

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR Y USO DEL DESFIBRILADOR EXTERNO SEMIAUTOMÁTICO EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS

CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AND USE OF SEMI-AUTOMATIC
EXTERNAL DEFIBRILLATORS IN SPORT ACTIVITIES



TRABAJO DE FIN DE GRADO DE ENFERMERÍA
FACULTAD DE ENFERMERÍA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Curso 2019-2020

Autor: Alejandro Canales Terán

Email: act100@alumnos.unican.es

Directora: Rebeca Abajas Bustillo

AVISO RESPONSABILIDAD UC

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros.

La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.”

ÍNDICE

Índice de abreviaturas.....	1
Resumen / Abstract.....	2
Introducción.....	3
1. Causas más frecuentes de la parada cardiorrespiratoria en el deporte.....	3
2. Epidemiología.....	6
Objetivos.....	8
Metodología.....	9
Capítulo 1: Detección de la parada cardiorrespiratoria.....	11
Capítulo 2: Técnica de RCP.....	14
Capítulo 3: Uso del DESA.....	18
Capítulo 4: Formación como método de prevención en el deporte.....	22
Conclusión.....	27
Bibliografía.....	28
Anexos.....	36
Anexo I: Secuencia de actuación ante una parada cardiorrespiratoria.....	36
Anexo II: Secuencia de actuación ante una parada cardiorrespiratoria tras la llegada del DESA.....	38
Anexo III: Competencias de aprendizaje en educación primaria.....	39

Índice de abreviaturas:

AFE	Asociación de futbolistas españoles
AHA	American Heart Association
DAVD	Displasia Arritmogénica del Ventrículo Derecho
DESA	Desfibrilador externo semiautomático
ECG	Electrocardiograma
EpS	Educación para la Salud
ERC	European Resuscitation Council
FV	Fibrilación ventricular
ILCOR	International Liaison Committee On Resuscitation
INE	Instituto Nacional de Estadística
MCH	Miocardiopatía Hipertrófica
MS	Muerte Súbita
PCEH	Parada Cardíaca Extrahospitalaria
PCR	Parada cardiorrespiratoria
PROCES	Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Educación Secundaria
RCP	Reanimación cardiopulmonar
SEM	Servicios de Emergencias Médicas
SEMES	Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias
SQTL	Síndrome de QT largo
SVB	Soporte Vital Básico
TV	Taquicardia ventricular
TVCP	Taquicardia Ventricular Catecolaminérgica.
TVSP	Taquicardia ventricular sin pulso

Resumen

La parada cardiorrespiratoria es un problema de salud pública mundial, dentro de la cual se incluye la muerte de jóvenes deportistas de manera inesperada y sin causa aparente, lo que ha provocado la difusión a través de los medios de comunicación del término muerte súbita. Las causas de estos acontecimientos fatales varían, sin embargo, son las cardiopatías congénitas y adquiridas las principales responsables. Estas paradas cardíacas extrahospitalarias son en la mayoría de las ocasiones presenciadas por testigos, y a pesar de ello la tasa de intervención se mantiene baja, por falta de conocimientos.

Es por ello por lo que la formación en técnicas de resucitación y el uso de los DESA se hace cada vez más necesaria, planteando diferentes métodos de formación en los escolares que pueden ser trasladados al mundo del deporte, para que entrenadores, árbitros, monitores y público asistente sean capaces de actuar en estos primeros minutos iniciando la reanimación cardiopulmonar hasta que llegue el personal sanitario competente.

Es en este momento donde la formación se consolida como un pilar básico dentro de la prevención primaria. A través de los profesionales de la salud es como puede llegar a una gran parte de la población, incluyendo a los jóvenes, quienes se encuentran en la edad adecuada y con plenas capacidades para interiorizarlas.

Palabras Clave: Muerte súbita. Deportistas. Reanimación cardiopulmonar. Desfibriladores externos semiautomáticos. Formación.

Abstract

Cardiorespiratory arrest is a global public health problem, which includes the unexpected death of young athletes with no apparent cause. This has caused the spread of the term of sudden death among the media. The causes of these fatal events vary, however, congenital and acquired heart disease are the main culprits. Out-of-hospital cardiac arrests are in most cases witnessed by bystanders, and despite this, the intervention rate remains low, due to lack of knowledge.

For this reason, training in resuscitation techniques and the use of semi-automatic external defibrillator (SAED) is getting increasingly necessary. Different training methods have been proposed in schoolchildren that can be transferred to the world of sports. Thus, coaches, referees, instructors and spectators could act in these first minutes, initiating cardiopulmonary resuscitation until the health personnel arrive.

Training is consolidated as a basic pillar within primary prevention. It is through health professionals how this knowledge can reach a larger population, including young people, who are at the right age for internalizing it.

Keywords: Sudden death. Athletes. Cardiopulmonary resuscitation. Semi-automatic external defibrillators. Training.

INTRODUCCIÓN

Según los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2018, la principal causa de muerte en España se relaciona con las enfermedades del sistema circulatorio, con el 28,3% del total, y una tasa de 258,6 fallecidos por cada 100.000 habitantes (1). Dentro de este grupo debemos señalar aquellas que se producen en el medio extrahospitalario y que suponen un gran problema de salud tanto en Europa como en Estados Unidos, y que afecta a 275.000 y 420.000 personas respectivamente (2).

1. Causas más frecuentes de la parada cardiorrespiratoria en el deporte.

En el ámbito deportivo una de las causas de la parada cardíaca extrahospitalaria (PCEH) se debe a la muerte súbita, definiéndose como un evento fatal e inesperado que ocurre en un individuo aparentemente sano (3), y que sucede tras una hora de haber comenzado los síntomas, en caso de no ser presenciada por testigos se ampliaría hasta las 24 horas. Dentro del marco del deporte es aquella muerte súbita (MS) que se da durante la práctica deportiva y hasta 24 horas después del ejercicio (4).

En atletas jóvenes se asocia con enfermedades cardíacas hereditarias como la miocardiopatía hipertrófica (MCH), la taquicardia ventricular catecolaminérgica (TVCP), displasia arritmogénica del ventrículo derecho (DAVD), el síndrome de QT largo (SQTL) o el síndrome de Wolf-Parkinson-White (5).

La MCH afecta al sarcómero, unidad funcional del miocardio. Ésta se caracteriza por una hipertrofia del ventrículo izquierdo, causando anomalías a nivel morfológico, clínico y hemodinámico, lo que puede llevar a la aparición de síncope, arritmias y lo más grave, la MS. Como método diagnóstico contamos con la valoración de los antecedentes familiares, las manifestaciones clínicas y datos electrocardiográficos, como pueden ser que el complejo QRS este aumentado junto con cambios en el segmento ST y la onda T en las derivaciones anterolaterales. Otras irregularidades pueden ser ondas Q prominentes en las derivaciones inferiores y anterolaterales, alteraciones en las ondas P, o desviaciones en el eje cardíaco.

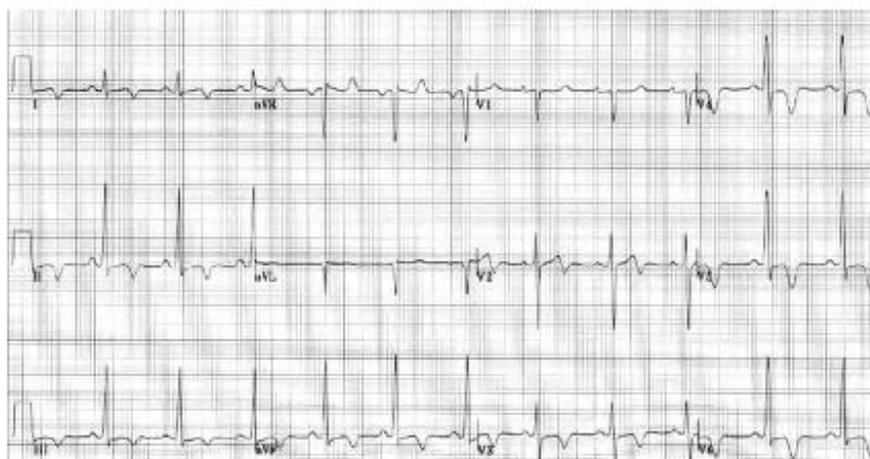


Figura 1: Alteraciones del electrocardiograma (ECG) en la MCH.

Fuente: Síncope de esfuerzo y riesgo de muerte súbita en deportistas jóvenes (6).

Por otro lado, la TVCP se caracteriza por la inducción de taquicardia ventricular bidireccional con aparición de catecolaminas sin estar asociado a una irregularidad estructural del miocardio, teniendo como consecuencia la aparición de síncope causados por el ejercicio y como consecuencia más grave la MS.

EL ECG basal no identifica alteraciones, sino que es la prueba de esfuerzo o la infusión de fármacos simpaticomiméticos, induciendo la taquicardia ventricular, los métodos diagnósticos escogidos para la detección de esta patología (6).

La DAVD cursa con arritmias ventriculares causadas por una afectación del ventrículo derecho, llamado triángulo de la displasia, que es sustituido por tejido fibroadiposo. Sus principales síntomas son las palpitaciones y síncope, en raras ocasiones puede aparecer dolor torácico y disnea.

Pueden observarse alteraciones en el ECG de estos pacientes, como alargamientos del complejo QRS > 110 ms con presencia o no de ondas épsilon en las derivaciones precordiales derechas y T invertidas en estas mismas derivaciones.

Los criterios diagnósticos están basados en la historia familiar y las alteraciones tanto estructurales como funcionales y electrocardiográficas, además de las pruebas de imagen siendo la resonancia magnética cardíaca la preferida por su gran sensibilidad (7).

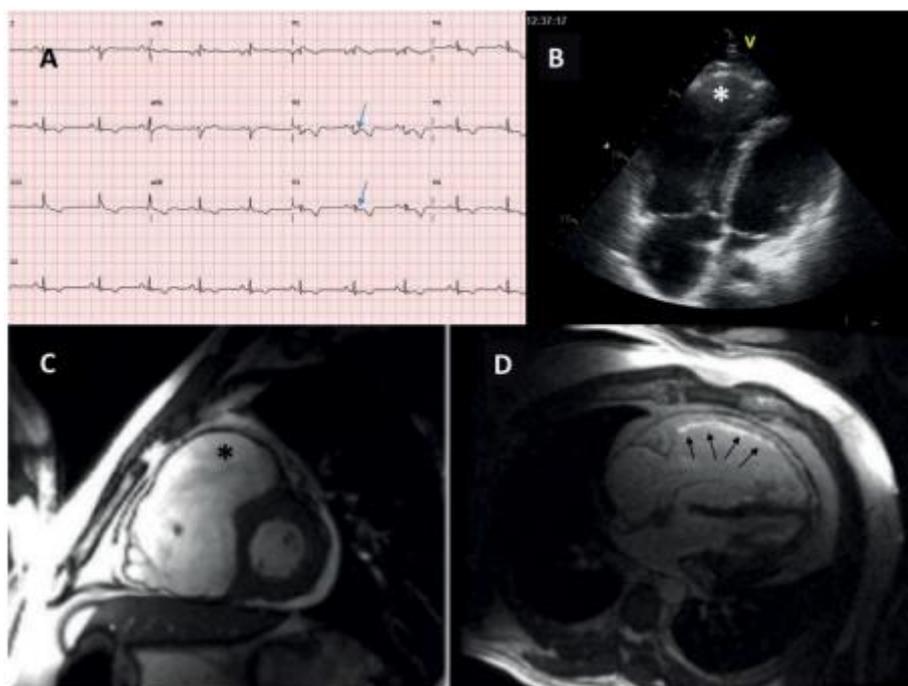


Figura 2: Alteraciones en la displasia arritmogénica del ventrículo derecho.

Fuente: *Miocardopatías III. Miocardopatía restrictiva. Displasia arritmogénica del ventrículo derecho. Miocardopatía no compactada (7)*

El SQTL se encuentra dentro del grupo de las canalopatías arritmogénicas afectando gravemente a la repolarización ventricular, lo cual se ve reflejado en el ECG con una prolongación del intervalo QT.

