



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Determinación y comparación de la efectividad a corto plazo de tres métodos utilizados para el reconocimiento de arritmias en población con diferentes grados de entrenamiento médico (talleristas de soporte vital avanzado): experimento educativo controlado y aleatorizado

Oscar Zuluaga Rondón

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Departamento de Cirugía

Unidad de Anestesiología

Bogotá D.C, Colombia

2016

Determinación y comparación de la efectividad a corto plazo de tres métodos utilizados para el reconocimiento de arritmias en población con diferentes grados de entrenamiento médico (talleristas de soporte vital avanzado): experimento educativo controlado y aleatorizado

Oscar Zuluaga Rondón

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en Anestesiología y Reanimación

Director:

MD. José Ricardo Navarro Vargas

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Departamento de Cirugía

Unidad de Anestesiología

Bogotá D.C, Colombia

2016

*A todos aquellos con deseos de aprender,
para que su aprendizaje sea más fácil y
efectivo y así más jugoso y maduro el fruto de
sus esfuerzos.*

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento al Dr. José Ricardo Navarro Vargas, tutor de este trabajo de Investigación y al Dr. Rincón, creador del método de 4 pasos, por la dedicación y apoyo brindados, por el respeto a mis ideas y por su clara dirección. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegué a esta facultad.

A la Dra. Ana Carolina Amaya, epidemióloga, por sus valiosos aportes y asesoría metodológica, la fortaleza de la evidencia que otorga este estudio se sustenta en su valiosa contribución.

Al Dr. Johnnie Smith Husbands Luque, medico anesthesiologo, coordinador del comité de reanimación de la SCARE por su valiosa contribución en la implementación del presente estudio, como experto e instructor de arritmias y como facilitador, gracias a su determinada colaboración, el estudio fue posible.

Al Dr. Eduardo Lema, anesthesiologo, gerente de la regional del sur occidente de la Sociedad Colombiana de Anestesiología SCARE, por su inmensurable colaboración, por su gestión contundente, efectiva y expedita en la convocatoria de los participantes y por facilitar las instalaciones y la logística que hicieron posible el desarrollo del estudio.

Al Dr. Juan Montenegro, cardiologo y electrofisiologo del centro internacional de arritmias Andrea Natale, Fundación cardioinfantil - Bogotá, por su experta asesoría.

A la Dra. Johanna Vanegas, médica anesthesiologa del comité de reanimación de la SCARE por su ayuda en la calificación de los exámenes de habilidad diagnóstica de los participantes permitiendo un punto más de cegamiento en el estudio, favoreciendo su calidad.

A los autores de los tres métodos sistemáticos para el reconocimiento de arritmias a evaluar en este estudio, por ingeniarlos en busca de hacer más fácil y efectiva para los estudiantes el abordaje de las arritmias cardiacas, esta ideología merece amparo y patrocinio y es la razón por la que se realiza este estudio que pretende exponer estos métodos (que son los más usados y enseñados) de diferentes formas y en diferentes grupos de estudiantes a las que otros métodos (sistemáticos y no sistemáticos) han sido expuestos, su paso por el crisol probará su efectividad en otros ámbitos, aportando al bienestar y seguridad del paciente y del médico intérprete del ritmo.

Agradezco también a mi familia, a mis compañeros de la Unidad de Anestesiología y a todos aquellos que me quieren, su apoyo personal fue inmensurable.

Extiendo mis agradecimientos a la Universidad del Valle y a la Sociedad Colombiana de Anestesiología por apreciar este trabajo y facilitar sus recursos para la implementación del presente estudio, A todos, ¡muchas gracias!

Resumen

Antecedentes y justificación: El reconocimiento de arritmias es una habilidad fundamental para el proveedor de soporte vital avanzado (SVA), difícil de adquirir. No se ha comparado la efectividad entre los métodos sistemáticos con más evidencia, uso y enseñanza entre profesionales con diferente grado de entrenamiento.

Objetivo: Establecer y comparar la efectividad a corto plazo de los métodos de 4, 6 y 10 pasos para el reconocimiento de arritmias y su percepción de facilidad entre talleristas de SVA.

Método: Experimento educativo controlado, doble ciego y aleatorizado en 76 talleristas de SVA que asistieron a un taller en Cali y aceptaron participar. Tres grupos ($n_1=25$, $n_2=26$, $n_3=25$), igual sesión educativa salvo el método para evaluar arritmias. 3 fases (línea de base, sesión educativa, y evaluación de la efectividad), se midieron 3 niveles: *calidad del entrenamiento, conocimiento + facilidad y habilidad diagnóstica*.

Resultados: En los tres grupos la sesión educativa fue evaluada positivamente, con una mediana de 4,7 (RIQ: 4-5) en escala de 5 puntos. En la prueba teórica preintervención la mediana en el grupo 1 fue de 7, en el grupo 2 de 7,5 y en el 3er grupo de 7, siendo en la postintervención de 9 en el grupo 1, 8 en el grupo 2 y de 9 en el grupo 3. Entre grupos no se encontraron diferencias significativas en la medición antes ($p=0,4034$), pero sí se encontraron diferencias significativas entre la medición antes y después del curso, en los grupos 1 ($p=0,0001$) y 3 ($p=0,0000$). Al valorar la percepción de facilidad (de 0 a 10), en el grupo 1 $X=8.85$, grupo 2 $X=7.96$ y grupo 3 $X=8.04$; no se encontraron diferencias significativas entre los tres métodos ($p=0,0530$). Al evaluar la efectividad en el reconocimiento práctico de arritmias, en el grupo 1 aprobaron el 78%, grupo 2= 96% y grupo 3 solo el 57%. Se encontraron diferencias significativas por grupo ($p=0,003$). En ninguna de las mediciones realizadas se encontraron diferencias significativas por género ni por nivel educativo. Algunas arritmias fueron más difíciles para el método de 10 pasos, entre estas la asistolia ($p=0.000$), el bloque AV de grado I ($p=0.000$), el complejo ventricular prematuro ($p=0.008$) y el ritmo nodal ($p=0.002$).

Conclusiones: Los tres métodos fueron percibidos con un alto grado de facilidad. El método de 6 pasos fue el más efectivo a corto plazo y muestra el menor número de fallas arritmia por arritmia. El método de 4 pasos muestra un perfil de reconocimiento arritmia por arritmia cercano al de 6 pasos, pero es menos efectivo en la evaluación a corto plazo. Requiere comparación a largo plazo. El método de 10 pasos es el menos efectivo y mostró un importante número de fallas arritmia por arritmia. Los bloqueos aurículoventriculares fueron las arritmias más difíciles de reconocer con los tres métodos seguidos de la fibrilación ventricular gruesa, la extrasístole supraventricular y el ritmo idioventricular.

Palabras clave: (Arritmias, educación, método sistemático, aprendizaje, diagnóstico).

Abstract

Background and rationale: Recognition of arrhythmias is a critical skill for the advanced life support provider (ALS), difficult to acquire. The effectiveness among systematic methods with more evidence, use and teaching among professionals with different degrees of training has not been compared.

Objective: To establish and compare the short-term effectiveness of the methods of 4, 6 and 10 steps for the recognition of arrhythmias and their perception of ease among SVA workshops.

Method: Controlled, double-blind, randomized educational experiment in 76 ALS workshops that attended to a workshop in Cali and agreed to participate. Three groups (n1= 25, n2= 26, n3= 25), same educational session except for the method to evaluate arrhythmias. 3 phases (baseline, educational session, and effectiveness evaluation), 3 levels were measured: quality of training, knowledge + ease and diagnostic ability).

Results: In all three groups the educational session was evaluated positively, with a median of 4.7 (RIQ: 4-5) on a 5-point scale. In the pre-intervention theoretical test the median in group 1 was 7, in group 2 of 7.5 and in the 3rd group of 7, being in the postintervention of 9 in group 1, 8 in group 2 and 9 (P = 0.4034), but significant differences were found between pre and post-stroke measurements in groups 1 (p = 0.0001) And 3 (p = 0.0000). When assessing the perception of facility (from 0 to 10), in group 1 X = 8.85, group 2 X = 7.96 and group 3 X = 8.04; No significant differences were found between the three methods (p = 0.0530). When evaluating the effectiveness of the practical recognition of arrhythmias, in group 1 they approved 78%, group 2 = 96% and group 3 only 57%. Significant differences were found by group (p = 0.003). No significant differences were found by gender or educational level in any of the measurements. Some arrhythmias were more difficult for the 10-step method, including asystole (p = 0.000), grade I AV block (p= 0.000), ventricular premature complex (p = 0.008) and nodal rhythm (p = 0.002).

Conclusions: All three methods were perceived with a high degree of ease. The 6-step method was the most effective in the short term and shows the least number of arrhythmia arrhythmia failures. The 4-step method shows an arrhythmia-arrhythmia recognition profile close to 6-step, but is less effective in short-term evaluation. It requires long-term comparison. The 10-step method was the least effective and showed a significant number of arrhythmia arrhythmia failures. Atrioventricular blocks were the most difficult arrhythmias to recognize with the three methods followed by thick ventricular fibrillation, supraventricular extrasystoles and idioventricular rhythm.

Keywords: Arrhythmias, education, systematic method, learning, diagnosis.

Información general del estudio

<p>Título: “DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD A CORTO PLAZO DE TRES MÉTODOS UTILIZADOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE ARRITMIAS EN POBLACIÓN CON DIFERENTES GRADOS DE ENTRENAMIENTO MÉDICO (TALLERISTAS DE SOPORTE VITAL AVANZADO) EXPERIMENTO EDUCATIVO CONTROLADO Y ALEATORIZADO”</p>
<p>Registro primario del protocolo: Registrado en ClinicalTrials.gov NT</p>
<p>Financiación: Recursos propios. Universidad Nacional de Colombia</p> <p>Valor total del proyecto: \$ 102`630.000</p>
<p>Investigadores Principales:</p> <p>Dr. Oscar Zuluaga Rondón C.C:1018`404.056 Bogotá D.C. ozuluagar@unal.edu.co (Investigador principal)</p> <p>Dr. José Ricardo Navarro Vargas C.C:16`638.238 Cali, Valle. jrnavarro@unal.edu.co (Director de tesis - Asesor temático)</p> <p>Dra. Ana Carolina Amaya Arias C.C:37`724.987 Bucaramanga acamayaa@unal.edu.co (Asesora metodológica)</p>
<p>Dirección para correspondencia: Avenida Carrera 30 # 45-00 Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, 1 piso. Unidad de Anestesiología</p> <p>Teléfono: 3165000 Extensión 15031</p>
<p>Lugar de Ejecución del Estudio: Sociedad Colombiana de Anestesiología seccional suroccidente</p> <p>Duración del Proyecto (en meses): 12 meses</p> <p>Tipo de Estudio: Estudio educativo controlado, doble ciego y aleatorizado.</p> <p>Intervención: Método sistemático para el reconocimiento de arritmias cardiacas (de 10, 6 o 4 pasos).</p> <p>Tamaño de muestra: 76 talleristas de soporte vital avanzado</p> <p>Desenlace primario: Diagnostico correcto de la arritmia</p>
<p>Tutores Académicos:</p> <p>Dr. José Ricardo Navarro Vargas</p>
<p>Palabras claves: arritmias, identificación, reconocimiento, diagnóstico, métodos sistemáticos.</p>

