

ACCESO PÚBLICO AL DESFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO (DEA)  
EN MEDELLÍN Y ENVIGADO ENTRE ENERO/2009 Y OCTUBRE/2010.

JULIÁN BLANDÓN BECERRA  
CARLA DIRKS ZULUAGA  
MARÍA PAULINA DUQUE VÉLEZ

ASESOR DEL PROYECTO:  
LUIS FERNANDO TORO PALACIO MD, MG Epidemiología

FACULTAD DE MEDICINA  
TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA  
OBSERVATORIO DE LA SALUD PÚBLICA  
EMERGENCIAS Y DESASTRES  
MEDELLÍN  
2010

ACCESO PÚBLICO AL DESFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO (DEA)  
EN MEDELLÍN Y ENVIGADO ENTRE ENERO/2009 Y OCTUBRE/2010.

JULIÁN BLANDÓN BECERRA  
CARLA DIRKS ZULUAGA  
MARÍA PAULINA DUQUE VÉLEZ

ASESOR DEL PROYECTO:  
LUIS FERNANDO TORO PALACIO MD, MG Epidemiología

FACULTAD DE MEDICINA  
TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA  
TECNÓLOGO EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA  
MEDELLÍN  
2010

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	7
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	9
2 MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Definiciones y conceptos.....	10
2.2 Historia de los desfibriladores.....	11
2.3 Epidemiología.....	12
2.4 Tipos de desfibriladores.....	14
2.5 Manejo del Desfibrilador Externo Automático (DEA).....	14
2.6 ¿Cuándo está indicado?.....	14
2.7 Precauciones.....	15
2.8 Costo-efectividad.....	16
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 General.....	20
3.2 Específicos.....	20
4 METODOLOGÍA.....	21
4.1 Enfoque metodológico de la investigación.....	21
4.2 Tipo de estudio.....	21
4.3 Población.....	21
4.4 Diseño muestral.....	21
4.5 Descripción de las variables.....	21
4.6 Técnicas de recolección de la información.....	22
4.6.1 Fuentes de información.....	22
4.6.2 Instrumentos de recolección de información.....	22
4.6.3 Proceso de obtención de la información.....	23
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.....	24

5 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	25
6 RESULTADOS.....	26
6.1 Tablas y Gráficos.....	27
7 DISCUSIÓN.....	33
8 CONCLUSIONES.....	34
9 BIBLIOGRAFÍA.....	35

## RESUMEN

En este trabajo queremos identificar si las personas que sufren paro cardíaco en un lugar público de las ciudades de Medellín y Envigado, son beneficiadas por un procedimiento de desfibrilación temprana; así mismo, si el servicio, dado en términos del tiempo transcurrido entre el colapso del paciente y la llegada de un DEA, es oportuno, ya que entre menor sea éste, hay más probabilidades de supervivencia del paciente. Debido a que en Medellín y en Envigado son muy pocos los establecimientos públicos que cuentan con este tipo de dispositivos, la única forma de acceder al DEA en caso de paro cardíaco es por medio del servicio prehospitalario de emergencias, de los bomberos de ambas ciudades, salvo que se encuentren en el Aeropuerto Olaya Herrera, el Centro Comercial Santa Fe (el cual cuenta con DEA a partir de septiembre de 2010 aunque todavía no se han presentado casos) y el Gimnasio Forma, por lo que no se estaría hablando de un acceso público, sino privado al desfibrilador en dichos lugares. Los casos investigados van desde el 1 de enero de 2009 hasta el 31 de octubre de 2010, sabiendo que en este rango de fechas ya se contaba con DEA en los servicios prehospitalarios de emergencias. Realizamos una revisión minuciosa de historias clínicas en los cuerpos de bomberos de Medellín y Envigado, como también visitas y reuniones con los encargados de la Salud Ocupacional de los centros comerciales con más afluencia de público en la ciudad, aeropuertos, gimnasios y terminales de transporte.

**Palabras clave:** paro cardíaco, desfibrilación, DEA, servicios prehospitalarios.

## ABSTRACT

In this work we identify whether people who suffer cardiac arrest in a public place of the city of Medellin or Envigado are affected by the early defibrillation, and if the relationship between collapse of the patient until the arrival of a DEA is effective, because between lower the time of the arrival of the site more chances of survival has the patient. Because in the city of Medellin, Envigado are very few public establishments that have this type of device, the only way to access the DEA in case of cardiac arrest is through the service prehospital of emergencies, firefighters Medellin and firefighters Envigado; With the exception of the Airport Olaya Herrera, who has a case; the commercial center Santa Fe which account from the month of September 2010 with DEA but have not yet been submitted cases; the centers of physical conditioning as are the Way and bodytech also count on this device but these places would not be a public access but private, therefore do not the include in our research. The cases we investigated ranging from 1 January 2009 until October 31 2010; Knowing that in this range of dates was already in place with DEA in services pre of emergencies. We conducted a thorough review of clinical histories in the fire brigades of Medellin, Envigado, likewise visits and meetings with those in charge of occupational health and safety of the commercial centers with more influx of public in the city, airports, gyms and transport terminals.

**Keywords:** Cardiac arrest, desfibrillation, AED, prehospital service.

# **1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Apoyados en la literatura existente y basados en nuestra experiencia universitaria, podemos decir con certeza que la principal causa de colapso hemodinámico en la población adulta, independientemente del lugar en donde ocurra, es debida a la enfermedad coronaria, en la que predominan dos ritmos letales, Taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) y Fibrilación ventricular (FV), ambas susceptibles de manejo con terapia eléctrica y en los que el DEA cobra vital importancia en la atención del paciente que colapsa en lugares de alta afluencia de público.

El Paro cardíaco extra hospitalario continúa siendo un proceso mórbido con baja supervivencia y relativa alta frecuencia, siendo la desfibrilación temprana una clara estrategia de mejora de la sobrevida. (1)

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

Sabemos que en la mayoría de los casos de muerte súbita existe enfermedad coronaria, lo que a su vez se beneficia enormemente de una terapia eléctrica temprana por medio de un Desfibrilador Externo Automático (DEA), el cual ha demostrado la reducción en la mortalidad, las secuelas y el dinero empleado en este tipo de pacientes.