La clínica que acompaña a este síndrome puede ser muy variable, pudiendo cursar asintomático, con síncope recurrentes, crisis convulsivas o en su estadio más grave manifestarse inicialmente con la MS. Los estudios diagnósticos utilizados serían las alteraciones presentes en el ECG, el estudio Holter, pruebas de esfuerzo y el estudio genético (8).

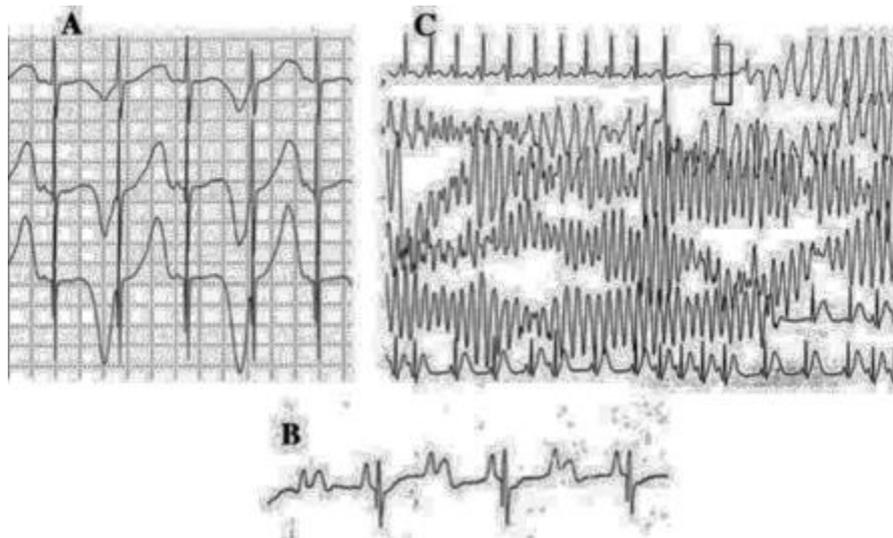


Figura 2: Alteraciones electrocardiográficas en el síndrome de QT largo.

Fuente: Clínica y genética en el síndrome de QT largo (8)

Finalmente, el síndrome de Wolf-Parkinson White es un síndrome de preexcitación del corazón causada por una vía accesoria llamada haz de Kent. Esta vía conduce la actividad eléctrica a un ritmo mayor que el nódulo auriculoventricular. Esta caracterizado por la aparición el ECG de ondas delta que aparecen en la rama ascendente de la onda R, provocando un acortamiento del intervalo RR y un alargamiento del complejo QRS.

La clínica que aparece suele estar asociada a palpitaciones o fibrilación auricular. Los métodos diagnósticos utilizados serian el ECG y el ecocardiograma, siendo el tratamiento más efectivo la ablación con catéter por radiofrecuencia (9).

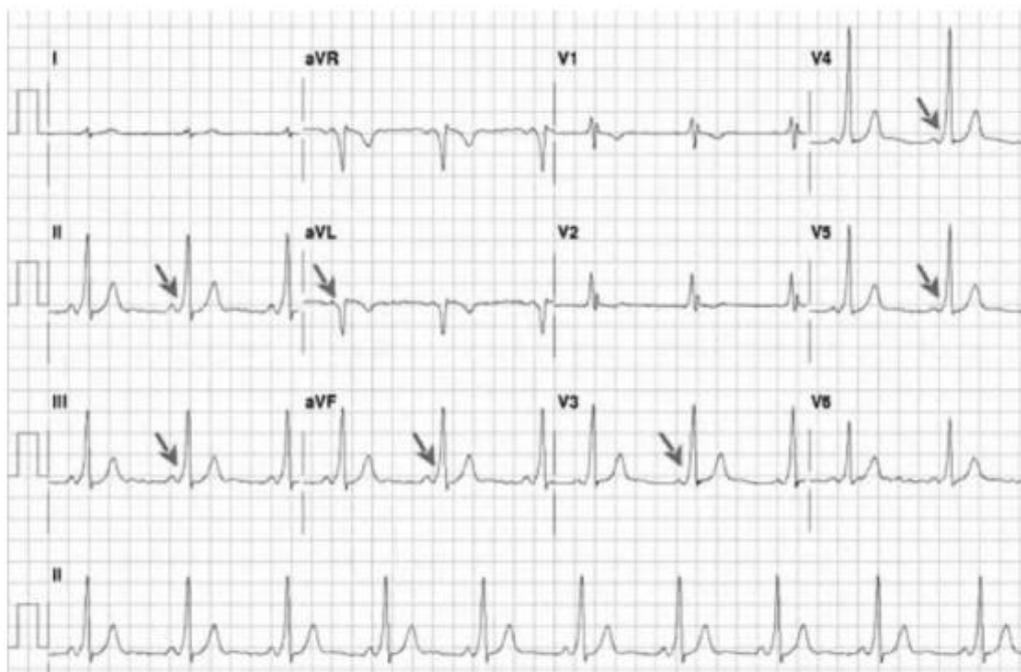


Figura 2: Alteraciones electrocardiográficas en el síndrome de Wolf-Parkinson White.

Fuente: Síndrome de Wolff Parkinson White: reporte de un caso (9)

2. Epidemiología.

La inexistencia de una ley que exija hacer un registro de la MS conlleva a conocer con inexactitud la incidencia de este suceso en los jóvenes deportistas. La falta de registros homogéneos que agrupen los datos de manera completa tras suceder la fatídica MS se debe también a que en algunas ocasiones no es realizada una autopsia del cadáver o bien ésta es ejecutada por médicos forenses no especializados en patología del corazón. Esto no acontece únicamente en España, sino que en todos los países sucede algo similar. Aunque hay una evidente falta de datos, se han llevado a cabo en algunos países estudios con poblaciones concretas para realizar estimaciones (10).

Según un estudio realizado con atletas universitarios en Minnesota (EE. UU.) entre 2002-2011 la prevalencia de MS en atletas jóvenes como consecuencia de eventos cardiovasculares fue de 1,2/100.000, lo que se traduce en 4 muertes al año (11). Otros estudios realizados en Italia ampliaban esta cifra hasta los 2,3 por cada 100.000 deportistas al año (12).

Un estudio realizado en España durante ocho años registró un total de 75 casos de muerte súbita relacionada con la práctica deportiva en personas menores de 35 años, de las cuales el 44% estaba relacionada con enfermedades del miocardio, como la miocardiopatía hipertrófica, cardiopatías arritmogénicas o miocarditis. Los deportes realizados por las víctimas coinciden con aquellos más populares en nuestro país, como son el fútbol con un 49%, seguido de deportes gimnásticos con un 15% y running con un 12% de los afectados respectivamente (13).

Estas paradas cardíacas extrahospitalarias (PCEH) se producen en su mayor medida en domicilios o en zonas públicas y por lo tanto son presenciados por terceras personas en el 60-80% de las ocasiones (14).

Siguiendo las recomendaciones sobre Soporte Vital Básico (SVB) y resucitación de la European Resuscitation Council (ERC) publicadas en 2015 (15), cobra una gran importancia la puesta en marcha de los servicios de emergencias médicas (SEM), y el reconocimiento precoz de la parada cardíaca, así como la actuación inmediata por parte de testigos presentes o intervinientes circunstanciales, de esta manera se podría alcanzar una mayor eficacia. No obstante, solo en un 40% de las PCEH presenciadas se iniciaron maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) antes de la llegada de los SEM (16).

Diversos estudios confirman que la eficacia de la RCP es directamente proporcional a la realización de estas maniobras, e inversamente proporcional al tiempo que pasa desde el inicio de la PCR y el inicio de la reanimación (17), pudiendo duplicar o triplicar la supervivencia si se inician estas maniobras precozmente, hasta el momento en el que se proceda a la desfibrilación (18).

De la misma manera se ha observado como la introducción de los desfibriladores externos semiautomáticos (DESA) supone un gran avance, puesto que se reducen los tiempos en los que se inicia la desfibrilación precoz, y se aumenta la supervivencia de los pacientes llegando al 25,6% (19). También se ha observado como desciende la supervivencia entre un 7% a un 10% por cada minuto que pasa hasta que se lleva a cabo la desfibrilación en caso de no iniciarse la RCP, y un 3% a un 4% si se ha iniciado (18).

La puesta en marcha de programas que aseguren la disponibilidad de los DESA en lugares públicos supone una gran inversión, siendo coste-efectiva dependiendo de la frecuencia con la que pueda ser usado este tipo de dispositivos en casos de paradas cardíacas.

Para ello se llevan a cabo análisis que comparan la implementación de estos programas teniendo en cuenta desde los costes de su puesta en marcha, coste del equipo, mantenimiento con respecto al beneficio que genera su utilización en las víctimas (20).

Diversos estudios confirman que la colocación y la puesta en marcha de programas que garanticen la existencia de los DESA en lugares públicos son costo-efectivos en más del 90% de las ocasiones (21). De la misma manera se ha visto como la legislación acerca de la aprobación de estos programas ha ido evolucionando, como es en el caso de Cantabria, con la aparición en el BOC de la orden SAN/82/2018, del 1 de octubre, por la que se regula el uso de desfibriladores externos y se establece la obligatoriedad de su instalación en determinados espacios de uso público externos al ámbito sanitario.

En esta orden se especifican los lugares en los que se deben colocar los DESA en nuestra comunidad autónoma, siendo uno de los criterios, aquellas instalaciones con un número de usuarios diarios igual o superior a 350 personas. De la misma manera, también se especifica que deben existir en centros educativos con aforo mayor a 1.500 personas, como son los colegios donde se realiza actividad física y recreativa (22).

En los últimos años, diferentes sociedades médicas y asociaciones han trabajado conjuntamente, investigando y desarrollando guías sobre la RCP y SVB conjuntamente, como la American Heart Association (AHA), la European Resuscitation Council (ERC), y el International Liaison Committee On Resuscitation (ILCOR) (23). Todos ellos coinciden en la importancia de la difusión de estos programas, así como la puesta en marcha de cursos que promuevan la educación en estas técnicas de manera que los ciudadanos tengan unos conocimientos básicos sobre esta materia, pudiendo actuar de manera precoz hasta la llegada de los SEM (24).

Es en este momento cuando la Enfermería puede tomar un papel de gran importancia, presentando sus profesionales capacidades y conocimientos necesarios e imprescindibles para la puesta en marcha de estos cuidados para la salud y prevención de enfermedades a través de la Educación para la Salud (EpS) (25).

Objetivos

- Objetivo Principal:
 - Establecer la importancia de la reanimación cardiopulmonar y el uso de los desfibriladores externos semiautomáticos en las actividades deportivas.

- Objetivos Secundarios:
 - Establecer la importancia de la educación en Soporte Vital Básico (SVB) en edades escolares y en el deporte mediante un programa de educación para la salud.
 - Describir los conocimientos necesarios para realizar una correcta técnica de RCP.
 - Representar el manejo del desfibrilador Semiautomático (DESA).
 - Fomentar actividades docentes sobre RCP en edades escolares.
 - Conocer la situación actual sobre la formación en soporte vital básico en el ámbito deportivo.
 - Recalcar la importancia de que la mayor parte de la población tenga conocimientos sobre SVB.

METODOLOGÍA:

Como punto de partida para la realización de esta monografía se estableció una pregunta de investigación: “¿en qué circunstancias sería pertinente la puesta en marcha de la RCP o el uso del DESA y cómo debería llevarse a cabo estas actuaciones dentro del ámbito deportivo?”

La realización de este trabajo se basó en una revisión bibliográfica de artículos científicos y guías acerca de los motivos por los que se produce la parada cardiorrespiratoria en el deporte y de la realización de la técnica de RCP y la utilización de los sistemas DESA, así como modelos de actuación, prevención y educación en este ámbito.

Esta búsqueda se realiza entre los meses de noviembre de 2019 y marzo del año 2020. Principalmente se obtuvieron los resultados a través de diversas bases de datos en internet y buscadores científicos como:

- Pubmed
- Dialnet
- Scielo
- Google académico
- Scopus
- Buc
- Revista española de cardiología

Se utilizaron diferentes descriptores en ciencias de la salud DECS y MESH, que aparecen en la tabla 1, combinados con el operador booleano “AND”.

DECS	MESH
Reanimación Cardiopulmonar	Cardiopulmonary Resuscitation
Desfibriladores	Defibrillators
Muerte súbita	Sudden death
Ejercicio	Exercise
Deportes	Sports
Atención de enfermería	Nursing care
Paro cardíaco	Heart arrest
Educación	Education

Tabla 1: Descriptores en ciencias de la salud utilizados.

