe limpiar la piel.

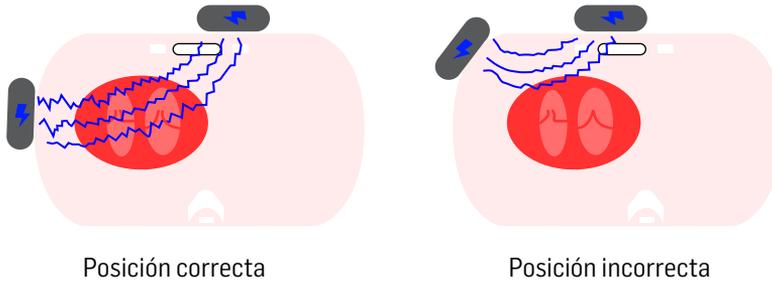
Es importante tener en cuenta que, el vello del pecho puede interferir con la óptima adhesión de la almohadilla y es posible que deba eliminarse, esto se puede hacer retirando rápidamente una almohadilla adhesiva del DEA o rasurando el tórax en el área donde se colocará la almohadilla.

■ Cómo afecta la posición de los parches la eficacia y la eficiencia en la detección de ritmos

No se encontraron estudios que muestren superioridad en la supervivencia al alta o en la salida del PCR según la posición en la que se hubieran puesto los electrodos en el tórax del paciente durante la descarga; pero se sugiere que la corriente eléctrica que atraviesa el miocardio es de mayor magnitud cuando cada electrodo es aplicado de forma que el área crítica se encuentre directamente entre ambos parches, sea ventrículos o aurículas, dependiendo del origen de la arritmia. Es decir, todas las posiciones tienen la misma efectividad de alcanzar una desfibrilación exitosa; aunque,

para mayor facilidad en la aplicación de los electrodos, la que más se recomienda es la anterolateral; sin embargo, se puede modificar según las circunstancias y condiciones individuales del reanimador o del paciente ⁵.

● **Figura 2.** Posición correcta versus posición incorrecta de los parches.



Fuente: Elaboración propia, adaptada de la referencia ⁴.

■ Pasos para su uso

Los DEA, generalmente, dan indicaciones de audio que indican a los reanimadores qué deben hacer:

1. Encender el DEA (ON/OFF).
2. Escuchar las instrucciones.
3. Aplicar los electrodos al pecho desnudo del paciente, retirar la protección posterior de los parches adhesivos.
 - Seque el pecho de la víctima si tiene agua o sudor.
 - Poner los parches en posición anterolateral.
4. Conectar los electrodos al DEA.
5. No tocar al paciente cuando se esté analizando el ritmo (asegurarse de que nadie esté tocando al paciente, decir en voz alta que todos se alejen y comprobar visualmente).
6. Administrar o no una descarga.
 - Si indica que se debe dar una descarga, presionar el botón de descarga/shock.
7. Iniciar inmediatamente compresiones torácicas, sin verificar pulso del paciente.



Los DEA están programados para volver a analizar el ritmo del paciente, normalmente, cada dos minutos. Durante el período de tiempo intermedio, se verifica si hay signos de vida y, si es necesario, se debe realizar reanimación cardiopulmonar (RCP).

■ Cómo funciona un atenuador

Para efectuar la desfibrilación en adultos y niños de más de 10 kg, se recomienda hacer uso de almohadillas autoadhesivas con un diámetro de 8 a 12cm y un diámetro de 4,5 cm; para lactantes y niños de menos de 10 kg no usar electrodos más grandes, pues, si bien es cierto que entre más grandes sean los electrodos es menor la impedancia, el flujo eléctrico transtorácico también es menor. Los DEA convencionales pueden ser usados en niños mayores de 8 años, en los menores de esa edad son ideales los parches pediátricos y el uso de un atenuador que permita reducir la energía suministrada y dar descargas con dosis pediátricas de 50 a 75 julios^{4-5,11}; si no se tiene disponible, y predomina la necesidad de desfibrilar, según el caso se deben usar las almohadillas tradicionales en cualquier posición, pero evitando que se toquen entre sí, por el riesgo que se corre de generar un arco eléctrico entre ambos electrodos, esto se minimiza con la antero-posterior²⁻⁵. Sobre la utilización del DEA en menores de 1 año no hay suficiente evidencia científica como para ser o no recomendado¹¹.

■ Efectos adversos asociados a terapia eléctrica con DEA

- Como efecto adverso común, se han descrito quemaduras en la piel, casi siempre de primer grado³.
- Cuando se realiza la descarga, el electrodo produce un potencial de gradiente que puede estimular latidos ectópicos que favorecen la aparición de fibrilación, bradicardia, bloqueo AV, taquiarritmias, fibrilación, necrosis o incluso la muerte¹².
- Puede afectar el uso o dañar los dispositivos implantables si la corriente es descargada directamente sobre ellos⁵.