El Desfibrilador Externo Automático es un estimulador cardíaco, eléctrico, que aplica breves electrochoques de alto voltaje al corazón. Estos aparatos son usados para restaurar el ritmo normal del corazón en los pacientes que experimentan taquicardias ventriculares o fibrilaciones ventriculares sin pulso.

En Norte América y en la gran mayoría de los países que conforman la Unión Europea se han diseñado sistemas de atención oportuna para los pacientes que presentan paradas cardíacas en sitios públicos y donde el DEA constituye el eslabón fundamental en la cadena de supervivencia. En nuestro país, no existen leyes, no se cuenta con un sistema de atención inicial oportuna con el personal entrenado (gente del común con una simple capacitación) y el equipo necesario (DEA), el cual es indispensable para salvar la vida de los pacientes en el momento oportuno.

De mucha importancia es para nuestro grupo de investigación arrojar los primeros datos sobre el acceso público a DEA en las ciudades de Medellín y Envigado en el período comprendido entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de octubre de 2010, para evaluar la sobrevida de los pacientes de acuerdo al tiempo de respuesta por parte de los servicios prehospitalarios de emergencia y demostrar, con la información de los casos investigados, que la desfibrilación temprana en los pacientes que sufren muerte súbita, es fundamental para su supervivencia.

Diversos estudios han mostrado las ventajas de programas de acceso público a los DEA, desarrollados en entornos restringidos, espacios concretos o regiones geográficas específicas. (2-4) La *American Heart Association* (AHA) celebró una primera conferencia sobre APD (acceso público a los desfibriladores) en 1994, de la que se originaron las primeras recomendaciones para el uso generalizado de los DEA. (5)

De igual forma se concluyó sobre los lugares donde sería más útil la presencia de un DEA, todo basado en la evidencia disponible hasta el momento, destacando espacios públicos como aeropuertos y otros centros de transporte, prisiones, centros comerciales, complejos deportivos, industrias, entre otros.(6)

Hacia el 2004, el National *Institute of Health* patrocinó la realización de un ensayo sobre acceso público a los desfibriladores externos automáticos, cuyo resultado fue notable al demostrarse el doble de supervivencia en los pacientes que sufrieron arresto cardíaco en comunidades entrenadas para resucitación cardiopulmonar (RCP) y equipadas con desfibriladores semiautomáticos.(7) Se conocen los primeros resultados de un programa nacional de Desfibrilación Externa Automática llevado a cabo en Inglaterra y Gales, donde se instalaron DEA fijos en lugares con gran afluencia de personas, previa realización de un ciclo completo de entrenamiento a personal voluntario y trabajadores, además, se instalaron DEA móviles en ambulancias y servicios de policía y bomberos. Los resultados se consideraron muy positivos en ambas estrategias, dado que aportaban posibilidades de supervivencia que en otras circunstancias serían prácticamente nulas.

### **1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Existen DEA(s) en Medellín y Envigado?

Los pacientes que sufrieron paro cardíaco en Medellín o Envigado entre enero de 2009 y octubre de 2010 y que fueron atendidos por el Cuerpo de Bomberos de la ciudad correspondiente, ¿se beneficiaron de la terapia eléctrica con DEA?

¿Se puede considerar oportuna la respuesta terapéutica dada a los pacientes que sufrieron paro cardíaco en el espacio y tiempo de la investigación?

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

**Acceso público:** Lugares en los cuales se presenta gran afluencia de personas, número plural de individuos con fines lícitos, que se presentan en una edificación, plaza, centro comercial, universidades, colegios, aeropuertos, terminales de transporte, etc.

**Desfibrilador Externo Automático (DEA):** Son dispositivos basados en micro procesadores, los cuales registran y analizan ritmos electrocardiográficos para determinar si son compatibles con Fibrilación Ventricular (FV), Taquicardia Ventricular (TV) sin pulso y realizar la descarga o desfibrilación luego de ser pulsado el botón descargar.

**Desfibrilación:** Consiste en emitir un impulso eléctrico al corazón, el cual despolariza las células miocárdicas, tratando de retomar el ritmo eléctrico normal.

**Desfibrilación Temprana:** utilizar la terapia eléctrica de forma temprana, idealmente en el lugar del evento y en los 3 a 5 minutos posteriores al colapso de la víctima

**Muerte Súbita:** Episodio en el cual la persona afectada pierde el pulso, la respiración, la conciencia de una forma: repentina, inesperada, originada por causa natural, y del cual solo podría recuperarse si se efectúan maniobras medicas adecuadas. La fibrilación ventricular es la cusa mas frecuente de muerte súbita. (8)

**Signos de Circulación:** Consiste en la búsqueda de pulso o signos de respiración efectiva, tos o movimiento. (9)

**Reanimación Cardiocerebropulmonar (RCCP):** conjunto de maniobras y protocolos que buscan Devolver el ritmo cardíaco normal al corazón y minimizar el daño multiorgánico derivado de la hipoxia, principalmente en el sistema nervioso central. Estos son los pasos a seguir, según las guías de reanimación de la American Heart Association del 2010:

- No responde, no respira o no respira normalmente.
- Activar el sistema de respuesta de emergencias, para obtener un desfibrilador.
- Iniciar compresiones torácicas rápidas, permitiendo una buena expansión después de cada compresión, con una frecuencia de al menos 100 por minuto.
- Comprobar el ritmo cardíaco o descargar si el DEA lo indica. (10)

## **2.2 HISTORIA DE LOS DESFIBRILADORES**

En 1899, Prevost y Batelli introdujeron el concepto de desfibrilación eléctrica después de notar que grandes voltajes aplicados a través del corazón de un animal podían poner fin a la fibrilación ventricular. Poco tiempo después la industria de energía eléctrica patrocinó algunas de las primeras investigaciones sobre desfibrilación, pues sus empleados corrían gran riesgo de muerte por descarga eléctrica de alto voltaje. Como parte de este programa, Hooker, Kouenhoven y Langworthy publicaron un informe de sus éxitos utilizando corriente alterna (ca) en la desfibrilación interna de un animal en 1933. En 1947, el Dr. Claude Beck presentó un informe sobre la primera desfibrilación

exitosa en un ser humano mediante la aplicación directa de 60 Hz de corriente alterna en el corazón de un paciente a quien se estaba practicando una cirugía. En lo años 1950, Kouvenhoven pudo desfibrilar perros aplicando electrodos en la pared torácica. En 1956, Zoll desfibriló un ser humano de la misma manera. Edmark, Low y asociados descubrieron que los desfibriladores de corriente continua (c.c.) o desfibriladores de impulso eran más efectivos y producían menos efectos secundarios que los desfibriladores de c.a. La forma de onda pulsar de c.c. fue perfeccionada durante los años 1960.