Contenido

Agradecimientos	VIII
Resumen	IX
Abstract	X
Información general del estudio	XI
Contenido	XII-XIII
Lista de tablas	XIV
Lista de símbolos y abreviaturas	XV
Introducción	XVI
1. Contexto	XVII
1.1. Planteamiento del problema	XVII
1.2. Pregunta de investigación	XVIII
2. Marco teórico	19
3. Justificación	28
4. Objetivos	30
4.1. General	30
4.2. Específicos	30
5. Metodología	31
5.1. Diseño	31
5.2. Procedimiento	31
5.3. Plan de análisis	33
5.4. Muestreo	34
5.5. Descripción de la intervención	35
5.6. Control de sesgos	36

6. Resultados	38
7. Discusión	47
8. Conclusiones y recomendaciones	50
8.1. Conclusiones	50
8.2. Recomendaciones	50
A. Anexo A: Prueba teórica	51
B. Anexo B: Encuesta de evaluación del curso	53
C. Anexo C: Prueba de habilidad diagnóstica: Reconocimiento de arritmias...	54
D. Anexo D: Consentimiento informado	55
E. Anexo E: Post-prueba teórica	58
F. Anexo F: Encuesta de percepción de facilidad	60
Referencias	61

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: Método de 10 pasos para el reconocimiento de arritmias.....	22
Tabla 2: Método de 6 pasos para el reconocimiento de arritmias.....	23
Tabla 3: Método de 5 pasos para el reconocimiento de arritmias.....	23
Tabla 4: Método de 4 pasos para el reconocimiento de arritmias.....	24
Tabla 5: Escenarios en el cálculo del tamaño de muestra para comparación de proporciones, datos emparejados	37
Tabla 6. Características demográficas de los grupos de intervención	39
Tabla 7. Resultados en la medición basal de los conocimientos en arritmias por Por grupo	39
Tabla 8. Evaluación global de la sesión educativa	41
Tabla 9. Resultados pre y post de los conocimientos teóricos en arritmias, por grupo	42
Tabla 10. Resultados en la percepción de facilidad de cada método, por grupo	42
Tabla 11. Resultados en la prueba práctica de clasificación de arritmias, porcentajes de aciertos.....	43
Tabla 12. Resultados en la prueba práctica de clasificación de arritmias, Descriptivos	43
Tabla 13. Correlaciones de Spearman entre el puntaje en la habilidad de reconocimiento y entre la proporción de quienes pasaron, con las variables evaluación del estilo del tutor (P4) y evaluación general del taller (EG)	44
Tabla 14. Resultados en la prueba práctica de clasificación de arritmias, resultados por arritmia	46

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
AHA	American Heart Association
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
ALS	Advanced Life Support
ERC	European Resuscitation Council
EWS	Early Warning Score
LR	Likelihood Ratio
MET	Medical Emergency Team
RRS	Rapid Response System
SSM	Six Step Method
SVA	Soporte Vital Avanzado

Introducción

Las arritmias cardíacas son trastornos eléctricos del ritmo que alteran la función mecánica del corazón y pueden llevar a paro cardíaco. El reconocimiento de las arritmias es una habilidad fundamental para el proveedor de soporte vital avanzado.[1-3] Adquirirla es difícil, conduciendo al nacimiento de los métodos sistemáticos en procura de hacer el diagnóstico sencillo y su aprendizaje más fácil, reduciendo el tiempo de diagnóstico y haciéndolo más certero. Sistemático implica, que mediante una serie de sencillas preguntas secuenciales se va reduciendo la probabilidad de grandes grupos de arritmias, aumentando así la probabilidad de una en específico hasta llegar al diagnóstico.

El comité europeo de reanimación (ERC por sus siglas en inglés) y la asociación americana del corazón (AHA por sus siglas en inglés) en consecuencia, en sus guías y cursos de soporte vital avanzado desarrollaron dos métodos sistemáticos para el reconocimiento de las arritmias cardíacas,[2-3] uno construido con 6 pasos (ERC)[2] y otro basado en 10 pasos (AHA)[3]. Así mismo, otras instituciones han desarrollado diferentes métodos destacando el método de 4 pasos de la universidad nacional de Colombia dado que su efectividad diagnóstica y recordación a corto plazo fue comparada y validada contra el método de 10 pasos de la AHA mostrando ser más efectivo y de mayor recordación[4].

Teniendo en cuenta que la rápida y correcta identificación de las arritmias puede evitar o resolver un paro cardíaco y evitar su reproducción tras una reanimación inicial exitosa,[1-3] resulta vital la adquisición y la retención de esta habilidad. Sin embargo, no se ha comparado en un mismo estudio la efectividad a corto plazo de todos estos métodos entre sí ni su funcionalidad en proveedores de soporte vital avanzado con diferente grado de entrenamiento médico, situación que nos llevó a plantear el experimento educativo controlado ciego y aleatorizado propuesto.

1. Contexto

1.1 Planteamiento del problema

Muchas de las estrategias educativas, incluyendo aquellas para el reconocimiento de arritmias, han sido diseñadas de manera empírica y no han sido examinadas con rigurosidad científica en muchos de sus aspectos, por lo que no hay evidencia que soporte su funcionalidad en varias áreas. A la luz de la medicina basada en la evidencia, estos métodos han permanecido basados en el “sentido común” y no en “evidencia educativa” [4-8]

En lo que a los métodos sistemáticos para el reconocimiento de las arritmias cardiacas se refiere, pese a su gran difusión y uso extendido, se han realizado pocos esfuerzos para validar con evidencia importantes características como su efectividad diagnóstica, recordación y percepción de facilidad. Aunque en algunos casos se ha hecho la tarea,[4-5] muchos de estos métodos (incluyendo los más difundidos), no cuentan con estos estudios.

Considerando la proliferación de múltiples métodos sistemáticos tras la aparición de estos en la literatura, y que el objetivo primario en la valoración de arritmias cardiacas es realizar un diagnóstico lo más rápido y preciso posible que nos lleve a la elección expedita de un tratamiento correcto (lo cual es especialmente importante en los momentos críticos los cuales exigen velocidad y precisión), determinar la capacidad de los métodos sistemáticos diseñados para el reconocimiento de las arritmias para llevar al profesional de la salud a un diagnóstico rápido y correcto resulta fundamental. Este pensamiento nos conduce a diseñar el presente estudio con el fin de soportar con evidencia y comparar este importante aspecto funcional entre tres de estos populares métodos (los tres más difundidos y enseñados).[1-5]

1.2 Pregunta de investigación

En talleristas de soporte vital avanzado (población de diferente grado de entrenamiento médico) enfrentados a reconocer arritmias cardiacas, ¿Cuál de los métodos para el reconocimiento de arritmias (el de 10, 6 o 4 pasos) es más efectivo a corto plazo para el diagnóstico y se percibe como el más fácil?

2. Marco teórico

Las arritmias cardiacas son trastornos eléctricos del ritmo que alteran la función mecánica del corazón ocasionando trastornos hemodinámicos que pueden llevar a paro cardiaco y muerte (entre otras complicaciones). Su diagnóstico preciso es una habilidad fundamental para el proveedor de soporte vital avanzado.[1-3]

Existen dos grupos de métodos para la interpretación de las arritmias cardiacas: los sistemáticos y el no sistemático o descriptivo. El método tradicional para la interpretación del electrocardiograma de 12 derivaciones y en especial para la interpretación de las alteraciones del ritmo cardiaco, está enfocado en el aprendizaje por memorización de patrones morfológicos electrocardiográficos de cada una de las arritmias.[5, 9-12] En él, cada parte de la onda P, del intervalo PR, del complejo QRS, el segmento ST y la onda T deben hacer recordar un patrón, una serie de imágenes asociadas con un ritmo específico para lograr el diagnóstico[13]. Este método se conoce como “método descriptivo” y fue ampliamente difundido llegando a ser pilar de la formación médica y paramédica en el reconocimiento de arritmias por muchos años en todas las áreas de la salud y niveles de conocimiento (incluyendo personal entrenado específicamente para manejo de pacientes críticos y soporte vital avanzado) estando hoy en día aún vigente.[5, 13] Se enseña principalmente con la estrategia “basada en lecciones” que corresponde a la enseñanza de los rasgos electrocardiográficos de cada arritmia, una por una en una clase o lección que puede ser dictada por un instructor en un salón de clases o ser suministrada en un aula virtual. [5, 14]

Con este método, lograr que el profesional de la salud en formación identifique arritmias es una tarea difícil, pues exige un conocimiento profundo de los rasgos de cada arritmia y obliga a memorizar gran cantidad de arritmias para comparar el patrón del cardiovisoscopio o del papel de electrocardiografía con el patrón mental presente en la memoria del intérprete. Este hecho condujo al nacimiento de los métodos sistemáticos en procura de hacer del diagnóstico un proceso más sencillo y su aprendizaje más fácil, reduciendo el tiempo de diagnóstico y haciéndolo más certero. Sistemático implica, que mediante una serie de sencillas preguntas secuenciales se va reduciendo la probabilidad de grandes grupos de arritmias, aumentando así la probabilidad de una en específico hasta llegar al diagnóstico¹³ convirtiéndose el método en un “sistema” de abordaje.

El comité europeo de reanimación (ERC por sus siglas en inglés) y la asociación americana del corazón (AHA por sus siglas en inglés) en consecuencia, en sus guías y cursos de soporte vital avanzado desarrollaron dos métodos sistemáticos para el reconocimiento de las arritmias cardiacas,[2-3] uno construido con base en 6 pasos (SSM -Six step method)[2, 5] y otro basado en 10 pasos[3]. Así mismo, otras instituciones han desarrollado diferentes métodos destacando el método de 4 pasos de la universidad nacional de Colombia dado que su efectividad diagnóstica y recordación a corto plazo fue

comparada y validada contra el método de 10 pasos de la AHA y mostró ser más efectivo y de mayor recordación[4].

Los métodos sistemáticos encontrados en la literatura para el reconocimiento de las arritmias se clasifican según el número de pasos que lo componen, siendo así básicamente cuatro métodos, algunos de ellos con múltiples variantes (tablas 1- 4).

Tabla 1: Método de 10 pasos[3]

Número de pasos	Pregunta
1	¿Hay onda P?
2	¿Es positiva la onda P en DII?
3	¿Todas las P van seguidas de QRS?
4	¿Todos los QRS van precedidos por P?
5	¿El QRS es ancho?
6	¿El intervalo P-P es regular?
7	¿El intervalo R-R es regular?
8	¿El intervalo P-R esta ensanchado?
9	¿Hay ritmo?
10	¿A qué frecuencia?

Tabla 2: Método de seis pasos - SSM[2]

Número de pasos	Pregunta
1	¿Hay actividad eléctrica y complejos QRS identificables?
2	¿Cuál es la frecuencia ventricular?
3	¿Los complejos QRS son regulares?
4	¿Son los complejos QRS amplios o estrechos?
5	¿Hay actividad auricular?
6	¿Hay asociación entre la actividad auricular y la ventricular?