Fuente: Elaboración propia.

Como método de filtrado de los artículos científicos se establecieron una serie de criterios de inclusión:

- Artículo de libre acceso y texto completo en línea.
- Artículos publicados desde 2010 hasta la actualidad.
- Artículos en inglés y español.

De la misma manera se establecieron unos criterios de exclusión:

- Artículos que no relacionen la parada cardiorrespiratoria con las actividades deportivas.

Como consecuencia de los pocos resultados de búsqueda y material bibliográfico en lo que se refiere a estudios epidemiológicos, se decidió la inclusión de algunos artículos fuera del periodo recomendado de 5 años de vigencia.

Los resultados de la búsqueda bibliográfica, tras el uso de estos métodos fueron los siguientes:

Base de datos o buscador	Resultados obtenidos
Pubmed	457
Dialnet	91
Scielo	70
Google académico	261
Scopus	228
Buc	189
Revista española de cardiología	68

Tabla 2: Resultados de la búsqueda bibliográfica.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se utilizaron 83 artículos para la realización de esta revisión bibliográfica, prescindiendo del resto de los seleccionados inicialmente por no ajustarse al tema de estudio en cuestión.

Estructura de los capítulos:

Esta monografía se ha estructurado en cuatro capítulos, siguiendo un orden basado tanto en la actuación en estas situaciones como en la cadena de supervivencia publicada en las guías de la AHA, ILCOR y ERC.

El primero de ellos, trata de poner en contexto la PCEH, sus características principales adaptadas al ámbito del deporte y como reconocerla. Posteriormente se inicia una explicación de los primeros pasos que habría que dar ante tal situación, como la llamada a los servicios de urgencias.

En el segundo capítulo se realizaría una descripción detallada sobre la técnica de RCP. El tercero trataría sobre la utilización de los DESA, tanto por personal cualificado como por otros ciudadanos.

Finalmente, en el cuarto capítulo se pondrían en contexto la formación sobre RCP y uso del DESA en la población general y en el deporte, así como la labor de enfermería en este ámbito de la educación.

Capítulo 1: Detección de la parada cardiorrespiratoria

Según el estilo Utstein la parada cardiorrespiratoria (PCR) se define como el cese de la actividad mecánica cardíaca. Este diagnóstico clínico se confirma por la ausencia de pulso detectable, inconsciencia y apnea (o respiración agónica, entrecortada) (26).

Estas PCEH se deben en su mayoría a problemas cardíacos, registrándose en un 18,7% ritmos iniciales de fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular (TV), en los que el mejor tratamiento sería la desfibrilación precoz. En caso de no llevarse a cabo evolucionarían a asistolia en pocos minutos (27).

De la misma manera el 90% de los casos de MS se debe a factores cardíacos, llegando a la TV/FV en más del 75% de las ocasiones y originando las PCR. Tras este suceso se inicia el período de muerte clínica, entre 4 y 6 minutos tras la interrupción de la circulación, en los cuales persiste la vida celular normal. En caso de no establecerse el tratamiento adecuado durante ese período de tiempo se pasaría a la siguiente fase de muerte celular irreversible o muerte biológica (28).

Por lo tanto, el tratamiento y las acciones que se deben llevar a cabo en situaciones de PCEH dentro de las cuales se encuentra la MS en adultos se deberían basar en la cadena de supervivencia, definiéndose como un conjunto de operaciones sucesivas y coordinadas que ayuda a mejorar la supervivencia de aquellas personas que sufren una parada cardíaca (29).



Figura 2: Cadena de supervivencia con 5 eslabones.

Fuente: Recomendaciones de la AHA 2015. (29)

El primer eslabón dentro de esta cadena sería el reconocimiento precoz de la parada cardíaca y pedir ayuda a los SEM, entrando en contacto con los operadores telefónicos de emergencias, quienes deberían reconocer los signos y síntomas relatados por los testigos que estén relacionados con la parada cardíaca.

Este objetivo también se puede alcanzar realizando una serie de preguntas desde el inicio de la llamada, pudiendo determinar rápidamente en qué situación se encuentra la víctima, iniciando las instrucciones de RCP con mayor prontitud si fuera necesario, alcanzando una mayor efectividad (30).

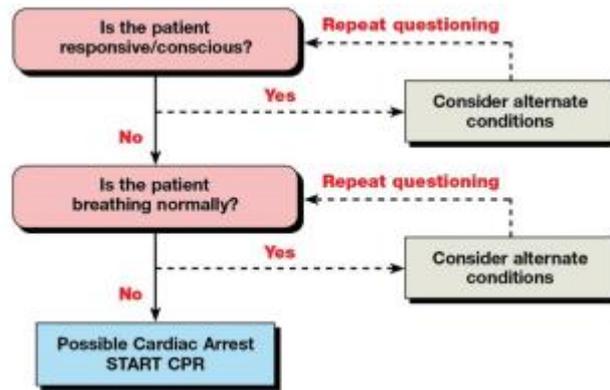


Figura 3: Algoritmo para la identificación de un paciente con una posible PCR.

Fuente: *Cardiopulmonary Resuscitation Prearrival Instructions to Improve Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest (30)*.

Esta asistencia mejora las tasas de RCP realizadas por los testigos, reducen el tiempo de inicio de la RCP y aumentan el número de compresiones torácicas, reduciendo las consecuencias en aquellas personas que sufren una PCEH (31).

Los operadores telefónicos tienen que dar instrucciones de RCP en todas aquellas situaciones en las que se sospeche que se está produciendo una parada cardíaca, con una única salvedad, que se encuentre en el lugar de los hechos un reanimador con formación y ya la esté realizando. Se debe proporcionar instrucciones de RCP únicamente con compresiones torácicas en víctimas adultas, sin embargo, cuando se trate de pacientes en edad pediátrica estas instrucciones abarcarán tanto compresiones como ventilaciones (32).

Durante la práctica deportiva una rápida detección de la parada cardíaca súbita puede ser vital. Esta se inicia con una pérdida de consciencia, provocada por una taquicardia ventricular sostenida o por fibrilación ventricular.

Athlete, age (year of SCA)	Performance of the athlete prior to syncope	Initiation of syncope	'Dropping dead' position	Eyes and position of the pupils	Cause of SCA and outcome
MVF, 28 yrs. (2003)	Participating in the game	Collapsing landing face down	Lying face down	Eyes wide open with fixed pupils	HCM, died
MF, 25 yrs. (2004)	Participating in the game	Grabbing his head, bending forward with his arms on his knees, falling left-backwards, landing on his back, and bouncing	Lying on his back, arms wide	Eyes wide open with fixed pupils	HCM, died
AP, 22 yrs. (2007)	Participating in the game	Grabbing his head, bending forward, collapsing to his knees	Without resuscitation spontaneous recovery, and sitting upright while being checked	in sitting upright position, eyes wide open with fixed pupils	ARVC, died
FM, 24 yrs. (2012)	Participating in the game	Collapsing landing face down	Lying face down, arms alongside his body with forearms underneath his body	Eyes wide open with fixed pupils	HCM (?), survived with complete recovery, ICD implanted, disqualified
PM, 25 yrs. (2012)	Participating in the game	Collapsing to his knees, trying to get up, but falling 2 x to his knees again, finally falling forward landing face down	Lying face down, arms bent partly under his shoulders	Eyes wide open with fixed pupils	ARVC, died
AN, 20 yrs. (2017)	Participating in the game	Trying to walk to the side of the field, trying to sit down, falling on his back and bouncing, trying to lift his arms	Lying on his back, arms alongside his body	Eyes wide open with fixed pupils	Cardiac arrest, severe and permanent cerebral damage

Figura 4: Como reconocer la parada cardíaca súbita en deportistas, seis ejemplos de jugadores de fútbol de élite.

Fuente: *Early recognition of sudden cardiac arrest in athletes during sports Activity (33)*

Después de que el atleta se derrumbe al suelo y deje de responder, esta taquicardia ventricular se convierte en una taquicardia ventricular sin pulso y / o se deteriora en fibrilación ventricular. El momento en el que el atleta "cae muerto" probablemente refleja el inicio y la continuación de la fibrilación ventricular (33).

Sea cual sea la situación en la que se produzca el colapso repentino de un deportista, tiene que darse una respuesta de inmediato por parte del equipo médico que se encuentre en el lugar donde se llevan a cabo estas actividades. Si no hay equipo médico, como puede ser en competiciones amateur o de menor nivel, deberán hacerse cargo los árbitros, entrenadores u otros deportistas. Estas personas deberán estar alerta en todo momento en caso de tener que iniciarse maniobras de RCP.

Normalmente los recintos deportivos son lugares con grandes dimensiones y en competiciones de alto nivel suelen estar presentes miles de espectadores, en muchos casos son retransmitidos por televisión, por lo que mover al atleta a un sitio más tranquilo y privado debe considerarse. En caso de haber un equipo médico organizado este movimiento podría realizarse después de una actuación inicial, y en varias etapas para garantizar las compresiones torácicas continuas. (34)

En caso de no encontrarse un equipo médico o un desfibrilador, habría que continuar realizando SVB hasta la llegada de estos, siendo una de las opciones la colocación de una pequeña carpa alrededor de la víctima o tapar con sábanas u otros objetos mientras se llevan a cabo las diferentes maniobras pertinentes, todo ello con el fin de preservar la intimidad de las víctimas (35).

Capítulo 2: Técnica de RCP

El siguiente paso dentro de la cadena de supervivencia sería la puesta en marcha de la reanimación cardiopulmonar (RCP) de calidad de manera inmediata. La RCP se define como el conjunto de maniobras encaminadas a revertir una parada cardiorrespiratoria, sustituyendo la circulación y respiración espontáneas, con el fin de evitar la muerte como consecuencia de la lesión de órganos vitales, en especial el cerebro (36).

Diferentes guías como la de la AHA y el ERC para la RCP recomiendan seguir una secuencia C-A-B, siendo estas etapas las compresiones torácicas, apertura de la vía aérea y ventilaciones de rescate respectivamente (37).

La administración de una RCP de calidad es un factor decisivo al igual que el reconocimiento precoz y la alerta a los servicios de emergencias.

Por sí misma la RCP es una intervención ineficaz, proporcionando tan solo del 10% al 30% del flujo sanguíneo normal al corazón y entre el 30 % y el 40 % del flujo sanguíneo normal al cerebro incluso cuando se realiza siguiendo las guías establecidas. Esta ineficiencia corrobora la necesidad de que los reanimadores entrenados sean capaces de administrar una RCP de la máxima calidad posible (38).

El primer punto en la iniciación del soporte vital básico (SVB) es la importancia de garantizar la seguridad tanto de la víctima como de los primeros intervinientes encargados de iniciar la reanimación. Por ello se seguirá siempre el protocolo PAS, proteger, avisar y socorrer (39).

A continuación, se comprueba la ausencia de respiración espontánea tras la apertura de la vía aérea y se alertará a los servicios de emergencia y se comenzará con las compresiones torácicas.

La causa principal de parada en adultos es consecuencia de una afectación cardíaca, por lo que la sangre existente en los pulmones y el sistema arterial va a continuar estando oxigenada durante unos minutos (40).

Al realizar las compresiones torácicas hay que seguir una serie de indicaciones como son:

- Se harán las compresiones en el centro del tórax
- Comprimir una profundidad de aproximadamente 5 cm, pero no más de 6 cm en el adulto medio.

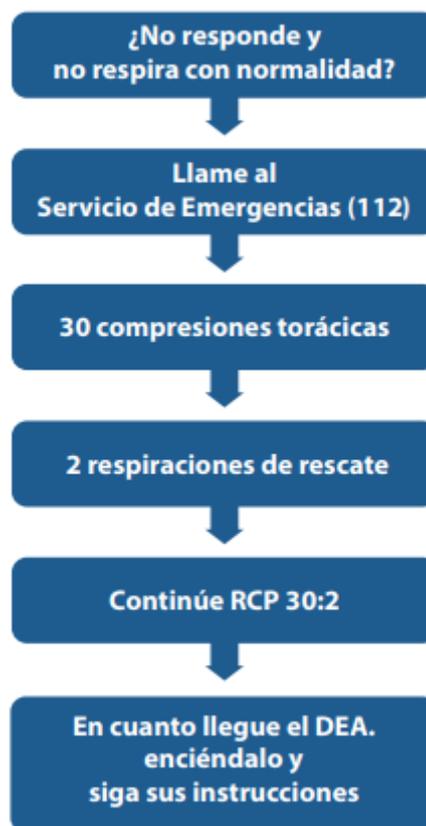


Figura 5: Algoritmo de Soporte Vital Básico / Desfibrilación Externa Automatizada (SVB /DEA)

Fuente: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary (44).