En 1967, Pantridge y Geddes informaron de un aumento en el número de pacientes que sobrevivieron paros cardíacos fuera del hospital de Belfast, mediante el uso de una unidad móvil de cuidado coronario equipada con un desfibrilador de corriente c.c. de alimentación por batería. En los años 1970 fueron diseñados instrumentos experimentales internos y externos para identificar la fibrilación ventricular automáticamente. El primer desfibrilador interno automático se implantó en un ser humano en febrero de 1980. Ese mismo año, Weaber y asociados informaron que la iniciación rápida de CPR (Cardiopulmonary Resuscitation: Reanimación Cardiopulmonar) y pronta desfibrilación podrían restaurar un ritmo organizado y volver el conocimiento a pacientes que sufren paro cardíaco fuera del hospital. También en 1980, Eisenberg y Copass publicaron un aumento en la tasa de supervivencia a paros cardíacos de pacientes desfibrilados por Técnicos Médicos de Urgencias (EMT) especialmente adiestrados, comparándola con la de pacientes que recibieron el tratamiento acostumbrado, incluyendo CPR y traslado al hospital. Hoy en día, La Asociación Americana del Corazón: AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA) respalda el concepto de una pronta desfibrilación y apoya el uso de DEA tanto por los EMT, como por otro personal que responda a la emergencia. (11)

### **2.3 EPIDEMIOLOGÍA**

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en el mundo y se estima que en la mitad de los casos se produce de forma súbita e

inesperada, casi siempre en ambientes extrahospitalarios. Se estima una incidencia anual de muerte súbita del 0.1- 0.2% de la población adulta, y habitualmente es la primera manifestación de enfermedad coronaria.

Por lo menos el 80% de las muertes súbitas en adulto son de origen cardiaco y en el 40% de los casos son muertes no presenciadas.

La tasa de supervivencia del paro cardíaco extrahospitalario ha sido intolerablemente baja hasta el momento, del 1 al 5%, debido a Fibrilación Ventricular (FV) y Taquicardia Ventricular (TV) sin pulso, las cuales se conocen como alteraciones del ritmo cardiaco que llevan a la muerte. Puede llegar a producir más de 20.000 muertes al año en España Resulta absolutamente mandatorio además conocer la incidencia del PC en el área donde se desee implantar un programa de APD. La recogida de datos consistentes y de calidad sobre el PC extrahospitalario es una garantía para conocer la incidencia real de este problema de salud en cada área concreta, a fin de combatir este serio problema. (14) El conocimiento de la incidencia de la muerte súbita es un indicador de calidad de los sistemas sanitarios, pero lamentablemente no disponemos en Colombia de datos oficiales y es por ello que aún no es posible concluir sobre el número de equipos instalados ni en los lugares en donde están ubicados.

**En unidades de rehabilitación cardíaca ambulatoria en donde la desfibrilación se realizó en el primer minuto de la pérdida del conocimiento, la tasa de supervivencia fue del 70% al 90%.**

Si el episodio es presenciado y se practica tanto RCP como Desfibrilación precoz, las tasas de supervivencia posterior al paro cardiaco pueden ser notoriamente altas. En cuatro estudios de paro cardiaco en pacientes que se encontraban realizando programas supervisados de rehabilitación cardíaca, 90 de 101 víctimas (89%) fueron reanimadas con éxito. Es la tasa máxima de supervivencia comunicada para una población extrahospitalaria definida. (9)

## **2.4 TIPOS DE DESFIBRILADORES**

Existen dos tipos de desfibrilador externo automático;

**SEMIAUTOMÁTICO:** Estos los mas utilizados en el mercado. Este dispositivo indicara al operador si esta indicada una descarga, pero no la realizara sin la acción del reanimador, quien debe oprimir el botón de descarga shock.

**AUTOMÁTICO:** los desfibriladores completamente automáticos administran la descarga inmediatamente se conecta y enciende sin intervención del operador; este se emplea en situaciones especiales. (9)

## **2.5 MANEJO DE DEA:**

Es absolutamente indispensable recordar 2 cosas: 1) que la desfibrilación temprana es el 4to eslabón de la cadena de supervivencia básica, 2) El reconocimiento del PC es tan importante como la disponibilidad de los DEA y debe ser claramente enseñado en las escuelas e institutos y probablemente el énfasis en la RCCP con solo compresiones incrementa y facilite la realización de la misma.

Como habíamos dicho anteriormente, estos equipos de reanimación son utilizados para el manejo de las (TV) y (FV) sin pulso, para el manejo inmediato de pacientes con paro cardíaco.

- Ubique los electrodos (parches) del DEA, uno a la altura del ápex y el otro a nivel de la región paraesternal derecha, verificar que hayan quedado bien adheridos a la piel del paciente.
- De la descarga cuando el DEA haya verificado automáticamente ritmo desfibrilable.
- Luego de haber dado la descarga inicie RCP de 30 compresiones por 2 ventilaciones durante dos minutos, realizar cinco ciclos. (10)

## **2.6 ¿CUÁNDO ESTÁ INDICADO?**

Los DEA deben ser utilizados cuando se presentan estos tres signos:

- Ausencia de respuesta.
- Ausencia de respiración efectiva.
- Ausencia de signos de circulación.

## **2.7 PRECAUCIONES**

Los desfibriladores son realmente seguros para el operador y para el paciente, siempre y cuando se usen de acuerdo con las instrucciones del fabricante y se apliquen las normas generales para la terapia eléctrica.

En lo referente al paciente, éste debe estar completamente aislado de un contacto a tierra tal como un elemento metálico de la cama o camilla, ya que esto no sólo desvía la corriente de descarga haciéndola menos efectiva, sino que puede producir una quemadura en el sitio de contacto.

Es recomendable retirar del paciente todo elemento metálico como cadenas, relojes, anillos, monedas, etc., antes de la descarga.