SSM: Six Step Method

Tabla 3: Método de 5 pasos[15-17]

Número de pasos	Paso
1	Análisis del ritmo
2	Determinación de la frecuencia
3	Análisis de la onda P
4	Duración del intervalo P-R
5	Amplitud del complejo QRS

Tabla 4: Método de 4 pasos[4]

Número de pasos	Pregunta
1	¿Cómo es la frecuencia? (Regular Vs irregular y cuantificación de los latidos por minuto)
2	¿Cuál es el origen del complejo QRS? (supraventricular = angosto, ventricular = ancho)
3	¿Cuál es el origen de la onda P? (auricular = positiva en DII, nodal = ausente o negativa en DII)
4	¿Cómo es el intervalo PR? (corto, normal, prolongado, irregular)

De estos, el método de 5 pasos es básicamente el de 4 pasos con un desglose en su primer paso. Teniendo en cuenta que el método de 4 pasos tiene evidencia educativa publicada que demuestra su efectividad[1-4] tomaremos este método como paradigma entre ambos métodos para representarlos. Así, al referirnos de los métodos sistemáticos en adelante, estaremos refiriéndonos al método de 10 pasos de la AHA[3], al de 6 pasos del ERC[2] y al de 4 pasos de la Universidad Nacional de Colombia.[1, 4] El método de 4 pasos cuenta con una modificación en el orden de sus preguntas realizada por sus autores y publicada posteriormente[1] con el fin de otorgarle un diseño orientado al pronóstico mediante el abordaje fisiopatológico en orden anatómico, yendo de las arritmias supraventriculares y con mejor pronóstico a las ventriculares con peor pronóstico. Así además del diagnóstico se va determinando la probabilidad de respuesta al tratamiento a medida que se desarrollan sus pasos. Sus dos primeros pasos valoran entonces la salud del nodo sinusal y la salud del nodo auriculoventricular respectivamente, su tercer paso, analiza al ventrículo como gestor del ritmo, siendo así el determinante del PRONÓSTICO, su cuarto paso determina al mismo tiempo la frecuencia cardíaca y la regularidad del ritmo, la piedra angular del TRATAMIENTO de primera línea. [1, 4]

El diseño de los otros métodos sistemáticos también lleva en su construcción una ideología consigo, así, el de 10 pasos de la AHA está construido buscando "precisión diagnóstica" por lo que es más detallado; en él, cada pregunta está enfocada a realizar primero el diagnóstico, esta es la razón por la que el método usa un mayor número de preguntas. El método de seis pasos (SSM) impresiona haber sido ideado buscando un abordaje basado en el tratamiento, por lo que sus preguntas están diseñadas para ir descartando opciones terapéuticas, comienza descartando el paro cardíaco y luego va realizando preguntas secuenciales que permiten ir tomando decisiones de la misma manera en que se hace con los algoritmos de tratamiento del soporte vital avanzado, de manera que se puede ir tratando sin requerir un diagnóstico específico de la arritmia.

Muchas de estos métodos han sido diseñados de manera empírica, basados en el “sentido común” y no en “evidencia educativa”. [4] Sin embargo, pese al empirismo, ya se han venido realizando estudios que comienzan a otorgarle esta “evidencia” a varias de sus características principales. [4-5]

La evidencia muestra al SSM como más efectivo que el método descriptivo (no sistemático) y se lo atribuye al hecho de ser un método sistemático, lo que sugiere que los demás métodos de su clase poseen esta misma ventaja. [5] Otro estudio compara dos de ellos entre sí, el de 10 pasos y el de 4 pasos, demostrando la efectividad de ambos métodos y mostrando mayor efectividad del método de los 4 pasos, atribuyéndolo principalmente al hecho de ser más compacto, demostrándose en el mismo estudio mayor percepción de facilidad y mayor recordación del método de 4 pasos, esto a corto plazo. [4]

Los métodos sistemáticos por su simplicidad se consideran más efectivos y mucho más sencillos de enseñar y de recordar, hecho que se corrobora a la luz de la medicina basada en la evidencia cuando fueron publicados los estudios de Varvaroussis y colaboradores [5] y Rincón y colaboradores. [4] En el primero se demuestra superioridad del método de seis pasos sobre el método descriptivo atribuyendo el hecho a su carácter sistemático sugiriendo que los demás métodos sistemáticos poseen esta misma cualidad sobre el no sistemático [5] y el segundo que sugiere que entre más corto y simple sea el método será más sencillo de recordar y tendrá una percepción mayor de facilidad para quien lo aplica, aportando así a su efectividad, hecho deducido tras encontrar que al comparar el método de 10 pasos con el de 4 pasos este último fue más efectivo, más fácil de recordar y dio una sensación mayor de facilidad entre los sujetos del estudio, probablemente debido al hecho de que el método de 4 pasos es más compacto. [4] Hasta aquí llega la evidencia, en tanto que muchas de las otras características importantes atribuidas a los métodos sistemáticos y que le suponen ventaja sobre otros métodos, no han sido validadas con evidencia.

Hasta el día de hoy los métodos sistemáticos que cuentan con evidencia educativa han sido validados solo a corto plazo. [4-5] Respecto a esto, solo el estudio de Varvaroussis y colaboradores [5] ha valorado la efectividad de los métodos del estudio (SSM y el método descriptivo) más allá del corto plazo (sin poderlo definir como largo plazo) al medir la retención de la habilidad de interpretar arritmias al mes de enseñados los métodos. Por consiguiente, en la actualidad se desconoce su efectividad en el largo plazo, importante para determinar cuándo debe re-entrenarse el personal con el método. Por el momento, nos guiamos en estudios realizados para valorar la retención de las habilidades en el soporte vital avanzado en general, que sugieren que estas se pierden en un rango de 3 a 6 meses (lo que denominamos como largo plazo). [2-3, 18-19]

La rápida y correcta identificación de las arritmias y la elección apropiada de su tratamiento de 1ra línea son otras importantes características atribuidas a este grupo de métodos [4-5] Considerando que el objetivo primario en el diagnóstico de las arritmias así como en el diagnóstico de cualquier otra patología es instaurar un tratamiento adecuado de forma rápida (lo cual es especialmente importante en los momentos críticos los cuales exigen velocidad y precisión), determinar la capacidad de estos métodos para llevar al profesional de la salud a la elección correcta del tratamiento de primera línea, así como la retención de esta habilidad terapéutica resulta fundamental. Sin embargo, esta

característica no ha sido aún evaluada. Tampoco se han realizado estudios que determinen de estos métodos sus características como pruebas diagnósticas (que es lo que en esencia son), es decir, su sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de probabilidad (Likelihood Ratio – LR).

Otros métodos para el reconocimiento de las arritmias diferentes a los sistemáticos son aquellos diseñados para que sea el equipo de monitorización o el electrocardiógrafo el que realice la interpretación. La sensibilidad y la especificidad de las herramientas diagnósticas computarizadas ha mejorado, sin embargo la evidencia sigue mostrando que la re-lectura del electrocardiograma por parte del clínico especialista para la confirmación del diagnóstico sigue siendo requerida.[20-23]

Estrategias de enseñanza de los métodos para el reconocimiento de arritmias

La literatura revela que “la estrategia basada en lecciones” es el método tradicional y predilecto para la enseñanza del reconocimiento de las alteraciones del ritmo cardiaco y en general, de la interpretación electrocardiográfica entre los profesionales de la salud desde su pregrado.[5, 10, 24-28] Consiste en clases o lecciones grupales en las que se dictan los rasgos característicos de cada arritmia (en el método descriptivo) o se enseñan los pasos de un método sistemático y su manera de aplicarlos[5]. Esta estrategia puede ejecutarse de modo presencial dictada por un instructor o de modo virtual, basada en el aprendizaje autónomo.[29-30] Dado que la interpretación de las arritmias es una habilidad práctica compleja, la enseñanza en pequeños grupos tiene mayor probabilidad de aumentar el rendimiento del estudiante comparado con las lecciones a grandes grupos.[28, 31-32]

Varios estudios evidencian que las estrategias que involucran aprendizaje interactivo son más efectivas que las basadas en métodos didácticos, mostrando que promover una enseñanza interactiva resulta en un mejor aprendizaje y en mayor retención del conocimiento.[14, 33-34] Estrategias multimodales que combinen aprendizaje interactivo y didáctico sugieren ser aún mejores[25, 33-34] dado que la exposición del estudiante a diferentes formas de aprendizaje favorece el entendimiento y memorización del método elegido, su adecuada aplicación y le permite la retención de la habilidad adquirida por más tiempo[35], facilitándole obtener resultados favorables a estudiantes con diferentes maneras de aprender. Puede ser que individuos con diferentes estilos de aprendizaje necesiten diferentes estrategias de enseñanza para la interpretación del ritmo cardiaco para un aprendizaje efectivo y que la adaptación a un solo método los ponga en desventaja. Esta puede ser una razón por la que en el reporte basado en la evidencia de valoración de la tecnología y los métodos en la educación médica continuada realizado por la agencia de investigación y calidad en el cuidado de la salud de Estados Unidos, Marinopoulos y colaboradores concluyeron que el aprendizaje más efectivo se logra cuando la enseñanza incluye múltiples abordajes del tema usando múltiples técnicas educativas y múltiples medios.[33] Concomitantemente, se han desarrollado diferentes herramientas virtuales para la optimización del proceso de aprendizaje,[29-34] Criley y colaboradores por ejemplo, mostraron que una herramienta virtual en la que se usan reglas, compases y lupas virtuales, facilita el aprendizaje de arritmias en estudiantes de medicina, residentes y especialistas en entrenamiento[30]

Por otra parte Mueller y colaboradores, en un experimento educativo controlado demostraron que la enseñanza de arritmias con un simulador promueve el uso de conceptos de farmacología clínica aplicada en estudiantes de medicina de tercer año, mejorando las habilidades para elegir la terapia antiarrítmica adecuada para cada ritmo cardíaco.^[36]

Educación en cuidado crítico

La AHA y el ERC en sus guías de soporte vital avanzado[2-3] hacen énfasis en la necesidad de reconocer tempranamente al paciente en riesgo de paro cardíaco. La evidencia sostiene que la educación juega un papel clave en este aspecto.[6, 18, 37] Muchos estudios se han realizado en procura de este objetivo como aquellos que llevaron al nacimiento y desarrollo del sistema de respuesta rápida (RRS – RAPID RESPONSE SYSTEM) que se vale del puntaje de alertamiento temprano (EWS - early warning score) y los equipos médicos de emergencia (MET – medical emergency team) para obtener sus resultados, sin embargo recientemente un estudio portugués concluyó que tal efectividad del RRS no solo es debida a la existencia del MET sino que es debida principalmente a la educación y al entrenamiento periódico y continuo de todo el personal del hospital,[18-19, 37-38] demostrando esto la necesidad de la educación médica continuada y la necesidad de reforzar periódicamente toda habilidad conseguida.