- Comprimir el tórax a una frecuencia de 100 a 120 compresiones por minuto con el menor número de interrupciones posible.
- Permitir que el tórax vuelva a expandirse por completo tras cada compresión, sin mantenerse apoyado en el tórax (41).

La posición de las manos a la hora de realizar las compresiones debe ser en la mitad inferior del esternón, debiéndose explicar de forma sencilla por los operadores telefónicos, como por ejemplo: colocar el talón de la mano en el centro del pecho y la otra mano sobre la anterior (42).

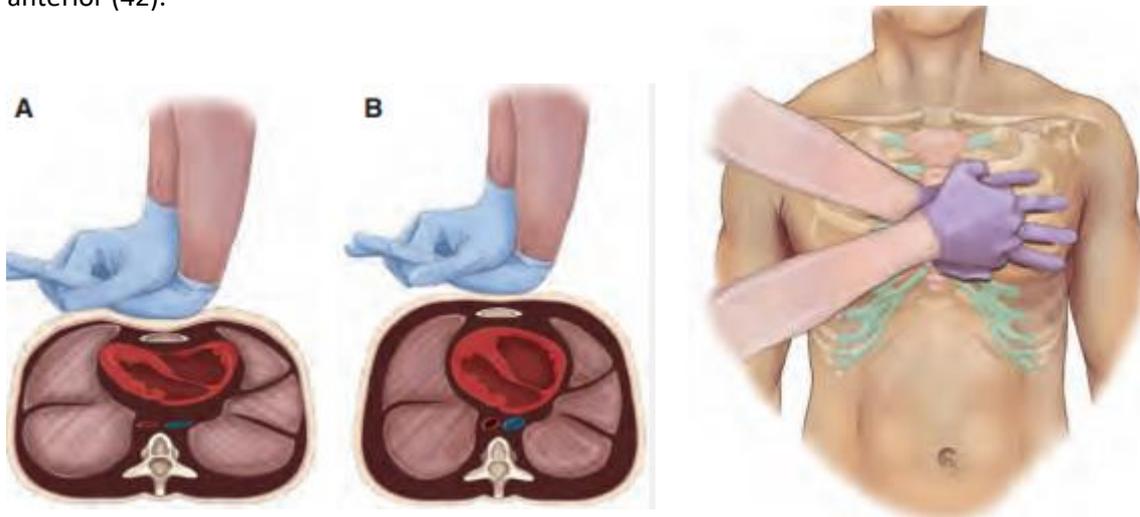


Figura 6: Profundidad, localización y colocación de las manos para dar compresiones torácicas.

Fuente: Primeros auxilios, RCP y DEA Manual del participante. Cruz Roja Americana (42)

Estas compresiones se llevan a cabo mejor si son realizadas por un solo reanimador arrodillado al lado de la víctima, puesto que se facilita el movimiento entre compresiones y ventilaciones con el mínimo número de pérdida de tiempo.

Cuando sólo existe un reanimador realizando RCP, algunos autores sugieren (43) que su colocación sea en la cabecera del paciente en comparación con la colocación al lado de la víctima como indican hasta ahora las recomendaciones internacionales en RCP.

Los resultados de su estudio revelan mejores resultados en el mantenimiento de los parámetros de la RCP en la posición de detrás de la cabeza por encima de la colocación convencional al lado de la víctima.

Cuando la víctima se encuentra en lugares de difícil acceso o con espacio reducido se puede considerar que la hagan dos personas a horcajadas o por una persona desde la cabeza (43).



Figura 7: Posición correcta para la compresión torácica, tanto de los brazos como del cuerpo sobre la víctima.

Fuente: Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología en resucitación cardiopulmonar (36)

Tras las 30 compresiones torácicas, se pasaría a la vía aérea, continuando con las ventilaciones de rescate. Para ello se debe utilizar la maniobra frente-mentón, utilizando el dedo índice y el pulgar de la mano que tiene sobre la frente para pinzar la parte blanda de la nariz, cerrándola completamente, al mismo tiempo que mantiene el mentón elevado se debe inspirar normalmente y colocar los labios alrededor de la boca, asegurándose de que se está produciendo un buen sellado.



Figura 8: Maniobra frente mentón y ventilaciones de rescate.

Fuente: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary (44).

Las guías del ERC sugieren que durante la RCP en adultos sean administrados volúmenes corrientes de aproximadamente 500 a 600 ml (6 -7 ml/kg), siendo este el volumen necesario para permitir que el tórax se eleve visiblemente. Aquellos que inicien las maniobras de RCP deben intentar que la insuflación tenga una duración alrededor de un segundo, mientras observan que el tórax de la víctima asciende, y evitando las ventilaciones rápidas o forzadas. La

cantidad máxima de tiempo que puede pasar entre compresiones torácicas para dar las dos ventilaciones de rescate debe ser de 10 segundos (Anexo I).

La relación de ventilaciones-compresiones recomendada por las principales organizaciones como el ERC, AHA e ILCOR, se mantiene en 30 compresiones seguidas de dos ventilaciones, manteniendo estos ciclos hasta la llegada de un DESA (44).

Los resultados arrojados en una revisión sistemática publicada en el año 2017 (45), en la que se comparaba las compresiones torácicas continuas con las interrumpidas por ventilaciones en las paradas cardíacas extrahospitalarias, concluía que eran más efectivas las compresiones continuas cuando estas son administradas por personas sin experiencia y asistidos por los teleoperadores.

Los reanimadores formados y capaces de realizar ventilaciones de rescate deberían realizar tanto las compresiones torácicas como las ventilaciones de rescate, ya que puede proporcionar un beneficio adicional en caso de que las víctimas sean niños, aunque tampoco se ha demostrado que genere mejores tasas de supervivencia (45).

La realización de maniobras de RCP debe continuar hasta que (46):

- La víctima recupere la respiración y el latido cardíaco de manera espontánea.
- Hayan pasado unos 20 a 30 minutos de maniobras de RCP ineficaces.
- Agotamiento del reanimador cuando se encuentre solo, por la gran duración de la RCP.
- Con la llegada del DESA.

Capítulo 3: Uso del DESA

Tras la puesta en marcha de la RCP y avisados los SEM, el siguiente paso es el acceso con celeridad a un Desfibrilador Externo Semiautomático (DESA) ya que la tasa de supervivencia aumenta hasta un 90% gracias a su utilización (47).

Estos desfibriladores son dispositivos portátiles capaces de estimular eléctricamente el miocardio, despolarizando el músculo con el objetivo de convertir una disritmia en un ritmo sinusal o al menos, un ritmo compatible con la vida. Esto se consigue gracias a la transmisión de choques eléctricos a través de parches situados en el tórax desnudo de la víctima (48).



Figura 9: Desfibrilador externo semiautomático (DESA)

Fuente: Uso de un desfibrilador externo semi-automático. Plan Nacional de RCP-SEMICYUC (49)

La capacidad que tienen estos dispositivos es la de analizar de forma independiente el ritmo cardíaco del paciente después de que el dispositivo se haya aplicado correctamente en el pecho del paciente y se haya encendido. Estos aparatos al ser semiautomáticos precisan de un reanimador que presione un botón para realizar la descarga.

Los DESA en su mayoría se necesita realizar tres pasos para su utilización:

- Encender el desfibrilador y colocar los electrodos adhesivos:

Para ello el tórax debe estar expuesto por completo para conseguir una buena colocación de los parches, teniendo en cuenta que el vello también puede interferir en la transmisión eléctrica.

Uno de los parches se colocará a la derecha del esternón por debajo de la clavícula derecha y el segundo a nivel de la línea media axilar izquierda y en posición vertical de su eje más largo, en el caso de las mujeres debe evitarse su colocación sobre tejido mamario.

A pesar de que los parches están marcados como derecho e izquierdo o con una figura que indica el lugar de su colocación, no cambia su funcionamiento si se colocan inversamente.

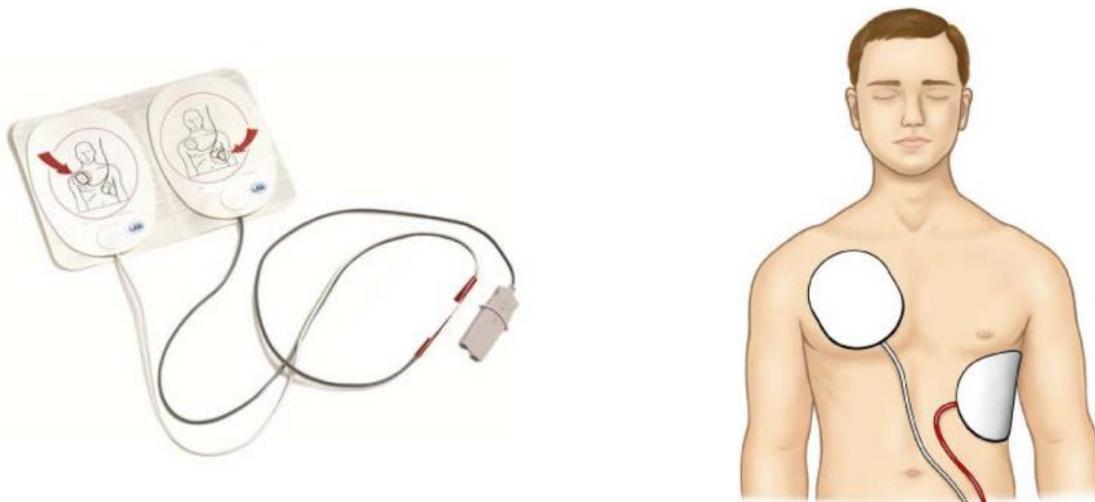


Figura 10: Electrodo de adulto del DESA y su colocación.

Fuente: Desfibrilador semiautomático. Actualización en el uso extrahospitalario y últimas tendencias de enseñanza. *Tiempos de enfermería y salud* (48).

- Análisis del ritmo cardiaco:

En este momento habrá que asegurarse de que nadie toque a la víctima mientras se está analizando el ritmo. Posteriormente habrá que seguir las instrucciones y los mensajes de voz del DESA, siendo entendibles para todas las personas, aunque no pertenezcan al ámbito sanitario (49).

- Actuación según las indicaciones del DESA:

En caso de que el choque eléctrico este indicado habrá que asegurarse de que nadie toca a la víctima y a continuación pulsar el botón de choque eléctrico siguiendo las indicaciones visuales o verbales. Los DESAs actuales, emplean ondas bifásicas que producen 2 descargas secuenciales con un total de entre 120 y 200 Julios (50).

El uso de los DESA está indicado en todo paciente inconsciente que no respira y no tiene pulso mostrándose capaz de revertir dos arritmias, siendo éstas la taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) y la fibrilación ventricular (FV) (51). Esta última es una de las arritmias con más tasa de mortalidad, está producida por una actividad eléctrica del corazón desorganizada y caótica (52).

En ella los ventrículos se contraen de manera asincrónica sin presencia de latido efectivo, fallando el bombeo sanguíneo y produciendo la muerte del paciente si no se trata de forma correcta en pocos minutos (53).

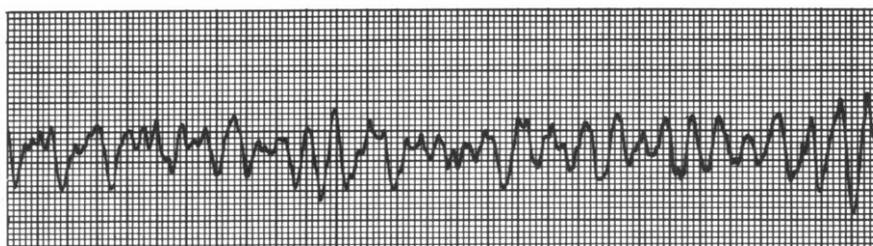


Figura 11: Registro electrocardiográfico en la fibrilación ventricular (FV).