■ Terapia eléctrica segura

La técnica de desfibrilación debe llevarse a cabo minimizando los riesgos para los miembros del equipo de reanimación y para el paciente. Para esto se debe tener claro que la energía de la descarga, la impedancia y el contacto de los electrodos con el tórax son las variables que determinan la cantidad de corriente que atraviesa el corazón y, por ende, la que hará efecto en el corazón de una manera segura ¹. Para controlar la impedancia, o sea la resistencia al flujo de esa energía, se deben tener en cuenta condiciones tales como:

- Intentar garantizar un entorno seco, eliminar ropa húmeda y secar el tórax del paciente antes de realizar la descarga, pues el agua es muy buena conductora de energía y si el reanimador y el paciente están en contacto con una misma superficie mojada, la descarga puede transmitirse ².
- Rasurar el tórax del paciente si tiene vello, pues, de lo contrario, no tendrán un adecuado contacto eléctrico entre el pecho y el electrodo, atrapando aire y provocando más impedancia, es decir, menor eficacia en la descarga, un alto riesgo de generar chispas y quemaduras cutáneas en el paciente ⁵. Valga aclarar que, si no se tiene una rasuradora a la mano, el hecho de retirar los vellos no debe retrasar la descarga.
- Otras medidas para reducir la impedancia implican una presión firme de las palas contra el pecho (de 8 kg en adultos y 5 kg en niños menores de 8 años) al momento de la descarga y el uso de agentes conductores, que actúan generando interfase, para facilitar el paso de la corriente; pero esto no cobra relevancia al momento de hacer uso del DEA con las almohadillas ¹.
- Antes de la descarga, el reanimador que la va a efectuar debe aclarar en qué instante la va a realizar y verificar que ningún miembro de su equipo esté en contacto con el paciente al momento de desfibrilar.
- Hacer uso de guantes y demás elementos de protección personal.
- Como existe el riesgo de quemaduras de alto grado e inicio de incendios por la generación de chispas en ambientes con oxígeno atmosférico alto, se debe tener en cuenta lo siguiente, para disminuir el riesgo de fuego durante la desfibrilación:
 - Retirar máscaras de oxígeno o cánulas nasales y ubicarlas, al menos, a 1 m de distancia del tórax del paciente ³.
 - Si durante la reanimación se está utilizando la bolsa autoinflable, la fuente de oxígeno debe alejarse de los parches del desfibrilador. Si el paciente está intubado o con dispositivo supraglótico, se puede optar por alejarse y dejar la



bolsa de ventilación conectada, o bien desconectarla y alejarla. Si el paciente está siendo ventilado mecánicamente, se debe cerrar el sistema y evitar fugas al momento de la descarga ⁵.

- Cada vez es más frecuente encontrar pacientes con dispositivos médicos implantables, por lo que se debe tener la precaución de mantener el electrodo alejado, a mínimo, 8 cm del dispositivo o implementar posiciones alternativas de los electrodos. Además, se deben retirar los parches de medicamentos transdérmicos que tenga el paciente, pues impiden un buen contacto y pueden generar quemaduras ⁵.

■ Conclusiones

- La desfibrilación es la medida terapéutica que ha demostrado mejores resultados en cuanto al retorno de la circulación espontánea en los pacientes.
- Los desfibriladores monofásicos administran la descarga con una energía de 360 julios; mientras que los bifásicos con una energía de entre 120 a 200 julios.
- La ubicación convencional de los parches o paletas, es esternal-apical.
- El operador debe garantizar la seguridad del equipo de atención o de las personas a su alrededor, por lo tanto, debe avisar previamente que va a realizar la descarga y, antes de realizarla, asegurarse de que nadie esté tocando al paciente.
- Inmediatamente después de la descarga inicial, se reinician las compresiones torácicas de alta calidad durante dos minutos.

■ Referencias

1. Rodríguez M, Cabrerizo M, Matas M, Manual de enfermería en arritmias y electrofisiología. Madrid: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2013. Capítulo 14, Desfibrilación; 204-215.
2. Lagos RP. Desfibrilación. Revista Chilena de Anestesia [Internet]. 2012 [Consultado el 23 de mayo de 2022]; 41(1): pp.28-35. Disponible en: http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/50461f3a22454_desfibrilacion_lagos.pdf
3. Diosdado M. Desfibriladores externos: ¿Con cuál nos quedamos?- Cuadernos de atención primaria. [Internet]. 2013. [Consultado el 23 de mayo de 2022]; 19 (3), pp.181-84. Disponible en: https://www.agamfec.com/wp/wp-content/uploads/2014/07/19_3_Habilidades_e_Terapeuticas_1.pdf

4. Rodríguez Núñez A, Calvo Macías C, Manrique Martínez I. Desfibrilación. Anales de Pediatría Continuada. Grupo español de RCP pediátrica y neonatal. 2006; 4(4): 241-245.
5. Deakin C, Nolan J, Sunde K, Koster R. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 3. Electrical therapies: Automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation*. 2010; 81(10): 1293-1304.
6. Lavonas E, Magid D, Aziz K, Berg K, Cheng A, Hoover A, et al. American Heart Association - Circulation. [Internet]. Dallas, Texas: AHA; 2024 [Citada 3 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://cpr.heart.org/-/media/CPR-Files/Training-Programs/AED-Implementation/2024-updates/KJ1728_ESXM_What_Is_An_AED_Flyer_LR_240620.pdf?sc_lang=en
7. Escuela de Ciencias de la Salud Universidad Pontificia Bolivariana. Salvemos Vidas en la Vía: Manual atención inicial en salud. Primer respondiente - seguridad vial. Medellín: Editorial UPB; 2016.
8. Crutchley P. La increíble historia del hombre que salvó millones de vidas (incluyendo la de un presidente) con la batería de un carro [Internet]. BBC News; 2016 [citado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37575493#:~:text=Fue%20as%C3%AD%20como%20en%201965,carro%20y%20pesaba%2070%20kgs>
9. Deakin C, Nolan JP, Sunde K, Koster R. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 3. Electrical therapies: Automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing [Internet]. *Resuscitation*. 2010; 81 (10): 1293-304. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.008.
10. Resolución 3316 de 2019; 2019 [citado el 24 de mayo de 2022]. En: Minsalud [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3316-de-2019.pdf>
11. Rodríguez Núñez A, Iglesias Vázquez J. Desfibrilación semiautomática en niños. Anales de Pediatría. 2006; 65(5): 478-480.
12. Mora Pabón G. Terapia eléctrica en cardiología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina; 2005.