- Se debe retirar la ropa o vestimenta de aquellos pacientes que se encuentren mojados.
- Las descargas no podrán ser realizadas a menores de 8 años.
- Los accidentes del personal reportados, demuestran que las consecuencias son mínimas teniendo en cuenta que la sensación es desagradable
- Existe el riesgo de arritmias, asistolia y paro respiratorio por accidentes eléctricos
- Se debe inspeccionar el tórax del paciente para descartar la presencia de un marcapaso implantado o cardioversor/desfibrilador implantado. (12)

## **2.8 COSTO EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DE ACCESO PÚBLICO A DESFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO**

Folke y col. analizan una iniciativa pública en (Dinamarca), colocando DEA en edificios municipales. Comparan la colocación de estos dispositivos en lugares públicos con su teórica instalación en los lugares donde realmente se producen los paros cardíacos (PC). Se documentó que un tercio de los PC se producen en estaciones de tren. Así mismo, calculan el número de DEAs que serían necesarios según las recomendaciones del *European Resuscitation Council* (ERC). Y analizan los PC producidos entre 1994 y 2005, señalando que la instalación de DEA siguiendo las recomendaciones del ERC (lugar con incidencia de un PC cada dos años) requiere la instalación de DEA cubriendo el 1% de la superficie del área de la ciudad, pudiendo atenderse el 19,5% de los PC. De mucho mayor impacto resulta la instalación de los DEA siguiendo las recomendaciones de la AHA (lugar con incidencia de paro cardíaco de 1 cada 5 años), en la que se requeriría la instalación de DEA cubriendo el 10% de la superficie del área de la ciudad, pudiendo atenderse el 67% de los PC. Este estudio revela así mismo la inconsistencia de la instalación de los DEA en lugares con baja incidencia de paro cardíaco simplemente por el hecho de tratarse de edificios administrativos y la necesidad de su instalación en lugares de alta incidencia y dentro de un adecuado y estructurado programa de APD. Por otro lado, tratando de aportar al cuestionado tema de la relación coste-efectividad de los programas de APD. Folke y col. llevan a cabo una evaluación aproximada de las relaciones coste-efectividad. Se considera que la relación costo-efectividad de una intervención sanitaria es aceptable si es inferior a 50.000 dólares por años de vida ajustados a calidad de vida (AVAC) e inaceptable si es superior a 100.000 dólares por AVAC [13-15]. Siguiendo las recomendaciones ERC, el coste por AVAC de la instalación de los DESA, sería de 33.100 dólares, mientras que siguiendo las recomendaciones AHA sería de 40.900 dólares. El costo por AVAC para los DESA instalados por iniciativas no estratégicas en edificios administrativos, resultó ser de 181.700 dólares. Pero la evaluación económica no debe ser el único valor a tener en cuenta al desarrollar un programa de APD, así como la sola presencia de un DEA en un

área donde se produzca un PC no garantiza el éxito en la recuperación de la víctima. Además de la instalación de los DESA es necesaria una supervisión y un mantenimiento de los equipos y un entrenamiento continuo del personal. (15-18)

Journal of the American Heart Association demuestra en un estudio realizado en Norteamérica, que 360.000 estadounidenses sufren un paro cardíaco cada año, los tratamientos actuales son muy costosos y poco eficaces. La desfibrilación de acceso público es un tratamiento novedoso que disminuye la mortalidad en pacientes con arresto cardíaco por medio de los desfibriladores externos automáticos ubicados en lugares estratégicos de flujo constante de personas y pueden ser utilizados por personal no médico. Se comparo un modelo de servicio de emergencia medicas con el sistema de acceso público a DEAS y se demostró que aunque puede llegar a ser un poco mas costoso que el MES(servicio de emergencias medicas) el PAD (acceso publico a DEAS) puede ser económicamente atractivo; se han hecho varias suposiciones acerca de su ejecución y mantener un programa PAD y se han observado varios puntos claves: el primero es que la aplicación del PAD no cambiará los costos de muerte súbita por el MES, en segundo lugar el costo individual de un desfibrilador externo automático disminuirá de \$3000 a \$2500 a medida que se vaya implementando mas esta técnica de PAD, ya que la competencia entre los fabricantes de desfibriladores externos automáticos será mayor; en tercer lugar el costo de formación y los costos de mantenimiento para el programa PAD fueron equivalentes al 10% del costo total del dispositivo. esto afirma que el acceso publico a DEA salva la vida de personas que presentan un episodio de fibrilación ventricular o taquicardia ventricular y que son desfibriladas en cuestión de minutos por personas del común que tienen acceso inmediato a un desfibrilador externo automático. La tasa global de supervivencia a 5 años con un buen pronóstico neurológico fue del 56% en contraste con las tasas de supervivencia generada por los equipos convencionales de reanimación utilizados en los servicios de emergencias médicas que fue de un 5 %, la mayoría de estos pacientes quedan en estado de coma u hospitalizados.

El programa de HEARTSAVE que fue empleado en aeropuertos, y terminales de transporte, y se demostró que dada la vida útil de los desfibriladores instalados en el programa ( alrededor de 10 años), el costo del programa en los 3 aeropuertos de Chicago, incluyendo los dispositivos, armarios, los sistemas de alarma y las medidas de garantía de calidad el promedio del valor era cerca de \$ 35.000 anual; esta cifra se traduce en un costo alrededor de \$ 3.000 por paciente, y alrededor de \$7.000 por vida salvada, disminuyendo así los costos que se dan por mantener un paciente en cuidados intensivos y con soporte ventilatorio mecánico.

Los resultados de este estudio sugieren que la falta de formación no debe obstaculizar los intentos de utilizar un DEA en caso de emergencia; teniendo en cuenta la seguridad de estos dispositivos y los resultados de este estudio se debe implementar esto como estrategias de salud publica para promulgar este acto entre la población y así favorecer el desarrollo de los menos costosos y mas fáciles de usar desfibriladores externos automáticos, y promover la idea de que cualquier persona es capaz de usar este dispositivo cuando se vea involucrada en un evento de este tipo.