Fuente: Desfibriladores externos semiautomáticos (DESA). *El profesional de enfermería como instructor de personal no sanitario* (49).

En la TVSP el corazón no dispone del tiempo suficiente para llenarse entre latidos consecutivos por lo que la cantidad de sangre enviada al resto del organismo no será suficiente para cubrir las necesidades con normalidad (54).

La evidencia científica indica que la desfibrilación precoz es determinante en la recuperación de la víctima. Consiste en la aplicación de un choque eléctrico de alta energía sobre el tórax del paciente para facilitar el reinicio de la actividad eléctrica cardiaca normal.

Si un choque eléctrico no está indicado se deberá proseguir de inmediato la RCP. Los reanimadores deberán continuar las instrucciones del DESA hasta que: llegue ayuda profesional y le sustituya en la reanimación, la víctima comience a respirar con normalidad, o el reanimador este agotado (Anexo II).

Gracias al Real Decreto 365/2009, de 20 de marzo se establecen las condiciones y requisitos mínimos de seguridad y calidad en la utilización de desfibriladores automáticos y semiautomáticos externos fuera del ámbito sanitario, en el que se define a los DESA como aquel producto sanitario que tiene el objetivo de analizar el ritmo cardiaco, identificando las arritmias mortales que precisen ser desfibriladas y administrar una descarga eléctrica con la finalidad de restaurar un ritmo cardiaco viable con niveles elevados de seguridad (55).

Los requisitos y obligaciones relacionadas con la instalación y mantenimiento del DESA serán las siguientes:

- Deberán estar instalados en lugar adecuado, accesible y señalizado de acuerdo con la señalización universal y sus normas de utilización, incluyendo el teléfono de emergencias sanitarias 061/112 (56).
- Contar con dispositivos de conexión automática con el 061 para la puesta en marcha de los servicios de atención sanitaria urgente, con el objeto de mejorar la coordinación sanitaria.
- Disponer de la siguiente dotación de material mínimo (22):
 - Dos juegos de parches de desfibrilación de adulto, siendo recomendable que contenga un juego de parches aptos para la desfibrilación pediátrica, o un sistema de adaptación para uso pediátrico.
 - Sistema de registro informatizado de los sucesos.
 - Maquinilla rasuradora.
 - Gasas para asegurar el uso correcto del desfibrilador externo.
 - Tijeras corta-ropas.



Figura 12: Símbolo universal DESA del ILCOR.

Fuente: Universal AED sign, the statement (56)

De la misma manera el BOC número 200, Orden SAN/82/2018, de 1 de octubre, regula aquellas personas que están autorizadas para el uso de un DESA fuera del ámbito sanitario, siendo éstas las que tengan conocimientos en materia de reanimación cardiopulmonar, soporte vital básico y uso de un desfibrilador, y que puedan dar la atención necesaria a la parada cardiaca hasta el momento de la llegada de equipos sanitarios especializados.

Más en concreto (22):

- Los Licenciados en Medicina y Cirugía o Graduados en Medicina, los Diplomados o Graduados en Enfermería, así como otros profesionales sanitarios de esos niveles académicos que dentro de su currículo formativo incluyan formación en soporte vital básico y manejo de desfibriladores.
- Los titulados de Grado Medio Técnicos en Emergencias Sanitarias.
- Aquellas personas que hayan superado los programas de formación inicial y de formación continuada de primeros intervinientes en el uso de desfibriladores externos semiautomáticos.
- Las personas que puedan acreditar documentalmente haber realizado cursos de formación para el uso de DESA reconocidos por el Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar o por cualquiera de las entidades que lo componen, así como reconocidos por las autoridades competentes de otras Comunidades Autónomas y de otros Estados miembros de la Unión Europea en los últimos 3 años.
- Cualquier persona puede utilizar el DESA, previa comunicación con el servicio de emergencias sanitarias 061, si no se encuentran en el lugar de los acontecimientos la persona o personas concretas autorizadas para su uso.

Capítulo 4: Formación como método de prevención en el deporte

El soporte vital básico (SVB) es la piedra angular de la resucitación concluyendo que la puesta en marcha de la RCP por testigos es vital para la supervivencia de las paradas cardíacas extrahospitalarias. Las compresiones torácicas y la desfibrilación precoz son los principales determinantes de la supervivencia de las paradas cardíacas (15).

Como se reseñaba anteriormente en torno al 60-80% de las ocasiones estas paradas cardíacas extrahospitalarias son presenciadas por terceras personas, ya que tienen lugar en domicilios o espacios públicos (14), por lo que la actuación precoz de estos puede suponer un gran beneficio para las víctimas. Por ello se debería enseñar a toda la ciudadanía como requerimiento mínimo cómo realizar compresiones torácicas y si fuera posible se debería enseñar habilidades completas en las que se incluya el reconocimiento precoz de la parada cardíaca, la puesta en marcha de la cadena de supervivencia y la realización de RCP, con compresiones torácicas y ventilaciones de rescate hasta la llegada de personal sanitario competente (57).

Ciertos estudios confirman que aquellas personas que han sido formadas durante un periodo de tiempo se muestran más dispuestos a realizar tanto compresiones torácicas como ventilaciones de rescate, así como el uso de los DESA (58).

De la misma manera también se confirma que estas habilidades adquiridas para la realización de la RCP se deterioran en los primeros tres a seis meses desde que se realiza la formación inicial, sin embargo, los conocimientos sobre el uso de los DESA se mantienen durante un mayor espacio de tiempo (59).

La asociación americana del corazón y el consejo europeo de resucitación (ERC), instigan a entrenar a la población con el objetivo de aumentar la tasa de resucitación por testigos y mejorar la supervivencia en todo el mundo tomando como iniciativa la formación en las escuelas y su inclusión en el currículum escolar. En países como noruega se introdujo la formación en RCP en las escuelas en el año 1960, demostrándose en el año 1978 la efectividad de la incorporación de conocimientos y habilidades en RCP básica en menores con edades comprendidas entre los 15 y 16 años, poco tiempo después concluyeron que los niños de entre 10 y 12 años son capaces de realizar estas técnicas de manera adecuada (59). A esa edad, los escolares tienen una actitud positiva para aprender a realizar la resucitación necesitando los profesores y los profesionales sanitarios una formación específica para conseguir estos resultados con los niños (60).

España también quiso comenzar esta iniciativa con la aprobación del Real Decreto 126/2014, que incluye los conocimientos de primeros auxilios en Educación Primaria (Anexo III), entrando dentro de las competencias de aprendizaje de varias asignaturas como son ciencias de la naturaleza, educación física y valores sociales y cívicos (61). No obstante, la puesta en marcha de estos programas no se ha dado de forma definitiva al no establecerse una formación estandarizada en RCP para los profesores ni para los estudiantes (62).

En este sentido son los servicios de emergencias médicas los que proponen actividades y cursos de formación que se realizan de manera puntual u otros con una mayor continuidad. Uno de ellos se trata de un programa puesto en marcha por el SAMUR en Madrid, llamado "Programa alertante", en el cual se imparten clases de forma gratuita en colegios de educación primaria, secundaria u otros colectivos como pueden ser entidades deportivas. Entre los objetivos planteados en estos cursos se encuentra la detección de la necesidad de atención

sanitaria urgente, cuando alertar a los SEM y que datos aportarles, así como el conocimiento de las técnicas básicas en soporte vital y su aplicación en situaciones de riesgo (63).

Otra iniciativa de gran interés fue la que propuso la Secretaría de Formación de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES), ésta se basaba en la elaboración de un plan de formación de enseñanza de reanimación cardiopulmonar en las escuelas a nivel nacional. Su principal objetivo es enseñar de forma teórica la aplicación de maniobras de soporte vital básico (SVB) a los alumnos de secundaria a través de un videojuego.

En este juego se ponen de manifiesto tres situaciones, el dolor torácico, inconsciencia y atragantamiento. A partir de ahí será el alumno el que deberá tomar la decisión más adecuada en cada momento. Para reforzar la buena realización de estas maniobras se pone de ejemplo la actuación de un experto que sigue las recomendaciones ILCOR (64, 65).

Cabe también destacar el programa iniciado por la asociación “El ABC que salva vidas”, en el que juegan un papel destacado el gobierno de Navarra y los médicos del sistema de emergencias de Navarra. Junto con el Irish Heart Foundation hacen hincapié en las técnicas de reanimación cardiopulmonar y la cadena de supervivencia en toda la población (66, 67).



Figura 13: Programas educativos de RCP en España.

Fuente: Elaboración propia.

Otro programa de gran interés es “RCP na aula” en el que los profesionales del 061 de Galicia forman como instructores de RCP y DESA a los jefes de departamento de educación física de los centros de educación secundaria obligatoria, quienes a su vez se encargaran de enseñar a otros profesores y estos al alumnado. Se imparte en los cursos de la ESO y 1º de Bachiller en la asignatura de educación física, contando con una parte online y otra presencial de 5 horas. Posteriormente serán los profesores los que diseñen la unidad didáctica impartiendo entre 9 y 10 sesiones de 45 minutos en un trimestre con evaluación final (62).

Finalmente, uno de los proyectos con más auge es el Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Educación Secundaria (PROCES), puesta en marcha en Cataluña, iniciado en el año 2002. Este consta de seis sesiones cada una de ellas con una

duración de 45 minutos. En las tres primeras sesiones se ponen en contexto las bases teóricas de la RCP, siguiendo las indicaciones de la AHA, y las tres restantes a la explicación y su posterior práctica de las maniobras de RCP. Tras finalizar estas sesiones se realiza una última con el fin de repasar y consolidar los conceptos que se han aprendido anteriormente (66, 68).

Toda esta formación que se debe implementar puede ser dirigida por los profesionales de enfermería, puesto que dentro de sus competencias se encuentra la de proveer a la población de una educación para la salud (EpS) adecuada, entendiéndose la misma como el proceso que informa, motiva y ayuda a la población a adoptar, mantener prácticas y estilos de vida saludables; defendiendo los cambios ambientales necesarios para conseguir llegar a estos objetivos (69). Estas acciones se encontrarían enmarcadas dentro del ámbito de la prevención definiéndose como el conjunto de acciones dirigidas a la eliminación y minimización del impacto de la enfermedad y la discapacidad, abarcando tanto medidas sociales, políticas, económicas y terapéuticas (70).

Uno de los métodos formativos de mayor relevancia a la hora de enseñar cómo realizar las maniobras de RCP, es la simulación, definiéndose como el ejercicio de situar al educando en un ambiente que imite la realidad y de este modo establecer situaciones o problemáticas a las que tendría que enfrentarse el estudiante en la vida real (71). Dentro de la simulación se analizarán varios componentes, uno de ellos es la fidelidad, siendo esta la credibilidad o el grado en el que una simulación se aproxima a la realidad (72).

Existen tres tipos de simulación para el área clínica:

- La simulación de baja fidelidad: permite la práctica del estudiante en procedimientos y técnicas específicas.
- La simulación de mediana fidelidad: aporta ambientes y situaciones integrales para la atención de las personas.
- La simulación de alta fidelidad: se desarrolla con casos clínicos especializados y de mayor complejidad que integran situaciones de salud e intervenciones más complejas.



Figura 14: Ejemplo de simulación de alta fidelidad.

Fuente: Manual de Casos Clínicos simulados. Universidad de Cádiz (72).

La simulación de alta fidelidad permite la adquisición, no sólo de habilidades técnicas, sino también, la adquisición de habilidades no técnicas como el liderazgo, el trabajo en equipo, la comunicación eficiente, la correcta delegación de tareas.

La adquisición de habilidades técnicas se produce gracias a la memoria motora del individuo, basándose en dos aspectos esenciales, la observación e interiorización del mensaje verbal, y la práctica del ejercicio en cuestión, llegando a ella a través de varios pasos (73):

1. Demostración de la técnica por el instructor a velocidad normal.
2. Demostración por el instructor a velocidad lenta, explicando lo que va realizando.
3. Demostración guiada por el alumno, explicando lo que se va realizando.
4. Demostración de la técnica por el alumno a velocidad normal.