Varios estudios muestran que el personal médico y de enfermería carece de conocimientos y habilidades adecuadas en cuidado crítico, por ejemplo, en el reconocimiento y tratamiento de arritmias, en la administración de oxigenoterapia, en el reconocimiento y manejo de desequilibrios hidroelectrolíticos y acido-base, analgesia, uso de medicamentos, pulsioximetría y consentimiento informado entre otros.[18] En parte, se debe a que las facultades de medicina preparan pobremente a los estudiantes del área de la salud que inician sus carreras y fallan en la enseñanza de los aspectos esenciales de fisiología aplicada y el cuidado crítico. Es necesario incrementar el énfasis en el entrenamiento en cuidado crítico de los médicos en pregrado con el fin de disminuir la incidencia de resultados adversos como el paro cardíaco intrahospitalario, el cual tiene pobre sobrevida (menos del 20% al egreso hospitalario). Hay pocos indicios de que el conocimiento y el entrenamiento en cuidado crítico del personal médico especialista sea mayor. El personal frecuentemente carece de confianza cuando maneja casos críticos y raramente usa abordajes sistemáticos para la valoración de los pacientes críticamente enfermos.[18] En el plano educativo, la falta de estudios y evidencia en el abordaje de los padecimientos del paciente crítico trasciende el campo de las arritmias y se extiende con los mismos problemas al desarrollo de las demás habilidades requeridas para el soporte vital avanzado y el cuidado crítico. La educación del personal para que obtenga y retenga todas las habilidades requeridas para la atención del paciente en estado crítico es parte esencial en la implementación de sistemas diseñados para prevenir el paro cardíaco, como lo es por ejemplo “la cadena de la prevención” en donde la educación es su primer eslabón.[6, 18] Sin embargo, hay pocos estudios controlados y aleatorizados que establezcan el impacto de intervenciones educativas específicas en el mejoramiento de los desenlaces de los pacientes en deterioro clínico y en riesgo de paro cardíaco. Uno significativo es un estudio del reino unido en el que tras la implementación de un sistema estandarizado de educación en dos hospitales, la intervención se tradujo en una

disminución de los paros cardíacos y un aumento en la supervivencia inicial y al egreso hospitalario después del paro cardíaco.[39-40]

En educación, el proceso de retroalimentación sobre la lectura de un electrocardiograma también favorece el aprendizaje de su correcta interpretación,[10, 13] de hecho, la recomendación para la educación en reanimación cerebro-cardiopulmonar es evaluar cada intervención educativa realizada para asegurar que los estudiantes adquieran y retengan el conocimiento y las habilidades enseñadas.[18]

Pese a los intentos realizados para mejorar la enseñanza de la lectura de las alteraciones del ritmo, varios estudios han resaltado deficiencias en la interpretación electrocardiográfica entre diferentes profesionales de la salud,[29-30, 41-44] inclusive aquellos que son llamados a realizar la identificación de las arritmias durante su trabajo clínico usual fallan en reconocer correctamente algunos ritmos patológicos.[45-47]

Este hecho lleva a una mayor probabilidad de paro cardíaco. Recordemos que una vez que un paro cardíaco intrahospitalario ocurre, menos del 20% de los pacientes sobrevivirán. Es por este motivo que la prevención del paro cardíaco es vital y se encuentra consignada como una de las metas del soporte vital avanzado. Conseguir esto requiere 1. Educación del personal, 2. Monitorización de los pacientes incluyendo monitorización electrocardiográfica, 3. Reconocimiento de los pacientes en deterioro clínico, 4. Un sistema de llamada de emergencia y 5. Una respuesta efectiva. Esta secuencia de eventos en pro de prevenir el paro cardíaco se denomina “cadena de la prevención”[6] y es una estrategia en la que cada uno de sus eslabones debe tener la misma fortaleza, pues como toda cadena, esta es tan fuerte como el más débil de sus eslabones, de ahí que, la debilidad de uno o más de sus componentes llevará inevitablemente a la falla de todo el sistema.[6, 18]

Un paro cardíaco usualmente no se da como un fenómeno súbito, la gran mayoría de las veces, sucede a un deterioro clínico progresivo del paciente que no es percibido por el personal sanitario (como en el caso de una arritmia cardíaca), o de serlo; es pobremente tratado.[3] Ante estos hechos es necesario lograr un diagnóstico temprano y correcto del ritmo cardíaco y un tratamiento oportuno y efectivo de la arritmia cardíaca, so pena de culminar en un paro cardíaco. Muchos de estos pacientes entran a un ritmo de paro no desfibrilable que conlleva una pobre supervivencia.[2-3]

Es de notar que la interpretación del ritmo cardíaco no solamente es indispensable como medida pre-paro, también es crucial en el momento mismo del paro cardíaco, pues este no es más que la manifestación, en forma de una de cuatro arritmias, de un proceso patológico que afecta la hemodinamia.[2-3] Esto significa que para tratar el paro cardíaco primero es necesario diagnosticar con cuál de las cuatro arritmias básicas se manifiesta, para entonces asumir el abordaje terapéutico.[2-3]

Conclusiones

El electrocardiograma es el patrón de oro para el diagnóstico de las arritmias.[10, 17, 20] Aprender a identificar en el electrocardiograma las alteraciones del ritmo cardíaco es una habilidad indispensable para el profesional que presta soporte vital avanzado.[2-3, 12]

Prevenir el paro cardíaco aumenta la sobrevivencia de los pacientes críticos,[2-3] teniendo en cuenta que una de las causas del paro cardíaco son las arritmias y que el mismo estado de paro se manifiesta con una de cuatro arritmias básicas, diagnosticar rápida y acertadamente las arritmias es fundamental. Todo profesional de la salud involucrado en la lectura del electrocardiograma está obligado a realizar diagnósticos razonablemente precisos,[47] ya que la malinterpretación y la omisión de los hallazgos electrocardiográficos sugerentes de alteraciones letales, como lo son las arritmias, llevan al paciente a un importante deterioro clínico, paro cardíaco e incluso a la muerte.[2-3, 44, 48] En respuesta a estos hechos fueron diseñados los métodos sistemáticos para el reconocimiento de arritmias. Aprender a identificar en el electrocardiograma las alteraciones del ritmo cardíaco es un aspecto que ha sido un reto en el entrenamiento de profesionales de la salud.[12, 49-50] Establecer y conseguir la adherencia de los profesionales de la salud a estándares basados en la evidencia en todas las fases del procedimiento de electrocardiograma (incluida su fase diagnóstica) es un importante paso para asegurar el alto nivel de precisión requerido y esperado por los clínicos y sus pacientes.[20] Una interpretación confiable del electrocardiograma requiere de un análisis sistemático,[4-5] un abordaje analítico ordenado y estructurado que permita un diagnóstico preciso y expedito a través de pasos secuenciales que permitan un acercamiento progresivo a la fisiopatología de la arritmia, a su diagnóstico, a su tratamiento y a su pronóstico.[1-5] El mejor abordaje para la identificación del ritmo es utilizar uno de los métodos sistemáticos.[2-3, 17] Solo 3 cuentan con evidencia de efectividad, el abordaje basado en 10 pasos,[4] el basado en 6 pasos[5] y el basado en 4 pasos[4], este último mostró mayor efectividad y recordación cuando fue comparado con el abordaje basado en 10 pasos.

La enseñanza de las habilidades de interpretación electrocardiográfica debe iniciarse tempranamente, desde el mismo pregrado.[51-53] Varios estudios han resaltado deficiencias en la interpretación electrocardiográfica entre profesionales de la salud.[30] [41-44] Esto demuestra, que la enseñanza en la interpretación electrocardiográfica sigue siendo un reto para los educadores médicos.

Se requieren estudios que demuestren la efectividad de los métodos sistemáticos para el reconocimiento de las arritmias cardíacas a largo plazo, con el fin de determinar cada cuanto debe hacerse reentrenamiento. Hacen falta estudios que comparen los métodos sistemáticos existentes entre sí y que se determinen cuál de ellos es más efectivo a corto y largo plazo. Se requieren también estudios que determinen sus cualidades como pruebas diagnósticas (sensibilidad, especificidad, valores predictivos y LR), así como aquellos que valoren importantes características adicionales que se intuyen poseen, como el hecho de permitir la elección rápida y adecuada del tratamiento de primera línea antes de realizar el diagnóstico completo de la arritmia. Por último, son necesarios también estudios que determinen la mejor estrategia para enseñar el método más efectivo con el fin de conseguir de este su máximo beneficio y que establezcan el impacto de la intervención educativa en el mejoramiento de los desenlaces en el paciente.

3. Justificación

El electrocardiograma de 12 derivaciones es actualmente el procedimiento de diagnóstico cardiovascular más utilizado, [20, 54-55] y el patrón de oro para el diagnóstico de las arritmias.[10, 20] El diagnóstico y tratamiento de las arritmias depende de la correcta interpretación del electrocardiograma,[10, 54] haciendo de esta habilidad un requisito para el personal que presta el soporte vital avanzado[2-3] y para aquellos que se desempeñan en unidades de cuidado crítico como unidades de cuidado intensivo y unidades de cuidado postquirúrgico entre otras.

Pese a los intentos realizados para mejorar la enseñanza de la lectura de las alteraciones del ritmo, varios estudios han resaltado deficiencias en la interpretación electrocardiográfica entre diferentes profesionales de la salud,[29-30, 42-44, 55] inclusive aquellos que son llamados a realizar la identificación de las arritmias durante su trabajo clínico usual fallan en reconocer correctamente algunos ritmos patológicos.[45-47]

Hay pocos indicios de que el conocimiento y el entrenamiento del personal médico especialista sea mayor.[18] El personal frecuentemente carece de confianza cuando maneja casos críticos y raramente usa abordajes sistemáticos para la valoración de los pacientes críticamente enfermos como aquellos con arritmias. [18]

Ya que la malinterpretación u omisión de los hallazgos electrocardiográficos correspondientes a alteraciones letales como las arritmias llevan al paciente a un importante deterioro clínico, paro cardíaco e incluso a la muerte,[2-3, 41, 48] muchos autores concluyen que es necesario desarrollar métodos que permitan un abordaje más eficiente del electrocardiograma y mejoren la efectividad de la identificación de las arritmias.[4-5, 9, 12, 29-30, 33, 49] resaltando la necesidad de optimizar el proceso educativo con el fin de que el método enseñado al ser aplicado logre su máximo de efectividad.[19]

En respuesta nacen los métodos sistemáticos. Un abordaje así, simple y ordenado, que clasifica las arritmias en grandes grupos con singulares e importantes características disyuntivas, que facilita ir descartando opciones y limitando los parámetros de búsqueda, no solo permite un acercamiento diagnóstico certero sino que permite ir instaurando medidas de tratamiento inicial de manera segura y efectiva a medida que se va avanzando en la aplicación del método, sin requerir de este un diagnóstico preciso de la arritmia, lo que supone una gran ventaja de estos métodos cuando son comparados con

el no sistemático en cuanto a que proporciona celeridad al tratamiento aumentando la sobrevida[5].

Sin embargo, como muchas de las estrategias educativas, y pese a su amplia difusión y uso, los métodos sistemáticos para el reconocimiento de arritmias han sido diseñados de manera empírica y no han sido examinados con rigurosidad científica en muchos de sus aspectos, así, a la luz de la medicina basada en la evidencia, estos métodos han permanecido basados en el “sentido común” y no en “evidencia educativa” en muchas áreas importantes[4]

Una de estas es que no existe un estudio que compare simultáneamente los tres principales métodos sistemáticos entre sí (el de 10 pasos de la AHA, el de 6 pasos del ERC y el de 4 pasos de la Universidad Nacional de Colombia), ni a corto ni a largo plazo. Tampoco se ha determinado su funcionalidad en poblaciones con diferentes grados de entrenamiento médico entrenados simultáneamente (como sucede en los talleres de soporte vital avanzado). Lo mismo sucede con otras características importantes atribuidas a los métodos sistemáticos y que le suponen ventaja sobre otros métodos, como la posibilidad de elección acertada del tratamiento de primera línea sin requerir el diagnóstico completo de la arritmia, la determinación de sus características como prueba diagnóstica como sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de probabilidad (LR), entre otros.