Se realizó un estudio prospectivo de dos años en tres aeropuertos de Chicago para evaluar si los transeúntes escogidos al azar, al presenciar un paro fuera del hospital utilizaban los DEA. Entre junio 1 de 1999, y 31 de mayo del 2001, un desfibrilador automático instalado como parte del Programa de HEARTSAVE se utilizó para 21 personas en O'Hare, 5 personas en Midway, y ninguno en Meigs. Entre estos 26 pacientes, 4 no tenía un paro cardíaco: 2 personas presentaron convulsiones, 1 tenía dificultad para respirar (el desfibrilador fue usado como una herramienta de diagnóstico por fuera de servicio paramédico), y 1 persona en la custodia de los funcionarios de inmigración, fingiendo un episodio sincopal. Los desfibriladores funcionaban correctamente no se administró choque en los casos de los cuatro pacientes; otras cuatro personas con fibrilación ventricular se desfibrilaron con el equipo que no fue suministrado por el Programa de HEARTSAVE: tres colapsaron

cerca de áreas de acceso y se desfibrilaron por los auxiliares de vuelo mediante los desfibriladores de aviones, y una cuarta desfibrilación fue hecha inicialmente por paramédicos con sus propios equipos. De los 22 pacientes con paro cardíaco hubo una paciente de 33 años de edad que había sufrido un trauma; otro de 60 años de edad, fue encontrado muerto en el tránsito de trenes. De los 21 pacientes con paro cardíaco no traumático, 2 eran mujeres (edad, 78 y 81 años) y 19 eran hombres (edad mediana, 58 años, rango, 44 a 86). Diecinueve fueron los viajeros, uno era un empleado del aeropuerto, y uno era un visitante.

Excluyendo los pacientes con trauma y el hombre que fue encontrado muerto en el tren, había 20 pacientes con paro cardíaco presenciado. Aunque sin pulso, dos pacientes se presentaron con alguna actividad electrocardiográfica organizada. Los restantes 18 (90 por ciento) presentaron una fibrilación ventricular, este grupo compuesto por dos mujeres y 16 hombres. (13).

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 GENERAL**

Identificar si las personas habitantes de Medellín y Envigado que sufren paro cardíaco en lugares públicos, se pueden beneficiar de la terapia eléctrica temprana con un DEA.

### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Evaluar los tiempos de respuesta por parte de los servicios prehospitalarios, que incluyen DEA, de Bomberos Medellín y Bomberos Envigado, desde que son avisados hasta la llegada al sitio.
- Identificar en qué grupos de edad se ven más beneficiadas las personas atendidas mediante la terapia eléctrica oportuna.
- Comparar el sexo con la sobrevida de los pacientes, a fin de identificar eventuales variaciones de prevalencia y pronóstico.
- Determinar la frecuencia de utilización del Desfibrilador Externo Automático con la sobrevida del paciente en nuestro medio a la fecha.

## **4 METODOLOGÍA**

### **4.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACION**

Estudio con un enfoque cualitativo y cuantitativo.

### **4.2 TIPO DE ESTUDIO**

Descriptivo retrospectivo.

### **4.3 POBLACIÓN**

Todas las personas que presentaron paro cardíaco durante Enero de 2009 y Octubre de 2010 en Medellín y Envigado los cuales fueron atendidos por el servicio prehospitalario de emergencias (Bomberos Medellín y Envigado), adicionando un caso en el Aeropuerto Olaya Herrera, el cual cuenta con DEA.

### **4.4 DISEÑO MUESTRAL**

Se pide autorización a los diferentes lugares para hacer una revisión juiciosa de todas las historias clínicas, buscando los casos de paros cardíacos los cuales fueron atendidos ante la necesidad de un DEA. El criterio de inclusión para este estudio fue que el paciente se encontrara en paro cardíaco o que presentara el mismo al momento de la atención, es decir, un paro presenciado, y el criterio de exclusión, fue que el paro cardiaco presentado se debiera a trauma.

### **4.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES**

A. ¿Se necesitó un DEA?: Esta variable se refiere a los casos en los cuales se presenta un paro cardíaco, el cual puede ser susceptible de desfibrilación; la respuesta puede ser Si o No.

B. ¿Se utilizó el DEA?: En esta variable vemos si el DEA fue usado o no.

C. El resultado fue favorable o desfavorable: El paciente fue beneficiado o no de la descarga, es decir, vive o muere.

D. Sexo: Masculino o femenino.

E. Edad: A partir de los 15 años en adelante.

F. Fecha: Desde el 1 de Enero de 2009 hasta 31 de Octubre de 2010.

G. Tiempo de respuesta de los servicios prehospitalarios de emergencias: Tiempo que transcurre desde la llamada al servicio prehospitalario de emergencias hasta que éstos llegan al sitio.

#### **4.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Revisión minuciosa de las historias clínicas de Bomberos Medellín, Bomberos Envigado y el Aeropuerto Olaya Herrera, buscando casos de paros cardíacos los cuales puedan ser beneficiados por la terapia eléctrica de un DEA.

##### **4.6.1 Fuentes de Información**

Historias clínicas de bomberos Medellín, bomberos envigado y aeropuerto Olaya Herrera.

##### **4.6.2 Instrumentos de recolección de información**

De acuerdo a la recolección de información obtenida en la ciudad de Medellín y Envigado se puede determinar el tiempo de respuesta de los servicios de emergencias Prehospitalaria de ambas ciudades, los casos de paro cardíaco con necesidad de un DEA, la utilización de la terapia eléctrica de un DEA y los resultados obtenidos luego de la descarga. No obstante se lograra establecer la prevalecía de estas según la edad y el sexo.

#### 4.6.3 Proceso de obtención de la información

La información fue recolectada por los integrantes del equipo de investigación en dos procesos. Inicialmente se visitó los lugares de acceso público masivo más conocidos y transcurridos de la Ciudad de Medellín y Envigado para determinar cuál de ellos contaba con el dispositivo DEA.