Un método formativo más novedoso está basado en la utilización de realidad virtual, de esta forma se transmite a las personas que se están formando la sensación de que se encuentran en el lugar de los hechos. Para ello se debe visualizar una sola vez un vídeo en 360º de un escenario simulado de una RCP de unos 6 minutos de duración, en el que una persona presencia una parada cardiorrespiratoria (PCR) en la calle y realiza la activación de la cadena de supervivencia, reconocimiento precoz y llamada al 112, RCP, desfibrilación precoz con desfibrilador externo semiautomático (DESA) y cuidados post-resucitación por parte de los servicios de emergencias médicas (SEM). Posteriormente eran los participantes los que debían realizar la cadena de supervivencia al completo en un tiempo de cinco minutos.

El método de evaluación de esta práctica se realizó con un maniquí, con el cual se puede medir la profundidad y el ritmo de las compresiones, además de ser evaluado individualmente por parte de los instructores (74).



Figura 15: Imagen del uso de las gafas de realidad virtual y fotogramas del vídeo visionado donde se realiza la formación en reanimación cardiopulmonar.

Fuente: La realidad virtual como método de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar: un estudio aleatorizado (74).

De la misma manera que se aplican estos métodos formativos en el ámbito escolar se deberían implementar en el deporte. En España contamos con una gran cantidad de deportistas, que según los datos recogidos por el consejo superior de deporte (75), elevan las cifras hasta las 3.866.867 personas federadas en los 78.691 clubes deportivos federados de nuestro país.

Dentro del ámbito de nuestro deporte nacional, destaca la iniciativa de la Asociación de Futbolistas Españoles (AFE) junto con el Proyecto Salvavidas, por la que se realizan cursos de formación al personal deportivo de los equipos de segunda división B, además de entregar desfibriladores. De esta manera se pretende luchar contra la muerte súbita, cardioprotegiendo no solo a los futbolistas sino también al público, árbitros y directivos (76).

Kramer (77) manifiesta que en cada ubicación de competición debería de haber disponible un DESA. Por ello, en las competiciones y en cada terreno de juego, la dirección del estadio debe hacerse cargo de confirmar que el desfibrilador esté presente y situado, preferentemente, en el cuarto oficial del árbitro (77).

El acceso a los DESA debe garantizarse en el ámbito deportivo, así como la formación de todos los jóvenes deportistas en RCP y uso del DESA, como afirman Ngai y Chan (78). Ellos junto con los entrenadores, árbitros, monitores y demás personas que se encuentren involucrados en estas actividades van a ser los responsables de llevar a cabo una primera intervención.

En la actualidad se está trabajando en protocolos para la formación sobre reanimación cardiopulmonar y el uso del DESA en el fútbol, dirigido a los entrenadores, delegados de campo, árbitros y futbolistas, teniendo como objetivo formar a estos profesionales, así como evaluar si esta formación ha sido efectiva. Este protocolo se podría extender a otros deportes de tal manera que se amplíe el número de personas capacitadas en este tipo de situaciones (79).

No solo la educación en la realización de las maniobras de resucitación debe ser implementada, sino que también se debe garantizar la presencia de los DESA en aquellos lugares donde se realicen actividades deportivas (80). Un ejemplo de esta iniciativa se refleja en la decisión tomada por la FIFA, en la que se acuerda la disponibilidad de un DESA en los recintos deportivos donde se lleven a cabo competiciones y partidos FIFA (81).

Esta iniciativa se encontraría enmarcada dentro de los programas de acceso público a la desfibrilación (APD), que se deberían desarrollar en lugares como centros y recintos deportivos, aeropuertos, estaciones de tren o metro, centros industriales, centros comerciales, oficinas, casinos y aviones, donde las paradas cardíacas pueden ser presenciadas por terceras personas y reanimadores entrenados puedan auxiliar con rapidez a la víctima.

Los programas de APD aumentan el número de víctimas que reciben RCP por testigos y desfibrilación precoz. Cuando se pone en marcha un programa de APD, los responsables deben tener en cuenta diversos factores como la localización adecuada de los DESA, basada en estudios previos de incidencia o en afluencia de personas, la formación de un equipo con capacidades necesarias para monitorizar y mantener los aparatos, enseñar a las personas que sea más probable que utilicen el DESA y, si fuera posible, identificar a aquellos ciudadanos que de manera voluntaria se muestren dispuestos a usar los DESA en caso de producirse una parada cardíaca (82).

Para aumentar la efectividad de los APD y que la instalación de los DESA sea efectiva, la AHA señala la importancia de que estos cumplan una serie de premisas (83):

1. Organización y planificación de la respuesta ante una situación de emergencia.
2. Entrenamiento de los posibles reanimadores, en el manejo del DESA y en técnicas de RCP.
3. Deben estar conectados con el SEM local.
4. Instaurar un proceso de mejora continua de la calidad, que estudie desde el adecuado funcionamiento de los DESA y los parches que precisan hasta el sistema de respuesta establecido y el grado de aptitud de los reanimadores.

Conclusión

En esta monografía se ha investigado la importancia que tiene el inicio precoz de la reanimación cardiopulmonar, así como el uso de los DESA en las paradas cardiacas que se producen dentro del ámbito del deporte, incluyéndose la formación en este ámbito como forma de prevención de estos sucesos pudiendo llegar a una serie de conclusiones que expondré en las siguientes líneas.

Uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial es la muerte súbita de etiología cardiaca, siendo la causa de numerosas paradas cardiorrespiratorias. Es la población general la que puede aumentar el porcentaje de supervivencia, gracias a su intervención desde el primer momento en el que se inicia esta fatídica situación.

Sin embargo, el conjunto de la población y por ende los deportistas no tienen los conocimientos necesarios ni las habilidades para iniciar maniobras de RCP básica antes de la llegada de los SEM. Es en este momento donde la educación se hace una labor esencial a la hora de mejorar las tasas de supervivencia.

Esta educación debe realizarse en los escolares siendo los colegios el lugar idóneo, ya que se puede abarcar a una gran parte de la población, puesto que todos pasamos en algún momento de nuestra vida por estos centros. De la misma manera en estas edades se percibe una mayor motivación e ilusión por aprender estas maniobras. Una vez asimiladas estas habilidades, cuando presencien una PCR las probabilidades de actuación precoz serán mayores puesto que disponen de los conocimientos en lo referente a la secuencia de pasos que se deben llevar a cabo ante un acontecimiento de esta dimensión.

Esta educación también se debe impartir a los profesores y de la misma manera a monitores, árbitros, delegados, entrenadores y demás personal que rodea al mundo del deporte, para que sean capaces de poner en marcha la cadena de supervivencia y manejar adecuadamente los desfibriladores externos semiautomáticos en las ocasiones que su uso sea necesario.

Estas iniciativas están siendo avaladas por los gobiernos de las diferentes comunidades autónomas gracias a la existencia de legislación reciente que regula la presencia de los DESA en ciertos lugares públicos donde la afluencia de gente o donde la incidencia de eventos cardiovasculares sea mayor. De esta forma se consigue que la población esté protegida ante estas circunstancias, facilitando el acceso más rápido a la desfibrilación y desembocando por tanto en un aumento de la supervivencia.

Finalmente, me gustaría destacar el papel de la enfermería en este campo pudiendo ser los encargados de impartir esta educación desde el papel de la prevención primaria, pudiéndose poner en marcha programas teniendo como referencia aquellos que se han implementado con éxito anteriormente, y que pueden adaptarse al ámbito del deporte como puede ser en las escuelas deportivas, gimnasios, centros de ocio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según la Causa de Muerte Año 2018. Notas de Prensa [Internet]. 2018;1–8. Available from: https://www.ine.es/prensa/edcm_2018.pdf
2. Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE—27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 2016; 105:188–95.
3. González JJ, López A, Prados F. Síncope de esfuerzo y riesgo de muerte súbita en deportistas jóvenes. *Emergencias Rev la Soc Española Med Urgencias y Emergencias* [Internet]. 2011;23(1):47–58. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3423246>
4. Iglesias DE. Muerte súbita en el deporte. *Rev Hospital Buenos Aires*. 2016;36(3):91–8.
5. Rodríguez-Fuentes DA, Jiménez-Jáimez J. Clinical and genetic spectrum of sudden cardiac death in sport. *Actual Medica*. 2016;101(798):66–71.
6. González JJ, López A, Prados F. Síncope de esfuerzo y riesgo de muerte súbita en deportistas jóvenes. *Emergencias Rev la Soc Española Med Urgencias y Emergencias* [Internet]. 2011;23(1):47–58. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3423246>
7. Bautista C, Bodes RS, Jiménez JFD. Miocardiopatías III. Miocardiopatía restrictiva. Displasia arritmogénica del ventrículo derecho. Miocardiopatía no compactada. *Medicine*. 2017;12(43):2573–84.
8. Medeiros-domingo A, Iturralde-torres P, Ackerman J. Clínica y genética en el síndrome de QT largo. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(7):739–52.
9. Lázaro G, Reyes B, Jesús G De, Betancourt B. Síndrome de Wolff Parkinson White: reporte de un caso. *Rev Cuba Med Intensiva y Emergencias*. 2017;16(2):48–56.
10. Barriales-Villa R, Ortiz MF, Monserrat-Iglesias L. Genética, muerte súbita y deporte. *Arch Med del Deport*. 2011;28(142):121–35.
11. Maron BJ, Haas TS, Murphy CJ, Ahluwalia A, Rutten-Ramos S. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(16):1636–43.
12. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does Sports Activity Enhance the Risk of Sudden Death in Adolescents and Young Adults? *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(11):1959–63.
13. Morentin B, Suárez-Mier MP, Monzó A, Molina P, Lucena JS. Sports-related sudden cardiac death due to myocardial diseases on a population from 1 – 35 years: a multicentre forensic study in Spain. *FORENSIC Sci Res*. 2019;4(3):257–66.

14. Böttiger BW, Semeraro F, Wingen S. "Kids Save Lives": Educating Schoolchildren in Cardiopulmonary Resuscitation is a Civic Duty That Needs Support for Implementation. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(3):1–4.
15. European resuscitation Council. Recomendaciones para la Resucitación 2015 del Consejo Europeo de Resucitación (ERC). Sección 1: Resumen ejecutivo. 2015.
16. Ballesteros-Peña S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Emergencias.* 2013; 25:137–42.
17. Stromsoe A, Svensson L, Axelsson AB, Claesson A, Goransson KE, Nordberg P, et al. Improved outcome in Sweden after out-of-hospital cardiac arrest and possible association with improvements in every link in the chain of survival. *Eur Heart J* [Internet]. 2015 Apr 2;36(14):863–71. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/articlelookup/doi/10.1093/eurheartj/ehu240>
18. Winkle RA. The Effectiveness and Cost Effectiveness of Public-Access Defibrillation. *Clin Cardiol* [Internet]. 2010 Jul;33(7):396–9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/clc.20790>
19. Nichol G, Valenzuela T, Roe D, Clark L, Huszti E, Wells GA. Cost Effectiveness of Defibrillation by Targeted Responders in Public Settings. *Circulation* [Internet]. 2003 Aug 12;108(6):697–703. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.0000084545.65645.28>
20. Nakahara S, Sakamoto T. Effective deployment of public-access automated external defibrillators to improve out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *J Gen Fam Med* [Internet]. 2017 Oct;18(5):217–24. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/jgf2.74>
21. Osorio-Cuevas DI, Avellaneda-Lozada P, Mejía-Mejía A, Cañón L, Navarro-Vargas JR, Orjuela-Guerrero A, et al. Costo-efectividad de la reanimación cardiopulmonar con el uso del desfibrilador externo automático, comparado con reanimación cardiopulmonar básica, para personas con pérdida de conciencia en espacios de afluencia masiva de público. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2019 Jan;26(1):17–23. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563318300779>
22. Orden de 1 de octubre de 2018 por la que se regula el uso de desfibriladores externos y se establece la obligatoriedad de su instalación en determinados espacios de uso público externos al ámbito sanitario. *Boletín Oficial de Cantabria*, nº 200, (11 de octubre de 2018). Available from: <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=331378>
23. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, Maconochie IK, Aickin R, Atkins DL, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. *Resuscitation* [Internet]. 2017 Dec;121:201–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.10.021>
24. Cheng A, Nadkarni VM, Mancini MB, Hunt EA, Sinz EH, Merchant RM, et al. Resuscitation Education Science: Educational Strategies to Improve Outcomes From