Para ir dando solución a esta falta de “evidencia” y otorgar sustento al uso masivo de los métodos sistemáticos, este estudio plantea comparar la efectividad a corto plazo entre los tres métodos sistemáticos más difundidos, usados y con mayores estudios y evaluar la funcionalidad de estos métodos en la población con diferente grado de entrenamiento médico, específicamente talleristas de SVA así como su percepción de facilidad.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Establecer cuál de los tres métodos sistemáticos evaluados (el de 10 pasos de la AHA, el de 6 pasos del ERC y el de 4 pasos de la Universidad Nacional e Colombia) es más efectivo a corto plazo para el reconocimiento de arritmias cardiacas y tiene mayor percepción de facilidad en población de profesionales de la salud con diferente grado de entrenamiento médico (talleristas de soporte vital avanzado).

4.2 Objetivos específicos

Analizando los grupos de entrenamiento en el diagnóstico de arritmias cardiacas con cada uno de los métodos sistemáticos, los objetivos específicos son:

1. Desarrollar un programa de entrenamiento en el reconocimiento de arritmias estándar en el que solo varíe el método sistemático enseñado y evaluación global de este programa de entrenamiento.
2. Determinar conocimiento y Actitudes (Determinar línea de base de conocimiento y determinar su cambio tras la intervención, así como determinar la percepción de facilidad de cada método).
3. Evaluar habilidades y comportamientos (Determinar el número de arritmias identificadas correctamente con cada método enseñado y determinar cuál fue más efectivo).

5. Metodología

5.1 Diseño: Estudio educativo cuasi experimental con medición pre y post intervención (estudio de antes y después).

5.2 Procedimiento

El estudio se llevará a cabo mediante las siguientes fases:

5.2.1 Fase 1 – *Diseño de la Sesión Educativa*

Se diseñará una sesión educativa de 60 minutos de duración, basada en evidencia, que será concertada siguiendo una metodología de discusión entre expertos [56]. Para el diseño de la misma se tendrán en cuenta las recomendaciones realizadas por la *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ), sobre la eficacia de los diferentes métodos para hacer Educación Médica Continuada [33].

Dentro las recomendaciones más relevantes mencionadas por la AHRQ están que: los medios de comunicación en vivo son más efectivos que los impresos, las estrategias multimedia son más eficaces que las intervenciones con una sola vía de transmisión, y que hacer múltiples exposiciones es más efectivo que hacer una sola exposición. Recomendaciones que se tendrán en cuenta en el diseño de la sesión educativa a aplicar en el presente estudio.

Una vez se tenga una propuesta de las temáticas y las estrategias para el abordaje de las mismas se citará al panel de expertos para revisar si estas están completas, son suficientes y relevantes para los objetivos de aprendizaje, y con ellos se definirán las estrategias pedagógicas de la sesión, así como los casos a presentar para la realización de las actividades prácticas. Se propone que las sesiones diseñadas para enseñar cada uno de los tres métodos para reconocer las arritmias sean iguales, excepto en el método.

El panel de expertos estará conformado por: 2 médicos especialistas expertos en entrenamiento en Soporte Vital Avanzado, con más de dos años de experiencia dictando estos cursos; 1 experto en pedagogía; 1 cardiólogo experto en reconocimiento de arritmias.

5.2.2 Fase 2 – Línea de Base

Antes de realizar la sesión educativa se evaluarán los conocimientos previos de los trabajadores de la salud incluidos en el estudio, para esto se aplicará la misma evaluación realizada en el estudio de Rincón y Navarro [4], que consta de 10 preguntas de opción múltiple (4 opciones por pregunta) y donde cada ítem recibe un puntaje de 1, de acuerdo a si quedó contestado de forma correcta o incorrecta, siendo 1 una respuesta correcta; el cuestionario puede verse en el Anexo A.

Para realizar esta evaluación se entregará el cuestionario a cada uno de los trabajadores de la salud que hará parte del estudio, justo antes de iniciar la sesión educativa, en formato de papel y lápiz y se dará un tiempo de máximo 10 minutos para contestarlo, esto teniendo en cuenta que en la práctica real el reconocimiento de una arritmia debe hacerse en un tiempo mínimo para garantizar una intervención oportuna. Su llenado debe ser individual por lo que se darán instrucciones claras para que cada participante conteste su propia evaluación.

5.2.3 Aplicación de la Intervención

Inicialmente se definirá con los instructores del curso oficial para Colombia de Soporte Vital Avanzado (ALS) la fecha en la cual se dictará el módulo de arritmias para los trabajadores de la salud que van a realizar el curso completo.

Se citará a un total de 75 trabajadores de la salud para que reciban la sesión específica de arritmias. El grupo de 75 se distribuirá de acuerdo a su nivel educativo en subgrupos así: niveles técnicos (auxiliares de enfermería), estudiantes de medicina, médicos generales, residentes y especialistas. Luego de organizados los subgrupos se asignarán de forma aleatoria a la intervención A (Método de 4 pasos), B (Método de 6 pasos) y C (Método de 10 pasos), haciendo uso de un programa de números aleatorios.

Para hacer esta asignación se correrán número aleatorios de 1 a 3, donde 1 es intervención A, 2 es la B y 3 es la C, y una vez cada grupo tenga la tercera parte de sujetos de cada nivel educativo se dejará solo la posibilidad de las dos opciones restantes, hasta completar el número de sujetos por grupos, garantizando que queden emparejados en cuanto al nivel de formación de los participantes.

Cuando se hayan distribuido los grupos cada uno de los instructores los llevará a un salón separado para dictar la sesión previamente diseñada.

5.2.4 Evaluación de la efectividad

Para evaluar la efectividad se tendrán en cuenta las recomendaciones realizadas por diversos autores sobre los aspectos a evaluar en un programa de entrenamiento, que incluye la medición de: reacciones de los participante (nivel 1), evaluación de sus conocimientos y actitudes (nivel 2), y sus habilidades y cambios en el comportamientos luego del entrenamiento (nivel 3) [57].

Estos niveles pretenden ser evaluados con los siguientes instrumentos:

- a. *Nivel 1 - Evaluación global del programa de entrenamiento:* una vez finalizada cada una de las sesiones educativas, cada participante realizará una evaluación global del mismo respondiendo a 10 preguntas que cubren tres temas (contenido, calidad en la entrega y satisfacción general). Cada afirmación se responde con una escala Likert de 5 puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo), los puntajes más altos indican una mayor satisfacción con el proceso de capacitación, el formato de evaluación se puede ver en el Anexo B.
- b. *Nivel 2 – Conocimiento y Actitudes:* Para evaluar el cambio en el conocimiento, luego de 15 minutos de culminada la sesión educativa, se aplicará de nuevo la prueba realizada al inicio de la sesión (línea de base), modificando el orden de los ítems para esta segunda aplicación. Para evaluar las actitudes frente al método, se pedirá a los asistentes que evalúen, según su percepción, la “facilidad” del método que se les acaba de enseñar, en una escala numérica de 0 a 10, donde 0 (cero) es lo más difícil y 10 (diez) lo más fácil.
- c. *Nivel 3 – Habilidades y comportamientos.* Para la evaluación de este nivel se entregará a cada participante, luego de 15 minutos de culminada la sesión educativa, una prueba práctica que consistirá en el reconocimiento de 25 arritmias generadas con un simulador (ver Anexo C). El tiempo permitido para el reconocimiento de cada ritmo será de un minuto. Las respuestas se calificarán así: 0 puntos = arritmia no reconocida; 1 punto = arritmia parcialmente reconocida; 2 puntos = arritmia reconocida. Las 25 arritmias incluidas en esta prueba serán las mismas enseñadas en la sesión educativa en cuanto a su clasificación pero no a la gráfica generada con el simulador, además de esto se evaluarán en diferente orden al enseñado.

Luego de realizados los análisis de efectividad, las personas que recibieron la capacitación en los métodos menos efectivos, serán citados a una nueva sesión para enseñarles el método más efectivo.

5.3 Plan de análisis

Las hipótesis de este estudio son:

$$H_{01}: \pi_A = \pi_B = \pi_C$$

El porcentaje de sujetos con puntaje igual o superior a 30 en la prueba de reconocimiento de arritmias es igual en los grupos entrenados con los tres métodos diferentes.

$$H_{02}: x_A = x_B = x_C$$

El promedio en los puntajes de la prueba de reconocimiento de arritmias (teórica y práctica) es igual en los grupos entrenados con los tres métodos diferentes.

Se realizarán cálculos de medidas de frecuencias, tendencia central y dispersión de las variables medidas, así como de la distribución de las mismas para determinar si se comportan como una distribución normal o no.

Para la comparación del porcentaje de sujetos que logran puntajes mayores o iguales a 30 en la prueba práctica, se hará la prueba Chi-cuadrado (χ^2), la cual permite comparar proporciones en más de dos grupos; o el Test exacto de Fisher, de presentarse que uno de los valores esperados sea menor que 5.

Con el fin de comparar la magnitud del cambio en el promedio de los puntajes obtenidos en los grupos capacitados con cada uno de los 3 métodos, tanto en la encuesta de satisfacción como en la prueba teórica y la práctica de clasificación de arritmias; se realizará la prueba ANOVA o la prueba Kruskal-Wallis, de acuerdo a la distribución de las variables. Además de esto, se realizará una regresión logística en caso de requerir controlar por variables de confusión o de interacción. Estas comparaciones se harán para las mediciones post intervención, y se hará la corrección de Bonferroni para el alfa de acuerdo al número de comparaciones a realizar. El análisis de los datos recolectados se hará con el software STATA 10.0®.

5.4 Muestreo

5.4.1 Criterios de Inclusión y Exclusión

Población Blanco: Trabajadores de la salud que asisten a capacitación en Soporte Vital Avanzado (ALS: Advanced Life Support).

Población de Estudio: Trabajadores de la salud que asisten a capacitación en Soporte Vital Avanzado (ALS: Advanced Life Support) durante el período de estudio, de la ciudad de Cali.

Criterios de Inclusión:

- Trabajadores de la salud
- Asistir a un curso en Soporte Vital Avanzado en la ciudad de Cali, durante el periodo de estudio.
- Aceptar voluntariamente participar en el estudio

Criterios de Exclusión: Ninguno.

5.4.2 Muestra

Tipo de muestreo: No probabilístico, por conveniencia

Tamaño de la Muestra:

El total de grupos a intervenir se definió por conveniencia, teniendo en cuenta que se probarán tres estrategias de formación, se intervendrán tres grupos de trabajadores de la salud que tomen un curso de ALS, durante el periodo de estudio.

En un estudio precedente llevado a cabo por Rincón y Navarro [4], en el cual se comparó la efectividad y recordación de los métodos de 4 y 10 pasos; los autores encontraron que con el método de 4 pasos el 82% de la población obtenía puntajes mayores o iguales a 30 en la prueba de conocimiento y con el método de 10 pasos tan solo el 19% logró un puntaje igual o superior a 30.