LUGAR	QUIÉN	CUÁNDO
Gimnasio Forma	Julián Blandón	14/08/2010
Gimnasio Body Tech	Paulina Duque	19/09/2010
AP Sport Club	Paulina Duque	19/09/2010
Éxito (corporación y almacenes)	Carla Dirks	20/08/2010
CC Oviedo	Carla Dirks	19/08/2010
CC Mayorca	Carla Dirks	04/09/2010
CC El Tesoro	Paulina Duque	19/09/2010
CC Premium Plaza	Julián Blandón	17/10/2010
CC San Diego	Carla Dirks	21/09/2010
CC Santa Fe	Julián Blandón	03/09/2010
Aeropuerto Olaya Herrera	Paulina Duque	23/10/2010
Plaza Mayor	Paulina Duque	17/09/2010
Terminal del Sur	Paulina Duque	20/10/2010
Terminal del Norte	Julián Blandón	23/10/2010
Bomberos Medellín	Julián Blandón	04/09/2010
Bomberos Envigado	Carla Dirks	24/09/2010

El segundo proceso se realizó al encontrar lugares que contaban con el dispositivo DEA y que posteriormente hubiese sido utilizado en los días calendarios pertinentes a nuestra investigación. La información fue adquirida de historias clínicas archivadas, haciendo así una revisión minuciosa de cada una de ellas.

LUGAR	QUIEN	CUANDO
Bomberos Medellín	Paulina Duque, Julián Blandón, Carla Dirks	15/10/2010
Bomberos Medellín	Julián Blandón, Paulina Duque	19/10/2010
Bomberos Medellín	Paulina Duque, Julián Blandón	22/10/2010
Bomberos Medellín	Paulina Duque, Julián Blandón	02/11/2010
Bomberos Medellín	Paulina Duque	11/11/2010
Bomberos Envigado	Carla Dirks	16/10/2010
Bomberos Envigado	Carla Dirks, Julián Blandón	21/10/2010
Bomberos Envigado	Carla Dirks	24/10/2010
Bomberos Envigado	Julián Blandón	25/10/2010
Bomberos Envigado	Carla Dirks	02/11/2010
Bomberos Envigado	Carla Dirks, Julián Blandón	06/11/2010
Bomberos Envigado	Julián Blandón	09/11/2010
Aeropuerto Olaya Herrera	Paulina Duque	12/11/2010

#### **4.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

En principio realizamos una base de datos en Excel y luego la pasamos al programa estadístico SPSS. Las tablas expuestas en el trabajo son realizadas en SPSS.

## 5 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para el desarrollo de la investigación tuvimos en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- El principio de confidencialidad de la información sacada de las historias clínicas.
- Los datos utilizados en el trabajo son utilizados sólo con fines académicos.
- Se realizó una investigación sin riesgo, ya que se emplearon técnicas y métodos de investigación retrospectivos, es decir, la recolección de datos se hizo por medio de la revisión minuciosa de las historia clínicas por lo que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio. Por lo tanto la consideración ética a tener en cuenta sería la presentada en el artículo 5 de la resolución 008430 la cual menciona lo siguiente: en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto por su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

## 6 RESULTADOS

- Identificamos que de los 84 pacientes atendidos entre 0 y 5 minutos, tres pacientes (27.3%) sobrevivieron a la desfibrilación temprana; ocho pacientes (72.7%) no se beneficiaron de ésta. De los pacientes que fueron atendidos luego de 5 minutos o más, un paciente (1.5%) sobrevivió con la desfibrilación; 66 pacientes (98.5%) murieron. (Ver Tabla 6)
- De los 84 casos totales de paro cardíaco, encontramos cuatro (16.7%) en los cuales se utilizó el DEA y sobrevivieron, en 20 casos (83.3%) se utilizó, pero murieron; en los 60 casos de paro cardíaco en que no se utilizó el DEA, todos los pacientes murieron. (ver tabla 7)
- Evaluamos los tiempos de respuesta de los servicios prehospitalarios de emergencias y encontramos que, en Bomberos Medellín, de los 51 casos totales, sólo dos (3.9%) fueron atendidos entre 0 y 5 minutos, 48 casos (94.1%) luego de 5 minutos y un caso (2%), no se tenía el dato del tiempo de respuesta. En Bomberos Envigado por su parte, de los 27 casos totales, ocho casos (29.6%), fueron atendidos entre 0 y 5 minutos, y 19 casos (70.4%) luego de 5 minutos. (ver tabla 8).
- Identificamos que el grupo de edad que se ve más beneficiado de la terapia eléctrica oportuna, es el comprendido entre los 15 y los 34 años de edad, de cuatro casos, tres (75%) murieron y uno (25%) sobrevivió. (ver tabla 9).
- Encontramos, adicionalmente, que el paro cardíaco es más prevalente en pacientes entre los 55 y 74 años.
- En cuanto al sexo encontramos que de los 49 casos de sexo masculino (92,5%), 4 sobrevivieron con la desfibrilación temprana y de los 31 casos de sexo femenino ninguno sobrevivió con la descarga.

## 6.1 TABLAS Y GRAFICOS

Tabla 1: Frecuencia de pacientes vivos y muertos.

<b>Resultado</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muerto	80	95,2	95,2	95,2
	Vivo	4	4,8	4,8	100,0
	Total	84	100,0	100,0	

Tabla 2: Frecuencia de la utilización de DEA.

<b>Utilización del DEA</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	24	28,6	28,6	28,6
	No	60	71,4	71,4	100,0
	Total	84	100,0	100,0	

Tabla 3: Frecuencia del sexo.

<b>Sexo</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	53	63,1	63,1	63,1
	Femenino	31	36,9	36,9	100,0
	Total	84	100,0	100,0	

Tabla 4: Frecuencia en los lugares donde se presento paro cardíaco.

<b>Lugar del caso</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bomberos Medellín	56	66,7	66,7	66,7
	Bomberos Envigado	27	32,1	32,1	98,8
	Aeropuerto Olaya Herrera	1	1,2	1,2	100,0
	Total	84	100,0	100,0	

Tabla 5: Frecuencia por tiempo de espera agrupado.

<b>Tiempo de espera agrupado</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Entre 0 y 5 minutos	11	13,1	13,9	13,9
	Mas de 5 minutos	67	79,8	84,8	98,7
	Sin dato	1	1,2	1,3	100,0
	Total	79	94,0	100,0	
Perdidos	Sistema	5	6,0		
Total		84	100,0		

Tabla 6: Pacientes vivos y muertos con tiempo de respuesta de los servicios prehospitalarios de emergencias.

		<b>Resultado</b>			
		<b>Muerto</b>		<b>Vivo</b>	
		<b>Recuento</b>	<b>% de la fila</b>	<b>Recuento</b>	<b>% de la fila</b>
Tiempo de espera agrupado	Entre 0 y 5 minutos	8	72,7%	3	27,3%
	Mas de 5 minutos	66	98,5%	1	1,5%
	Sin dato	1	100,0%	0	,0%



Tabla 7: Pacientes vivos y muertos en los cuales se utilizó o no el DEA.