- Cardiac Arrest: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2018 Aug 7;138(6): 82–122. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000583>
25. Velasco P, Sastre V. Importancia de una comunidad educativa formada en técnicas de reanimación cardiopulmonar. *Nuberos Científica*. 2013;2(10):13–7.
 26. Corsiglia D., Ruiz J. Apéndice: Datos en el paro cardíaco extrahospitalario. El estilo Utstein. *Reanim cardiopulmonar y Cereb* [Internet]. 2002; 4:1–12. Available from: http://www.fac.org.ar/1/publicaciones/libros/guia_rcp/
 27. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2019 Mar 5;139(10):56–528. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000659>
 28. Vigo-Ramos J. Muerte súbita cardíaca: la importancia de la desfibrilación temprana y la resucitación cardiopulmonar. *CorSalud (Revista Enfermedades Cardiovasc)*. 2014;6(S1):46–50.
 29. Morillo S, Machado DF, Cabrera M, Morillo S, Rivedieu F, García LF, et al. Paro cardíaco extrahospitalario. Presentación y supervivencia al ingreso hospitalario en algunos centros urbanos y suburbanos del departamento de Maldonado, Uruguay. Análisis de 12 años. *Rev Uruguaya Cardiol* [Internet]. 2018 Aug 1; 33:188–93. Available from: http://www.suc.org.uy/revista/v33n2/pdf/rcv33n2_machado-pce.pdf
 30. Lerner EB, Rea TD, Bobrow BJ, Acker JE, Berg RA, Brooks SC, et al. Emergency Medical Service Dispatch Cardiopulmonary Resuscitation Prearrival Instructions to Improve Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation* [Internet]. 2012 Jan 31;125(4):648–55. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0b013e31823ee5fc>
 31. Wu Z, Panczyk M, Spaite DW, Hu C, Fukushima H, Langlais B, et al. Telephone cardiopulmonary resuscitation is independently associated with improved survival and improved functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* [Internet]. 2018 Jan;122:135–40. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.07.016>
 32. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation* [Internet]. 2015 Oct;95:81–99. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957215003275>
 33. Panhuyzen-Goedkoop NM, Wellens HJ, Piek JJ. Early recognition of sudden cardiac arrest in athletes during sports activity. *Netherlands Hear J* [Internet]. 2018 Jan 1;26(1):21–5. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12471-017-1061-5>
 34. Truhlář A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GEA, Alfonzo A, Bierens JJLM, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation* [Internet].

- 2015 Oct;95:148–201. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957215003299>
35. Toscano M. Sobre el concepto de privacidad: la relación entre privacidad e intimidad. *Isegoría* [Internet]. 2017 Nov 17;(57):533. Available from: <http://isegoria.revistas.csic.es/index.php/isegoria/article/view/994>
 36. Coma-canella I, García-Castrillo Riesgo L, Ruano-Marco M, Loma-Osorio Montes Á, Malpartida-de Torres F, Rodríguez-García JE. Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología en resucitación cardiopulmonar. *Soc Española Cardiol*. 1999;52(8):589–603.
 37. Zinski HMF, Sayre MR, Chameides L, Schexnayder SM, Hemphill R, Samson R a, et al. Aspectos destacados de la actualización de las Guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. *Circulation* [Internet]. 2015; Available from: [http://www.rfess.es/DOCUMENTOS/2015-AHA-Guidelines-Highlights-Spanish\[1\].pdf](http://www.rfess.es/DOCUMENTOS/2015-AHA-Guidelines-Highlights-Spanish[1].pdf)
 38. Meaney PA, Bobrow BJ, Mancini ME, Christenson J, de Caen AR, Bhanji F, et al. Calidad de la reanimación cardiopulmonar: mejora de los resultados de la reanimación cardíaca intra y extrahospitalaria. Declaración de consenso de la American Hearth Association. Publicado originalmente en inglés: *Circulation*. 2013; 128:417-435
 39. García-Gómez EM. Primeros auxilios contra la muerte súbita durante el deporte. *Rev Ciencias la Univ Pablo Olavide* [Internet]. 2014;15:36–9. Available from: https://www.upo.es/moleqlla/export/sites/moleqlla/documentos/Numero15/Numero_15_final.pdf
 40. Rosell-Ortiz F, Mellado-Vergel F, Fernández-Valle P, González-Lobato I, Martínez-Lara M, Ruiz-Montero MM, et al. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardíaca extrahospitalaria. *Emergencias*. 2013;25(5):345–52.
 41. Fernández G.O. Reanimación Cardiopulmonar (RCP) en el lugar de trabajo. Normativas de capacitación en Medicina del Trabajo. *Rev Asoc Med Argent* [Internet]. 2018;131(1):14–23. Available from: https://www.ama-med.org.ar/uploads_archivos/1379/Rev-1-2018-Pag-14-Fernández.pdf
 42. Cruz Roja Americana. Primeros auxilios, RCP y DEA Manual del participante. StayWell Health & Safety Solutions; 2011. Available from: https://www.redcross.org/content/dam/redcross/atg/PHSS_UX_Content/FA-CPR-AED-Spanish-Manual.pdf
 43. Ćwiertnia M, Kawecki M, Ilczak T, Mikulska M, Dutka M, Bobiński R. Comparison of standard and over-the-head method of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation - a simulation study. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2019 Dec 26;19(1):73. Available from: <https://bmcemergmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12873-019-0292-8>
 44. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1.

- Executive summary. Resuscitation [Internet]. 2015 Oct;95:1–80. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957215003500>
45. Zhan L, Yang LJ, Huang Y, He Q, Liu GJ. Continuous chest compression versus interrupted chest compression for cardiopulmonary resuscitation of non-asphyxial out-of-hospital cardiac arrest. Cochrane Database of Systematic Reviews 2017, Issue 3. Art. No.: CD010134. DOI: 10.1002/14651858.CD010134.pub2.
 46. Vera-Carrasco O. Conducta Ética En El Paro Cardiorrespiratorio. Rev Médica La Paz. 2016;22(1):69–79.
 47. Martínez-García JA, Gutiérrez-Martínez M. Adquisición de un desfibrilador externo semiautomático (DESA) por parte de un centro deportivo privado. Actitudes de los usuarios y análisis de viabilidad. Retos Nuevas Perspect Educ Física, Deporte y Recreación [Internet]. 2018;(34):189–93. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=130831347&site=ehost-live>
 48. García-Suárez M. Desfibrilador semiautomático. Actualización en el uso extrahospitalario y últimas tendencias de enseñanza. Tiempos Enfermería y Salud [Internet]. 2019;(6). Available from: <https://tiemposdeenfermeriaysalud.es/journal/article/view/26/14>
 49. Carmona-Simarro J, Casal-Angulo M, Roses-Cueva P, Romero-Martín M, Villar-Amigó V. Desfibriladores externos semiautomáticos (DESA): el profesional de enfermería como instructor de personal no sanitario. Enfermería Glob Rev electrónica Semest enfermería. 2008;(14):1–12.
 50. SEMICYUC. Uso de un desfibrilador externo semi-automático. RCP Plan Nac RCP [Internet]. 2010;1–7. Available from: <https://web.ua.es/es/vr-campus/seguridad/documentos/uso-de-un-desfibrilador-externo-semi-automatgico.pdf>
 51. Nichol G, Sayre MR, Guerra F, Poole J. Defibrillation for Ventricular Fibrillation. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2017 Sep;70(12):1496–509. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2017.07.778>
 52. Bonnes JL, Thannhauser J, Nas J, Westra SW, Jansen RMG, Meinsma G, et al. Ventricular fibrillation waveform characteristics of the surface ECG: Impact of the left ventricular diameter and mass. Resuscitation [Internet]. 2017 Jun;115:82–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.03.029>
 53. Mjahad A, Rosado-Muñoz A, Bataller-Mompeán M, Francés-Víllora J.V, Guerrero-Martínez J.F. Ventricular Fibrillation detection using time-frequency and the KNN classifier without parameter extraction. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial 15 (2018) 124-132. <https://doi.org/10.4995/riai.2017.8833>
 54. Matiz-Camacho H, Escobas-Cerda E, Vega-Llamas R. Electrografía. Aspectos prácticos para el médico no especialista. Ediciones Universidad Simón Bolívar, editor. Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar; 2016.

55. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. Real Decreto 365/2009, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones y requisitos mínimos de seguridad y calidad en la utilización de desfibriladores automáticos y semiautomáticos externos fuera del ámbito sanitario. Boletín Of del Estado [Internet]. 2009;(80):31270–3. Available from: <https://www.boe.es/boe/dias/2009/04/02/pdfs/BOE-A-2009-5490.pdf>
56. Koster RW. Universal AED sign. Eur Resusc Counc [Internet]. 2004; Available from: https://www.ilcor.org/data/AED_Sign_letterILCORAEsignfinal_V20101104.pdf
57. González-Salvado V, Rodríguez-Ruiz E, Abelairas-Gómez C, Ruano-Raviña A, Peña-Gil C, González-Juanatey JR, et al. Formación de población adulta lega en soporte vital básico. Una revisión sistemática. Rev Española Cardiol [Internet]. 2020 Jan;73(1):53–68. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893218306407>
58. Nielsen A, Isbye D, Lippert F, Rasmussen S. Can mass education and a television campaign change the attitudes towards cardiopulmonary resuscitation in a rural community? Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2013 21:39
59. García-Vega FJ, Montero-Pérez FJ, Encinas-Puente RM. La comunidad escolar como objetivo de la formación en resuscitación: la RCP en las escuelas. Emergencias. 2008; 20:223–5.
60. Lukas R, Van Aken H, Mölhoff T, Weber T, Rammert M, Wild E, et al. Kids save lives: a six-year longitudinal study of schoolchildren learning cardiopulmonary resuscitation: Who should do the teaching and will the effects last? Resuscitation [Internet]. 2016 Apr;101:35–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.01.028>
61. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Real Decreto 126 / 2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Bol Of del Estado. 2014;(52):1–58.
62. López-Unanua M del C, Freire-Tellado M, Rasines-Sisniega R, Iglesias-González A. RCP na aula: programa de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica para estudiantes de secundaria Sr. Emergencias. 2012; 24:76.
63. Miró Ò, Díaz N, Sánchez M. Aprender reanimación cardiopulmonar desde la escuela. Emergencias. 2012; 24:423–5.
64. J. Marchiori E, Ferrer G, Fernández-Manjón B, Povar-Marco J, Suberviola JF, Giménez-Valverde A. Instrucción en maniobras de soporte vital básico mediante videojuegos a escolares: comparación de resultados frente a un grupo control. Emergencias. 2012; 24:433–7.
65. Lago-ballesteros J, Basanta-camiño S, Navarro-paton R. La enseñanza de los primeros auxilios en educación física: revisión sistemática acerca de los materiales para su implementación. Retos. 2018;(34):349–55.