Con base en estos antecedentes, se hicieron cálculos de tamaño de muestra, para muestras emparejadas, en Epidat 4.1®, teniendo en cuenta los siguientes escenarios:

Tabla 5. Escenarios en el cálculo del tamaño de muestra para comparación de proporciones, datos emparejados.

Proporción esperada Grupo 1	Proporción esperada Grupo 2	Nivel de Confianza	Potencia	Tamaño de la Muestra (Número de pares)
80	20	95%	80%	13
70	20	95%	80%	17
60	20	95%	80%	25

Tomando en cuenta los valores presentados en la Tabla 5, en esta investigación se propuso un muestreo no probabilístico por conveniencia de acuerdo al último escenario, esto con el ánimo de ser parsimoniosos en las posibles diferencias en las proporciones encontradas entre los grupos. Esto es, un tamaño de muestra para datos emparejados, para detectar una diferencia de 40 en las proporciones, nivel de confianza del 95, poder del 80%, el cual resultó en un mínimo de 25 sujetos por grupo. Teniendo en cuenta que son tres grupos a comparar, el número de sujetos en este estudio será de 75.

El muestreo se propone por conveniencia y para datos emparejados, con el fin de que los grupos se equilibren al iniciar el estudio en cuanto a su nivel educativo como trabajadores de la salud, esto es, garantizar que se cuente con una proporción similar en cada grupo de niveles técnicos (auxiliares de enfermería), estudiantes de medicina, médicos generales, residentes y especialistas.

5.5 Descripción de la intervención

Se diseñará una sesión educativa de 60 minutos de duración en la cual se incluya la revisión teórica de las 25 arritmias más comunes y la explicación del método para reconocer las arritmias que le corresponda a cada grupo.

En la sesión se harán ejercicios de aplicación práctica, de modo que se garantice un aprendizaje interactivo, tal como se recomienda [14]; además de esto deberá incluir el

uso de múltiples técnicas de enseñanza y de medios de comunicación, para lograr una mayor efectividad del proceso de enseñanza en todos los grupos [33].

A continuación se presentan los tres métodos para reconocer las arritmias, que se compararán en este estudio:

5.1.1. Método de los 10 pasos

Método sistemático diseñado por la AHA, se refiere a una serie de 10 preguntas que el sujeto va respondiendo y de acuerdo a las respuestas dadas se hace la clasificación de la arritmia (tabla 1).

5.1.2. Método de los 6 pasos

A partir de año 2000, el Consejo de Resucitación del Reino Unido y el Consejo Europeo de Resucitación adoptaron un método de seis etapas sistemáticas para la evaluación del ritmo del ECG. Este describe la actividad eléctrica cardíaca por la frecuencia ventricular (rápido, lento o normal), ritmo (regular o irregular) y la anchura del QRS (amplio o normal / estrecho) [52]. (Tabla 2)

El observador debe ver la actividad auricular y describir esta y su relación con la actividad ventricular, sólo si está seguro de su presencia y la naturaleza. La descripción resultante del ritmo permite hacer un diagnóstico de la arritmia y probablemente permita la elección efectiva de tratamiento de primera línea a medida que se va desarrollando el método.

5.1.3. Método de los 4 pasos

Este método fue diseñado por Rincón y Navarro [4], tomando como base el abordaje de 10 pasos de la AHA, a partir de un análisis de cada uno de sus pasos, con el fin de condensarlo (combinando los pasos similares y eliminando los poco pertinentes) y así hacerlo más efectivo, más sencillo de recordar y con esto facilitar su aprendizaje. (Tabla 4).

5.6 Control de sesgos

La presente investigación tiene riesgo principalmente de los siguientes sesgos: sesgo de selección, sesgo de información, sesgo de memoria y sesgo de medición.

Con el fin de controlar el sesgo de selección se hará una asignación aleatoria de los participantes a los grupos de intervención y un enmascaramiento parcial, es decir que los sujetos no tendrán información sobre los métodos enseñados en los grupos en los que no quedó asignado. En el periodo de descanso antes de la medición post intervención no se permitirá el intercambio de información entre los grupos y la persona que realizará el análisis de los datos no conocerá a cuál grupo pertenecía cada sujeto.

Para controlar el sesgo de información se hará una sesión de capacitación estandarizada, en la que solo se modifique el método específico a enseñar, previo entrenamiento de los instructores.

El sesgo de memoria se controlará dando un intervalo de 15 minutos antes de hacer la medición post intervención, se cambiará el orden de las preguntas en la prueba teórica y los ejercicios prácticos aunque serán sobre las mismas 25 arritmias enseñadas, se compondrán por nuevos casos simulados y se presentaran en diferente orden al visto en la sesión educativa.

En cuanto al sesgo de medición, las pruebas a aplicar serán las mismas para cada sujeto, serán calificadas por la misma persona, quien tendrá un entrenamiento previo para esto y desconocerá a qué grupo pertenecía cada sujeto.

6. Resultados

6.1. Fase 1 – Diseño de la Sesión Educativa.

Se organizó un grupo de profesionales con características especiales que les permitieran ser considerados como expertos en arritmias y pedagogía, este grupo se conformó con 2 médicos especialistas en anestesiología expertos en entrenamiento en soporte vital avanzado con más de 2 años de experiencia en la dirección y enseñanza de estos cursos, que fueron el Dr. Johnnie Húsbands y el Dr. Ricardo Navarro, este último también experto en pedagogía, profesor titular de medicina de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá; el Dr. Montenegro, médico cardiólogo y electrofisiólogo de la fundación Cardioinfantil en Bogotá, experto en el reconocimiento de arritmias; y el investigador principal del estudio, el Dr. Oscar Zuluaga Rondón, residente de anestesiología de la Universidad Nacional de Colombia. Se diseñó una sesión educativa de 60 minutos de duración, basada en evidencia, teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas por la *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ), sobre la eficacia de los diferentes métodos para hacer Educación Médica Continuada [33] .

Se acordó por medio de reuniones virtuales vía skype entre los expertos y correos electrónicos, así como algunas reuniones presenciales entre diferentes miembros del grupo con posterior aprobación de los avances por los demás integrantes, dictar en una presentación la definición, la anatomía del sistema de conducción eléctrica cardíaco y de la fisiopatología de las arritmias para entender su mecanismo de producción de una manera general, sencilla, concreta y práctica, para posteriormente describir cada una de ellas en torno a sus principales características diferenciadoras y así posteriormente enseñar el método sistemático (uno de los tres a evaluar para cada uno de los tres grupos) para el reconocimiento de arritmias tal como se hace en el libro “manual de arritmias” escrito por el Dr. Navarro [1] cuya metodología y casos fueron aprobados por todos los integrantes del grupo de expertos, seguido de la demostración y enseñanza de la forma de usar el método enseñado mediante ejercicios prácticos de identificación de arritmias (ejemplos aprobados por todos los integrantes del grupo de expertos), haciendo énfasis en la importancia del orden y desarrollo sistemático del mismo.

Una vez se tiene la presentación y esta es aprobada por todos los integrantes del grupo de expertos, se otorga una copia de la misma a cada uno de los expositores prácticamente idéntica, diferenciándose solamente en el método sistemático enseñado. Se llega también a un acuerdo en el examen práctico de reconocimiento de arritmias

que los participantes del estudio deben presentar. Se postuló como aclara el protocolo del estudio un examen práctico de reconocimiento de arritmias idéntico para cada grupo, 25 arritmias comunes en total, siendo ellas las que se usaron en el estudio de Rincón y colaboradores, [4] presentadas en el anexo C del protocolo de investigación y en su mismo orden. El investigador principal hace un video con todas ellas, siendo cada arritmia presentada ante el equipo de expertos y aprobada por todos unánimemente como un ejemplo claro y clásico de la arritmia a identificar. Se le otorgó una duración de 17 segundos a la presentación de cada arritmia y se otorgaron 43 segundos al grupo para que la identificaran y seguir a la siguiente arritmia, para un total de 1 minuto por arritmia, como dicta el protocolo.

6.2. Fase 2: Línea de Base.

La prueba de conocimientos inicial fue aplicada a un total de 76 trabajadores de la salud, quienes recibieron también la intervención educativa, los cuales se distribuyeron en los tres grupos así:

Tabla 6. Características demográficas de los grupos de intervención

Grupo	Género		Nivel de Estudios				Total
	Masculino	Femenino	Interno	Residente	Médico General	Especialista	
1	13	14	7	1	3	15	27
2	15	11	11	1	1	13	26
3	11	12	7	0	1	13	23
Total	39	37	25	2	5	41	76

Al realizar las comparaciones con Chi cuadrado y test de Fisher no se encontraron diferencias significativas entre los grupos ni por género ($p = 0,725$), ni por nivel de estudios ($p = 0,766$). Como puede observarse en la tabla, en general participaron una cantidad similar de hombres y mujeres y estos se distribuyeron de forma similar en los tres grupos de estudio; en cuanto al nivel de estudio, la mayor parte de los sujetos era especialista (principalmente en anestesiología), seguidos por internos en medicina.

Los resultados en la primera medición de conocimientos, antes de aplicar la intervención educativa, se presentan en la tabla 7:

Tabla 7. Resultados en la medición basal de los conocimientos en arritmias, por grupo.

Grupo	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Mediana	Rango Inter-Cuartil
1	4	9	6,96	1,55	7	6-8
2	3	10	7,38	1,52	7,5	7-8
3	3	9	6,69	1,76	7	6-8
Total	3	10	7,02	1,61	7	6-8

Al aplicar la prueba Kruskal-Wallis no se encontraron diferencias significativas entre los tres grupos en el nivel de conocimientos en la línea de base ($p = 0,4034$); en ese sentido se puede asegurar que en cuanto a género, nivel educativo y conocimientos teóricos en arritmias los tres grupos se encontraban parejos antes de aplicar la intervención.

En cuanto al nivel de conocimientos, teniendo en cuenta que la prueba se califica entre 1 y 10, donde 10 es el máximo puntaje, los resultados muestran que los tres grupos iniciaron con un nivel medio-alto en sus conocimientos teóricos sobre arritmias.

6.3. Fase 3: Aplicación de la Intervención.

Se realiza una asignación aleatoria de los participantes a cada grupo de estudio, grupo 1 en un salón en donde se enseñará el método de 4 pasos, el grupo 2 a un salón en el que se enseñará el método de 6 pasos y grupo tres a un salón en donde se enseñará el método de 10 pasos. Mediante balotas (ping pongs) iguales marcados con el número 1, 2 y 3 se le solicita a las personas que van llegando que tomen una, según el número escogido se asignan al salón, al completar el número de personas en cada salón se va eliminando esa balota quedando la selección entre dos balotas y al final de una sola hasta completar el número total de los participantes por grupo, quedando el grupo 1 de 27 participantes, el grupo 2 de 26 y el grupo 3 de 23 participantes. Cada uno de los expositores explica a todos los participantes en su salón las implicaciones de su participación en el estudio y solicita su autorización, obteniendo su firma en el consentimiento informado como prueba de su aceptación. Se dictó a cada uno de los grupos la presentación acordada por el grupo de expertos en la fase de diseño, con una duración de una hora. Terminada la conferencia, se le otorgaron a los participantes 15 min para diligenciar los anexos B, E Y F que hacen la medición de la calidad, satisfacción y homogeneidad de la forma de enseñanza; el conocimiento teórico en arritmias postintervención y la percepción de facilidad del método enseñado, respectivamente. Una vez esto, se pasa el video examen que es la prueba práctica de reconocimiento de arritmias. Cada arritmia dura 17 segundos y se dejan 43 segundos para contestar, pasando posteriormente a la siguiente arritmia. Los instructores fueron en el grupo 1 el Dr. Ricardo Navarro, en el grupo 2 el Dr. Oscar Zuluaga y en el grupo 3 el Dr. Johnnie Húsbands, que son los integrantes del grupo de expertos con experiencia en dictar este tipo de cursos. Estos tres instructores se reunieron vía internet previamente para definir el guion de presentación de la conferencia con el fin de que la forma de presentación de la conferencia fuera la misma.