		Utilización del DEA			
		Si		No	
Resultado		Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna
		Muerto	20	83,3%	60
Vivo	4	16,7%	0	,0%	

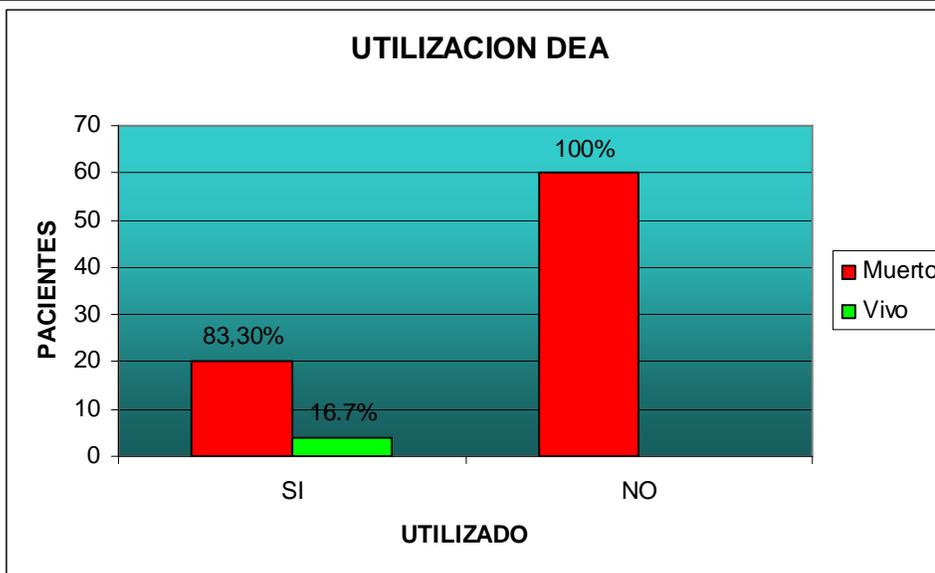


Tabla 8: Servicios prehospitalarios de emergencias con tiempo de espera.

		Tiempo de espera agrupado					
		Entre 0 y 5 minutos		Mas de 5 minutos		Sin dato	
		Recuento	% de la fila	Recuento	% de la fila	Recuento	% de la fila
Lugar del caso	Bomberos Medellín	2	3,9%	48	94,1%	1	2,0%
	Bomberos Envigado	8	29,6%	19	70,4%	0	,0%
	Aeropuerto Olaya Herrera	1	100,0%	0	,0%	0	,0%

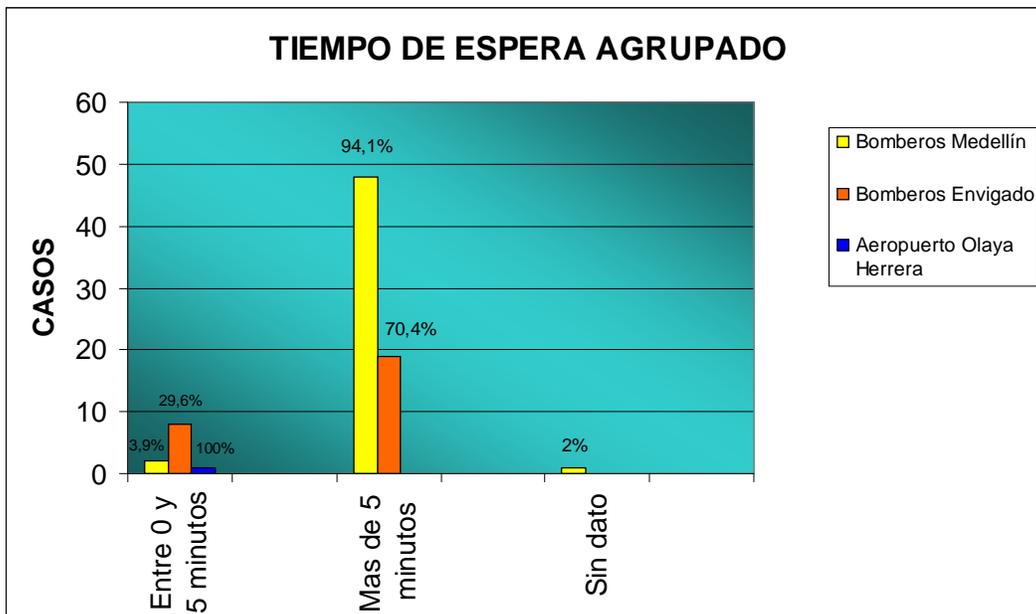


Tabla 9: Grupos de edad con resultado.

		Resultado			
		Muerto		Vivo	
		Recuento	% de la fila	Recuento	% de la fila
Grupos de edad	Entre 15 y 34 años	3	75,0%	1	25,0%
	Entre 35 y 54 años	21	100,0%	0	,0%
	Entre 55 y 74 años	32	97,0%	1	3,0%
	75 años y mas	20	95,2%	1	4,8%
	Sin dato	4	80,0%	1	20,0%