66. Miró Ò, Escalada X, Díaz N, Pérez Pueyo FJ, Sánchez M. Revisión de las iniciativas llevadas a cabo en España para implementar la enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica en las escuelas. *An Sist Sanit Navar*. 2012;35(3):477–86.
67. Zubieta-Aguirre E. La reanimación cardiopulmonar con “El ABC que salva vidas.” Universidad Pública de Navarra; 2015.
68. Miró Ò, Escalada X, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Sanclemente G, Gómez X, et al. Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): Conclusiones tras 5 años de experiencia. *Emergencias*. 2008;(20):229–36.
69. Paulín-García C, Gallegos-Torres RM. Apreciación del papel educativo de la enfermera en habitantes de una comunidad. *SANUS*. 2019;(12):17–25.
70. Quintero-Fleites EJ, De la Mella-Quintero SF, Gómez-López L. La promoción de la salud y su vínculo con la prevención primaria. *Medicent Electrón*. 2017;21(2):101–11.
71. Medina-Fernández J, Ortiz-Gómez L, Tun-González D. Enseñanza de Soporte Vital Básico mediante la Simulación de alta y mediana fidelidad. *Rev Salud y Bienestar Soc*. 2017;1(2):1–15.
72. Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Universidad de Cádiz. Manual de Casos Clínicos Simulados. Cádiz; 2012. Available from: <https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2014/11/manual-de-casos-clc3adnicos-simulados-u-de-cadiz.pdf>
73. López-Messa JB, Martín-Hernández H, Pérez-Vela JL, Molina-Latorre R, Herrero-Ansola P. Novedades en métodos formativos en resucitación. *Med Intensiva* [Internet]. 2011 Oct;35(7):433–41. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569111000842>
74. Espinosa CC, Melgarejo FS, Ruiz RM, García-collado ÁJ, Caballero SN, Rodríguez LJ, et al. La realidad virtual como método de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar: un estudio aleatorizado. *Emergencias*. 2019;(31):43–6.
75. Ministerio de Cultura y Deporte. Deporte federado y de alta competición. Resumen datos estadísticos de la memoria de 2018. 2018;1–2. Available from: https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2019-07/Resumen_general_2018.pdf
76. Guerra-Martín MD, Martínez-Montilla JM, Amador-Marín B. Necesidades de formación sobre reanimación cardiopulmonar en el ámbito deportivo del fútbol. *Enfermería Clínica* [Internet]. 2016 May;26(3):165–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfcli.2015.05.004>
77. Kramer EB, Botha M, Drezner J, Abdelrahman Y, Dvorak J. Practical management of sudden cardiac arrest on the football field. *Br J Sports Med* [Internet]. 2012 Dec;46(16):1094–6. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2012-091376>

78. Ngai KY, Chan H, Ng F. A patient with commotio cordis successfully resuscitated by bystander cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillator. *Hong Kong Med J.* 2010;16(5):403–5.
79. Fernández-Alquézar O, Navarro-Guillén J, Sánchez-Miguel R, Zaragoza-Biot MC, Alfaro-Royo MC, Cárdenas-Beltrán CN. Proposal of a protocol for training in cardiopulmonary resuscitation in football. *ATENA J PUBLIC Heal.* 2019;1(4):1–8.
80. Maurice MF, Tommaso FDI, Pertuz MCB, Mendoza WÁ, Spagnuolo D, Lucas V. Muerte súbita en clubes deportivos de rugby. *Rev Argent Cardiol.* 2018;86(1):1–5.
81. FIFA. Decision of the FIFA Executive Committee from 3-4 October 2013. Re: Automatic External Defibrillator [Internet]. 2013. Available from: <https://resources.fifa.com/image/upload/1393-automatic-external-defibrillator-2229152.pdf?cloudid=wconlh7ve2perji0flwg>
82. López-Messa JB, Herrero-Ansola P, Pérez-Vela JL, Martín-Hernández H. Novedades en soporte vital básico y desfibrilación externa semiautomática. *Med Intensiva* [Internet]. 2011 Jun;35(5):299–306. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569111000799>
83. Link MS, Atkins DL, Passman RS, Halperin HR, Samson RA, White RD, et al. Part 6: Electrical Therapies: Automated External Defibrillators, Defibrillation, Cardioversion, and Pacing * 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* [Internet]. 2010 Nov 2;122(3):706–19. Available from: <http://circ.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970954>

ANEXOS

Anexo I: Secuencia de actuación ante una parada cardiorrespiratoria (15).

SECUENCIA / Acción		Descripción técnica
SEGURIDAD		
Asegúrese de que usted, la víctima y cualquier testigo están seguros		
RESPUESTA		Sacuda suavemente sus hombros y pregunte en voz alta: "¿Se encuentra bien?"
Evalúe a la víctima		Si responde, déjelo en la posición en que lo encontró, siempre que no exista mayor peligro; trate de averiguar qué problema tiene y consiga ayuda si se necesita; reevalúelo con frecuencia
VÍA AÉREA		Coloque a la víctima boca arriba
Abra la vía aérea		Coloque su mano sobre la frente e incline suavemente su cabeza hacia atrás; con la yema de sus dedos bajo el mentón de la víctima, eleve el mentón para abrir la vía aérea
RESPIRACIÓN		En los primeros minutos de una parada cardíaca, una víctima puede estar prácticamente sin respiración, o presentar boqueadas infrecuentes, lentas y ruidosas.
Mire, escuche y sienta la respiración normal		No confunda esto con la respiración normal. Mire, escuche y sienta durante no más de 10 segundos para determinar si la víctima está respirando normalmente. Si tiene alguna duda acerca de si la respiración es normal, actúe como si no estuviera respirando normalmente y prepárese para empezar RCP.
NO RESPONDE Y NO RESPIRA CON NORMALIDAD		Pida a alguien que llame a los Servicio de Emergencias (112) si es posible, si no llámelos usted mismo.
Avisé a los Servicios de Emergencias		Permanezca junto a la víctima mientras hace la llamada si es posible Active la función manos libres en el teléfono para comunicarse mejor con el operador telefónico de emergencias
ENVÍE A POR EL DEA		Si es posible envíe a alguien a buscar un DEA y traerlo. Si está usted sólo, no abandone a la víctima, y comience la RCP
Envíe a alguien a por el DEA		

CIRCULACIÓN		Arrodílese al lado de la víctima
Inicie compresiones torácicas		Coloque el talón de una mano en el centro del pecho de la víctima; (que es la mitad inferior del hueso central del pecho de la víctima o esternón)
		Coloque el talón de la otra mano encima de la primera Entrelace los dedos de sus manos y asegúrese de que la presión no se aplica sobre las costillas de la víctima Mantenga sus brazos rectos. No haga presión sobre la parte alta del abdomen o la parte final del esternón (hueso central del pecho)
		Colóquese verticalmente sobre el pecho de la víctima y comprima el esternón aproximadamente 5 cm (pero no más de 6 cm) Después de cada compresión, libere toda la presión sobre el pecho sin perder contacto entre sus manos y el esternón; Repita a una frecuencia de 100-120 por min
SI ESTÁ FORMADO Y ES CAPAZ		Después de 30 compresiones, abra la vía aérea de nuevo usando la maniobra frente-mentón
Combine las compresiones torácicas con las respiraciones de rescate		Utilice el dedo índice y el pulgar de la mano que tiene sobre la frente para pinzar la parte blanda de la nariz, cerrándola completamente Permita que la boca se abra, pero mantenga el mentón elevado Inspire normalmente y coloque sus labios alrededor de la boca, asegurándose de que hace un buen sellado Sople de modo sostenido en el interior de la boca mientras observa que el pecho se eleva, durante alrededor de 1 segundo como en una respiración normal; esto es una respiración de rescate efectiva ** Manteniendo la maniobra frente-mentón, retire su boca de la víctima y observe que el pecho desciende conforme el aire sale Tome aire normalmente otra vez y sople en la boca de la víctima una vez más para conseguir un total de dos respiraciones de rescate efectivas. No interrumpa las compresiones más de 10 segundos para dar las dos respiraciones. A continuación recolocque sus manos sin demora en la posición correcta sobre el esternón y dé 30 compresiones más Continúe con las compresiones torácicas y las respiraciones de rescate en una relación de 30:2
SI NO ESTÁ FORMADO O NO ES CAPAZ DE DAR RESPIRACIONES DE RESCATE Continúe RCP solo con compresiones		Haga RCP solo con compresiones (compresiones continuas, a una frecuencia de 100-120 por minuto)

Anexo II: Secuencia de actuación ante una parada cardiorrespiratoria tras la llegada del DESA (15).

<p>CUANDO LLEGUE EL DEA</p>		<p>Tan pronto como llegue el DEA:</p> <p>Ponga en funcionamiento el DEA y aplique los parches adhesivos en el pecho desnudo del paciente</p> <p>Si hay más de un reanimador, las maniobras de RCP se deben continuar mientras se colocan los parches sobre el pecho</p>
<p>Siga las instrucciones visuales/sonoras</p>		<p>Asegúrese de que nadie toca a la víctima mientras el DEA realiza el análisis del ritmo</p>
<p>Si la descarga está indicada, aplique una descarga</p>		<p>Asegúrese de que nadie toca a la víctima</p> <p>Apriete el botón de descarga como se indica (los DEAs completamente automáticos aplicarán la descarga automáticamente)</p> <p>Reinicie inmediatamente RCP 30:2</p> <p>Continúe siguiendo las instrucciones visuales/sonoras.</p>
<p>Si la descarga no está indicada, continúe RCP</p>		<p>Reinicie a RCP inmediatamente. Continúe como se indica en las instrucciones visuales/sonoras</p>
<p>SI NO SE DISPONE DE DEA CONTINÚE RCP</p>		<p>No interrumpa la resucitación hasta que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un profesional sanitario le diga que pare • La víctima comience a despertar: se mueva, abra los ojos y respire con normalidad. • Usted se agote
<p>SI NO RESPONDE PERO RESPIRA CON NORMALIDAD</p>		<p>Es raro que la RCP por sí sola reinicie el corazón. A no ser que esté seguro que el paciente se ha recuperado continúe la RCP</p> <p>Signos de que la víctima se ha recuperado</p> <ul style="list-style-type: none"> • comienza a despertar • se mueve • abre los ojos • respira con normalidad <p>Esté preparado para reiniciar la RCP inmediatamente si el paciente se deteriora</p>

Anexo III: Competencias de aprendizaje en educación primaria (61).

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>El cuerpo humano y su funcionamiento. Anatomía y fisiología. Aparatos y sistemas.</p> <p>Las funciones vitales en el ser humano:</p> <p>Función de relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor).</p> <p>Función de nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor).</p> <p>Función de reproducción (aparato reproductor).</p> <p>Salud y enfermedad. Principales enfermedades que afectan a los aparatos y sistemas del organismo humano.</p> <p>Hábitos saludables para prevenir enfermedades: La conducta responsable. Efectos nocivos del consumo de alcohol y drogas.</p> <p>Avances de la ciencia que mejoran la vida.</p> <p>Conocimiento de actuaciones básicas de primeros auxilios.</p> <p>Conocimiento de sí mismo y los demás. La identidad y la autonomía personal.</p> <p>La relación con los demás. La toma de decisiones: criterios y consecuencias. La resolución pacífica de conflictos.</p> <p>La igualdad entre hombres y mujeres.</p>	<p>1. Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano, estableciendo algunas relaciones fundamentales entre ellas y determinados hábitos de salud.</p> <p>2. Conocer el funcionamiento del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos, sistemas: su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.</p> <p>3. Relacionar determinadas prácticas de vida con el adecuado funcionamiento del cuerpo, adoptando estilos de vida saludables, sabiendo las repercusiones para la salud de su modo de vida.</p>	<p>1.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano: Nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor), Reproducción (aparato reproductor), Relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor).</p> <p>2.1. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano.</p> <p>2.2. Identifica las principales características de los (aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor) y explica las principales funciones.</p> <p>3.1. Reconoce estilos de vida saludables y sus efectos sobre el cuidado y mantenimiento de los diferentes órganos y aparatos.</p> <p>3.2. Identifica y valora hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantiene una conducta responsable.</p> <p>3.3. Identifica y adopta hábitos de higiene, cuidado y descanso.</p> <p>3.4. Conoce y explica los principios de las dietas equilibradas, identificando las prácticas saludables para prevenir y detectar los riesgos para la salud.</p> <p>3.6. Reconoce los efectos nocivos del consumo de alcohol y drogas.</p> <p>3.6. Observa, identifica y describe algunos avances de la ciencia que mejoran la salud (medicina, producción y conservación de alimentos, potabilización del agua, etc.).</p> <p>3.7. Conoce y utiliza técnicas de primeros auxilios, en situaciones simuladas y reales.</p> <p>3.8. Identifica emociones y sentimientos propios, de sus compañeros y de los adultos manifestando conductas empáticas.</p> <p>3.9. Conoce y aplica estrategias para estudiar y trabajar de manera eficaz.</p> <p>3.10. Reflexiona sobre el trabajo realizado, saca conclusiones sobre cómo trabaja y aprende y elabora estrategias para seguir aprendiendo.</p> <p>3.11. Planifica de forma autónoma y creativa actividades de ocio y tiempo libre, individuales y en grupo.</p> <p>3.12. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y desarrolla iniciativa en la toma de decisiones, identificando los criterios y las consecuencias de las decisiones tomadas.</p>
<p>Bloque 3. Los seres vivos</p>		