6.4. Fase 4: Evaluación de la Efectividad.

6.4.1. Evaluación global del programa de entrenamiento

Inicialmente se hizo la prueba de normalidad y se encontró que ninguna de las variables medidas se distribuía de forma normal de modo que se hicieron cálculos no paramétricos en todos los casos. Dadas las comparaciones a realizar en este estudio, se hizo corrección por Bonferroni del alpha, lo que indica que se considerarán como significativos valores de $p \leq 0,003$.

En los tres grupos la sesión educativa fue calificada de forma positiva, con una mediana de 4,7 (RIQ: 4-5) en una escala de 5 puntos, lo que permite considerarlo como una estrategia útil para formar a los trabajadores de la salud en la clasificación y el reconocimiento de las arritmias. Los resultados se pueden ver en la tabla 8.

Tabla 8. Evaluación global de la sesión educativa

Dominio de Evaluación	Ítem	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	Kruskal-Wallis p
		Mediana (RIQ)*	Mediana (RIQ)*	Mediana (RIQ)*	Mediana (RIQ)*	
Contenido	1. Este curso cumplió con mis expectativas	5 (4-5)	4 (3-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	0,0178
	2. Yo recomendaría este curso a un colega	5 (5-5)	4 (4-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	0,0424
	3. El contenido del curso fue consistente con los objetivos propuestos	5 (4,8-5)	4 (4-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	0,0624
Calidad	4. El estilo del tutor del curso fue adecuado y lo hizo interesante	5 (5-5)	4 (3-5)	5 (4,3-5)	5 (4-5)	0,0001
	5. La información fue proporcionada en una forma que fue fácil de entender	5 (5-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	5 (4-5)	0,0279
	6. Los materiales de enseñanza y aprendizaje fueron de calidad adecuada	5 (5-5)	4 (4-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	0,0659
	7. Las diversas actividades de este curso me ayudaron a obtener una buena comprensión del tema	5 (5-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	5 (4-5)	0,1678
Satisfacción	8. En general, estoy satisfecho con este curso	5 (4-5)	4 (3-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	0,0550
	9. Los objetivos de aprendizaje se cumplieron	5 (5-5)	4 (4-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	0,0313
	10. Después de este curso, me siento mejor preparado para reconocer y clasificar las diferentes arritmias	5 (4,8-5)	5 (4-5)	4 (4-5)	5 (4-5)	0,0909
TOTAL		5 (4,6-5)	4,4 (3,7-5)	4,4 (4,1-4,9)	4,7 (4-5)	0,0016

*RIQ: Rango Inter Cuartil

De acuerdo con los resultados obtenidos se encontró que en general la evaluación del grupo 2 estuvo un poco más baja comparada con los otros dos, mientras los puntajes dados en el grupo 1 fueron muy altos, en varias ocasiones evaluado como perfecto. De acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis se encontraron diferencias significativas en la evaluación del estilo del tutor y con la evaluación general, siendo en ambos casos el grupo 2 el que tuvo los puntajes más bajos y el grupo 1 el que obtuvo los puntajes más

altos. Debido a esto se decide tener en cuenta esta variable como posible variable de confusión.

6.4.2. Conocimiento y Actitudes

En cuanto a la medición del conocimiento, se aplicó de nuevo la prueba teórica realizada antes del curso, los resultados comparativos entre ambos resultados se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Resultados pre y post de los conocimientos teóricos en arritmias, por grupo.

Grupo	Pre Intervención		Post Intervención		Wilcoxon signed-rank p
	Mediana	Rango Inter-Cuartil	Mediana	Rango Inter-Cuartil	
1	7	6-8	9	8-10	0,0001
2	7,5	7-8	8	8-9	0,0515
3	7	6-8	9	8-10	0,0015
Total	7	6-8	8,5	8-9	0,0000

De acuerdo con los resultados presentados, se encontraron diferencias significativas en la medición de conocimientos teóricos antes y después del curso de capacitación en los grupos 1 y 3, los cuales subieron dos puntos el puntaje inicial.

Al comparar por grupos no se encontraron diferencias significativas ni en la medición antes ($p=0,4034$; Kruskal-Wallis test), ni después de la intervención ($p=0,2141$; Kruskal-Wallis test); tampoco se encontraron diferencias en estas mediciones por género ($p=0,8015$; Two-sample Wilcoxon rank-sum test), ni por nivel de estudios ($p=0,7443$; Kruskal-Wallis test).

Además de esto, se pidió a los asistentes que evaluaran, según su percepción, la "facilidad" del método que se les acaba de enseñar, en una escala numérica de 0 a 10, donde 0 (cero) es lo más difícil y 10 (diez) lo más fácil. Los resultados de esta medición se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. Resultados en la percepción de facilidad de cada método, por grupo.

Grupo	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Mediana	Rango Inter-Cuartil
1	6	10	8,85	1,06	9	8-10
2	4	10	7,96	1,84	8	7-10
3	6	10	8,04	1,18	8	7-9

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 10, en general los grupos evaluaron los métodos con alto nivel de facilidad; al comparar por grupos no se encontraron diferencias significativas en la percepción de facilidad de los tres métodos ($p= 0,0530$; Kruskal-Wallis test), tampoco se encontraron diferencias en la percepción de facilidad ni

por género ($p=0,2427$; Two-sample Wilcoxon rank-sum test), ni por nivel de estudios ($p=0,0975$; Kruskal-Wallis test).

6.4.3. Habilidades

Para evaluar las habilidades adquiridas para la práctica clínica se aplicó una prueba práctica que consistirá en el reconocimiento de 25 arritmias generadas con un simulador, luego de estos se puntuaron los aciertos y se dio una puntuación de 1 a 50; finalmente se clasificó a los sujetos en quienes pasaron o no pasaron la prueba, siendo 30 el punto de corte para definir si se logró el mínimo nivel esperado. Los resultados en la evaluación práctica se presentan en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Resultados en la prueba práctica de clasificación de arritmias, porcentajes de aciertos

Grupo	Pasaron la prueba	No pasaron la prueba	Total
1	21 (78%)	6 (22%)	27
2	25 (96%)	1 (4%)	26
3	13 (57%)	10 (43%)	23
Total	59 (77%)	17 (23%)	76

Tabla 12. Resultados en la prueba práctica de clasificación de arritmias, descriptivos

Grupo	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Mediana	Rango Inter-Cuartil
1	16	42	32,5	6,3	34	30-36
2	20	46	38,3	5,5	38	36-42
3	6	48	30	10,6	30	22-38
Total	6	48	33,7	8,3	36	30-39

Al realizar la comparación de las proporciones en cada grupo que pasaron la prueba práctica se encontraron diferencias significativas por grupo ($p=0,003$; Test exacto de Fisher) y al comparar de acuerdo a los puntajes obtenidos en la misma prueba también se encontraron diferencias significativas por grupo ($p= 0,0007$; Kruskal-Wallis test).

De acuerdo a los resultados el grupo tres, al cual se le enseñó el método de los 10 pasos, fue el que tuvo peores resultados, donde casi la mitad del grupo falló en la prueba práctica, en cuanto a los grupos 1 (método de los 4 pasos) y grupo 2 (método de los 6 pasos), este último fue el que logró los mejores resultados en esta medición.

En esta medición tampoco se encontraron diferencias significativas ni por género ($p= 0,040$; Chi cuadrado), ni por nivel educativo ($p= 0,454$; Test exacto de Fisher).

Teniendo en cuenta que la percepción de calidad de la intervención puede ser una variable confusora en estos resultados, se decide realizar una regresión logística para verificar si las diferencias entre los grupos se deben en parte a la calidad de la intervención entregada, para esto se controlará por los resultados en la pregunta 4 (P4)

(Evaluación del estilo del tutor) y por la evaluación general del taller (EG), por ser los dos aspectos en los que se encontró diferencia significativa entre grupos.

Inicialmente se realizaron correlaciones de Spearman entre las variables P4 y EG con el puntaje en habilidad y con la proporción de sujetos que efectivamente pasaron la prueba. Los resultados se presentan en la tabla 13.

Tabla 13. Correlaciones de Spearman entre el puntaje en la habilidad de reconocimiento y entre la proporción de quienes pasaron, con las variables evaluación del estilo del tutor (P4) y evaluación general del taller (EG)

	P4	EG
Puntaje en prueba de habilidad	-0.3001*	-0.0193
Proporción de sujetos que pasaron la prueba en habilidad	-0.2380	-0.1170

* $p \leq 0,01$; ** $p \leq 0,003$.

Como se observa en la tabla, se encontró una correlación inversa entre los puntajes obtenidos en la prueba de habilidad y la evaluación al tutor, lo que indicaría que a peor calificación mejores resultados se obtuvieron en la prueba; sin embargo, se debe tener en cuenta que aunque es significativa ($p = 0.0094$), no cumple con la significancia mínima requerida en este estudio y fuerza de asociación es baja. Sin embargo, se decide verificar los resultados con una regresión.

De acuerdo con los resultados se consideró que se debe realizar una regresión logística ordinal, ajustando por la variable P4. Se realizará regresión logística ordinal debido a que los puntajes dados a la evaluación del tutor corresponden a una escala ordinal de 1 a 5. Se tomará como desenlace de análisis en puntaje en la prueba de habilidad.

Primero se corrió el modelo sin la variable P4, los resultados se presentan a continuación:

```
ologit totalhabilidad grupo
```

```
Ordered logistic regression          Number of obs   =          76
                                     LR chi2(1)      =           0.02
                                     Prob > chi2     =          0.8815
Log likelihood = -193.68634          Pseudo R2      =          0.0001
```

```
-----+-----
totalhabil~d |          Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
          grupo | -.0375447   .2517235    -0.15  0.881    - .5309136   .4558243
-----+-----
```

Luego de esto, se creó la variable de interacción entre las variables grupo y P4 y se corrió de nuevo el modelo:

```
ologit totalhabilidad grupo gruP4
```

```
Ordered logistic regression      Number of obs   =      74
                                LR chi2(2)        =      5.21
                                Prob > chi2         =      0.0737
Log likelihood = -185.82816      Pseudo R2       =      0.0138
```

```
-----+-----
totalhabil~d |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      grupo |    1.329089   .6397286     2.08  0.038     .0752437    2.582934
      gruP4 |   -.3017691   .1342256    -2.25  0.025    -.5648464   -.0386918
-----+-----
```

```
. lrtest
```

```
Likelihood-ratio test      LR chi2(1) =      5.38
                              Prob > chi2 =      0.0204
```

Como se puede observar en los resultados, la inclusión de la variable P4 como variable de interacción en el modelo no genera un cambio estadísticamente significativo, por lo tanto, se descarta como variable de interacción.