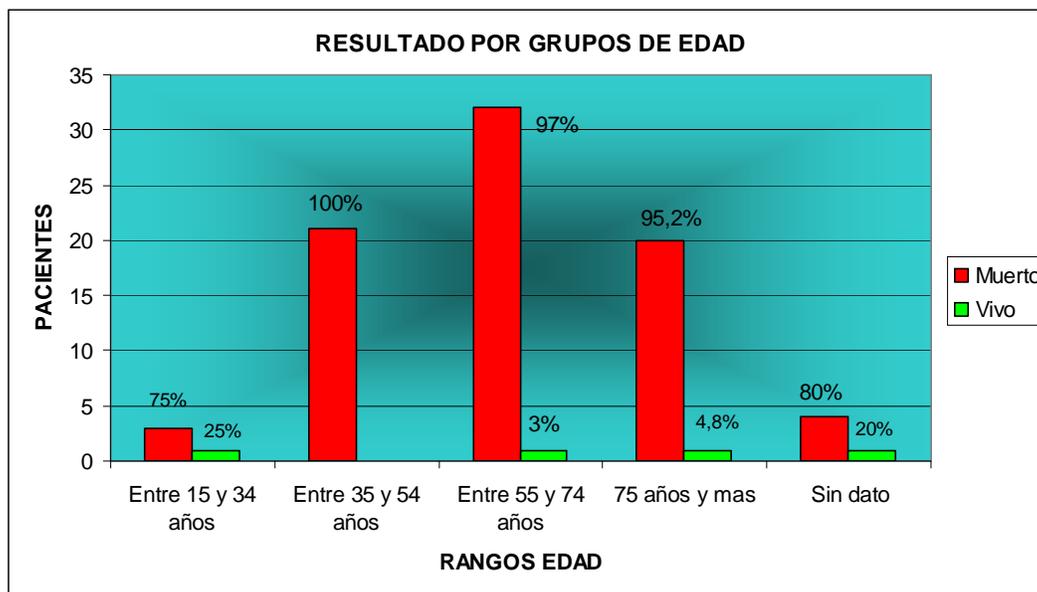


Tabla 10: Sexo con sobrevida.

		Resultado			
		Muerto		Vivo	
Sexo		Recuento	% de la fila	Recuento	% de la fila
	Masculino	49	92,5%	4	7,5%
	Femenino	31	100,0%	0	,0%



## 7 DISCUSIÓN

Vemos que es de vital importancia que el DEA esté presente en los lugares de acceso público masivo y no sólo en los servicios prehospitalarios de emergencias, debido a que el tiempo de respuesta por parte de éstos es mayor que cuando el dispositivo está presente en el sitio del paro cardíaco.

La eficacia del DEA se da cuando el dispositivo se encuentra en el lugar donde la persona presenta el paro cardíaco, por lo tanto, en los casos analizados se demuestra que no hay eficacia en la mayoría, por que el acceso público sólo se presta por el servicio prehospitalario de emergencias, lo que condiciona un tiempo de respuesta necesariamente mayor.

## 8 CONCLUSIONES

Las conclusiones que sacamos de esta investigación, son las siguientes:

- En la ciudad de Medellín y Envigado la gran mayoría de los pacientes que presentan paro cardíaco no sobreviven con la utilización del DEA.
- Debido al tiempo de respuesta de los servicios médicos de emergencias la desfibrilación no puede ser temprana y por esto los pacientes no se benefician de la terapia eléctrica de un DEA.
- Se ven mas beneficiados de la terapia eléctrica temprana los grupos de edades que van entre 15 y 34 años.
- Con respecto al sexo, hay mayor prevalencia de paros cardíacos y mejor pronóstico en el sexo masculino.
- La frecuencia de utilización del DEA con la sobrevida del paciente a la fecha es muy poca debido a los tiempos de respuesta de los servicios prehospitalarios de emergencias.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

1. Hazinski MF, Idris AH, Kerber RE, Epstein AE, Atkins D, Tang W, et al. Lay rescuer automated external defibrillator (“public access defibrillation”) programs: lessons learned from an international multicenter trial. *Circulation* 2005; 111: 3336-3340.
2. Folke F, Lippert FK, Nielsen SL, Gislason GH, Hansen ML, Schramm TK, et al. Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations. *Circulation* 2009; 120: 510-517.
3. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. Public Access Defibrillation Trial Investigators. *N Engl J Med* 2004; 351: 637-646.
4. Colquhoun MC, Chamberlain DA, Newcombe RG, Harris R, Harris S, Peel K, et al. A national scheme for public access defibrillation in England and Wales: Early results. *Resuscitation* 2008; 78: 275-80
5. *Weisfeldt ML, Kerber RE, McGoldrick RP, Moss AJ, Nichol G, Ornato JP, et al. Public access defibrillation: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association Task Force on Automatic External Defibrillation. Circulation 1995; 92: 2740-2747].*
6. *Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. Circulation 1998; 97: 2106-2109]*
7. *Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, et al. Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2004; 351: 637-646].*
8. [http://www.susmedicos.com/art\\_reanimacion\\_cardiopulmonar.htm](http://www.susmedicos.com/art_reanimacion_cardiopulmonar.htm)

9. Mauricio Vasco Ramírez. Guías básicas de atención médica prehospitalaria, Desfibrilación externa automática, Pág. 417
10. Jhon M. Fiel, Mary Fran Hazinski, Michael R. Sayre, Leon Chameides, Stephen M. Schexnayder, Robin Hemphil, et al. AHA guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. 2010, Part 1, s642-s647.
11. Preparación para la atención de posibles casos súbitos de paro cardio-respiratorio en sitios de acceso público masivo en Medellín.
12. Mildred Patrícia Ferreira da Costa, Ana Maria Kazue Miyadahira. Desfibriladores externos automáticos (DEA) no atendimento pré-hospitalar e acesso público à desfibrilação: uma necessidade real.
13. <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/97/13/1315>
14. *Atkins DL. Public Access defibrillation. Where does it work?. Circulation 2009; 120: 461-463*
15. *Folke F, Lippert FK, Nielson SL, Gislason GH, Hansen ML, Schramm TK, et al. Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations. Circulation 2009; 120: 510-517*
16. *Handley AJ, Koster R, Monsieurs K, Perkins GD, Davies S, Bossaert L. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005: section2: adult basic life support and use of automated external defibrillators. Resuscitation 2005; 67 (suppl 1): S7-S23*
17. *Aufderheide T, Hazinski MF, Nichol G, Steffens SS, Buroker A, McCune R et al. Community lay rescuer automated external defibrillation programs: key state legislative components and implementation strategies: a summary of a decade of experience for healthcare providers, policymakers, legislators, employers, and community leaders from the American Heart Association Emergency*

**Cardiovascular Care Committee, Council on Clinical Cardiology, and Office of State Advocacy. *Circulation* 2006; 113: 1260-1270**

**18. Walker A, Sirel JM, Marsden AK, Cobbe SM, Pell JP. Cost effectiveness and cost utility model of public place defibrillators in improving survival after prehospital cardiopulmonary arrest. *BMJ* 2006; 327: 1316-1321. Ruano-Marco M. Desfibrilador externo automático: un instrumento eficaz que puede aplicarse ineffectivamente. *Med Intensiva* 2003; 27: 229-231**