Se corrió un tercer modelo para evaluarla como posible variable de confusión:

```
. ologit totalhabilidad grupo P4satisfaccion
```

```
Ordered logistic regression      Number of obs   =      76
                                LR chi2(2)        =      7.09
                                Prob > chi2         =      0.0289
Log likelihood = -190.15293      Pseudo R2       =      0.0183
```

```
-----+-----
totalhabil~d |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      grupo |   -.2170857   .2604676    -0.83  0.405    -.7275928    .2934214
P4satisfac~n |  -.7085841   .2728915    -2.60  0.009    -1.243442   -.1737267
-----+-----
```

```
Likelihood-ratio test      LR chi2(1) =      7.07
                              Prob > chi2 =      0.0079
```

Al incluirla al modelo como variable de confusión, su aporte no es importante, ni estadísticamente significativo (debido a los intervalos de confianza).

6.4.3.1. Análisis por cada una de las arritmias a clasificar

Además de lo anterior, se decidió analizar cómo fue el comportamiento en la clasificación de cada una de las arritmias presentadas en la prueba de habilidad, esto para saber si algunas de estas arritmias presentan alta dificultad en su reconocimiento y clasificación sin importar el método y si había diferencias en el reconocimiento de estas entre los grupos. Los resultados se presentan en la tabla 13.

Tabla 14. Resultados en la prueba práctica de clasificación de arritmias, resultados por arritmia

#	Arritmia	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total		Test de Fisher p ²
		0'	1	0	1	0	1	0	1	
1	Taquicardia sinusal	3	24	2	24	1	22	6	70	0.868
2	Bloqueo AV de I grado	17	10	13	13	11	12	41	35	0.546
3	Taquicardia ventricular	2	25	2	24	2	21	6	70	1.000
4	Flúter auricular	2	25	0	26	6	17	8	68	0.009
5	Fibrilación ventricular fina	10	17	13	13	9	14	32	44	0.619
6	Bloqueo AV completo o de III grado	20	7	14	12	18	5	52	24	0.160
7	Ritmo idioventricular	10	17	24	2	11	12	45	31	0.000
8	Fibrilación auricular con respuesta ventricular lenta	7	20	3	23	8	15	18	58	0.176
9	Asistolia	2	25	0	26	9	14	11	65	0.000
10	Taquicardia ventricular helicoidal	3	24	0	26	4	19	7	69	0.086
11	Bloqueo AV de II grado tipo I	15	12	8	18	13	10	36	40	0.111
12	Fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida	5	22	5	21	6	17	16	60	0.826
13	Bloqueo AV de I grado	1	26	3	23	11	12	15	61	0.000
14	Taquicardia supraventricular	6	21	2	24	2	21	10	66	0.272
15	Ritmo sinusal	3	24	0	26	0	23	3	73	0.104
16	Complejo ventricular prematuro	4	23	2	24	10	13	16	60	0.008
17	Bloqueo AV de II grado tipo II	25	2	13	13	19	4	57	19	0.001
18	Fibrilación ventricular gruesa	26	1	11	15	11	12	48	28	0.000
19	Extrasístole supraventricular	20	7	15	11	17	6	52	24	0.374
20	Bloqueo AV completo o de III grado	16	11	9	17	17	6	42	34	0.022
21	Bloqueo AV de II grado tipo II	13	14	10	16	17	6	40	36	0.040
22	Extrasístole ventricular en dupletas	10	17	0	26	7	16	17	59	0.001
23	Bloqueo AV de II grado tipo I	8	19	3	23	9	14	20	56	0.081
24	Ritmo nodal	5	22	0	26	8	15	13	63	0.002
25	Bradicardia sinusal	1	26	0	26	4	19	5	71	0.035

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla, las arritmias que a nivel general presentaron mayor dificultad en su reconocimiento y clasificación fueron: Bloqueo AV de I grado, bloqueo AV de II grado tipo I, bloqueo AV de II grado tipo II, bloqueo AV de III grado, fibrilación ventricular gruesa, extrasístole supraventricular y ritmo idioventricular.

De estas, hubo una diferencia significativa en los resultados entre los tres grupos en el reconocimiento del ritmo idioventricular, donde el grupo 2 (método de 6 pasos) obtuvo los peores resultados ($p=0.000$); en el bloqueo AV de II grado tipo II ($p=0.001$) y la fibrilación ventricular gruesa ($p=0.000$) los peores resultados estuvieron en el grupo 1 (método de 4 pasos).

Es de resaltar que, en algunas arritmias, aunque a nivel general no fueron de las más difíciles, sí lo fueron para el grupo 3 (método de 10 pasos), entre estas la asistolia ($p=0.000$), el bloque AV de grado I ($p=0.000$), el complejo ventricular prematuro

($p=0.008$) y el ritmo nodal ($p=0.002$). Finalmente, el grupo 1 tuvo mayor dificultad en el reconocimiento de la extrasístole ventricular en dupletas ($p= 0.001$).

7. Discusión

El electrocardiograma de 12 derivaciones es actualmente el procedimiento de diagnóstico cardiovascular más utilizado[20, 54-55] y el patrón de oro para el diagnóstico de las arritmias. [10, 20] El diagnóstico y tratamiento de las arritmias depende de la correcta interpretación del electrocardiograma,[10, 54] haciendo de esta habilidad un requisito fundamental para el personal que presta el soporte vital avanzado[2-3] y para aquellos que se desempeñan en unidades de cuidado crítico como unidades de cuidado intensivo y unidades de cuidado postquirúrgico entre otras.

La asociación americana del corazón (AHA) fue la primera entidad que entendió que el aprendizaje de las arritmias era complejo y en el contexto de su programa de ACLS ideó un sistema altamente eficiente, dando origen al primer método sistemático, un abordaje simple y ordenado que clasifica las arritmias en grandes grupos con singulares e importantes características disyuntivas, que facilita ir descartando opciones y limitando los parámetros de búsqueda, hasta llegar al diagnóstico de la anomalía.[3] La AHA recalca que por el diseño, el orden de ejecución del método en la interpretación del ritmo es fundamental para su efectividad, sin embargo fue el comité europeo de reanimación (ERC) en el 2000, el primero en notar que en los métodos sistemáticos contaba tanto el orden como el número de preguntas y por tal motivo decidieron crear uno más corto.[2]

Aunque esta hipótesis se hizo realidad con la construcción del nuevo método, nunca fue confirmada ya que los dos métodos nunca fueron comparados, estableciéndose así la creencia de que enseñar uno u otro era simplemente una manera diferente de obtener el mismo resultado. Sin embargo esta creencia no halló sustento en el intelecto de muchos autores quienes comenzaron a crear muchos métodos sistemáticos basados en los dos pioneros (AHA y ERC) en donde la reducción en el número de pasos era una sustancial contribución. Así, en el 2006 nace el más corto de ellos, basado en el método de 10 pasos de la AHA, el cual confirma su hipótesis al demostrar en un RCT de buena calidad los beneficios de un método más corto.[4]

Aún así, hasta la fecha, estos métodos hoy tan populares, altamente difundidos y enseñados no han sido comparados entre sí en un mismo estudio de efectividad.

Este estudio cambia este hecho, mostrando que, el método de 6 pasos del ERC y el de 4 pasos de la Universidad Nacional de Colombia son más efectivos a corto plazo que el de 10 pasos de la AHA. Este resultado confirma lo demostrado por Rincon y colaboradores, que los métodos más cortos son más efectivos en el corto plazo (y probablemente también en el largo plazo, hecho no confirmado por falta de estudios). [4] Sin embargo, es evidente que otras circunstancias juegan también un papel importante, pues al

comparar el método de 6 pasos con el de 4 pasos, resulta ser el de 6 pasos nuevamente el más efectivo en el corto plazo. Aún así, cabe resaltar que, aunque la diferencia en efectividad es estadísticamente significativa, esta no es realmente contundente, teniendo en cuenta que ambos métodos tienen un perfil arritmia por arritmia muy similar. Amerita entonces comparar los dos métodos detalladamente teniendo en cuenta las singularidades de cada uno para entender que características diferenciadoras explican la mayor efectividad del método de 6 pasos sobre el de 4 y más importante aún, valorar si esta se mantiene a largo plazo, ya que es probable que (dadas las características de mayor recordación expuestas por Rincón y colaboradores en su estudio), el método de 4 pasos resulte siendo el más efectivo. [4]

Las diferencias explícitas entre los métodos (10, 6 y 4 pasos) son su facilidad de aprendizaje y recordación (características ligadas al número de pasos en cada método según lo encontrado por Rincón y colaboradores) [4] y su manera de abordar el ritmo, que en el caso del método de 10 pasos es la precisión diagnóstica, en el de 6 pasos es el abordaje terapéutico y en de 4 pasos el entendimiento fisiopatológico y el pronóstico. Estas características podrían ser el por qué de la diferencia en efectividad.

Otra importante característica, su facilidad de ejecución, en este estudio muestra ser muy alta y demuestra no ser diferencial al encontrarse los métodos igual de fáciles, facultad atribuible a que son todos sistemáticos, lo que debe impulsar al uso y la enseñanza de métodos sistemáticos en el reconocimiento de arritmias.

Pese a las muy favorables características de los métodos sistemáticos, estos aun no están perfeccionados por completo, así, el presente estudio pone de manifiesto la dificultad que los tres métodos presentan para el reconocimiento efectivo de los bloqueos auriculoventriculares de todo tipo. También, muestra como cada método presenta dificultades con ciertas arritmias en específico, situación que deberá valorarse mejor en un estudio diseñado desde su inicio para tal fin, en donde de paso pueda conocerse también las características que como toda prueba diagnóstica estos métodos tienen, concretamente la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo y la LR positiva y negativa de cada método para cada arritmia. A pesar de este vacío en el conocimiento, este estudio si es claro en mostrar que, aunque todos los métodos erran, unos lo hacen más que otros, así, el método de 10 pasos muestra en comparación con los otros dos un importante número, estadísticamente significativo, de errores en el reconocimiento arritmia por arritmia lo que sumado a su menor efectividad lo hace inferior, haciendo que la recomendación sea no favorecer su difusión y enseñanza frente a los otros dos métodos; entendiéndose que, estos son la evolución y optimización de este grupo de métodos de los cuales fue el de 10 pasos el primero y paradigma, y entendiéndose que incluso los métodos de 6 y 4 pasos en un futuro tal vez no muy lejano, serán también reemplazados por sus descendientes.

Entre los métodos de 6 y 4 pasos el perfil arritmia por arritmia es muy similar salvo el hecho de que el método de 6 pasos mostró ser muy malo para diagnosticar el ritmo idioventricular; sin embargo, es necesario considerar que la inmensa mayoría de los participantes de este grupo se refirieron a ese ritmo como ritmo ventricular, razón por la que al ser evaluados se calificó como respuesta incorrecta en un sistema de calificación dicotómico. Esto no implica que realmente no hubo reconocimiento del ritmo, de hecho, ninguno clasificó la arritmia presentada de una manera diferente a ritmo ventricular. Esto

puede deberse a un malentendido de los participantes respecto al nombre de la arritmia. Aún si el error fuera confirmado, el hecho de tener un reconocimiento parcial de esta arritmia clasificándola como ritmo ventricular sería suficiente para otorgar un tratamiento de primera línea correcto. Frente a este punto cabe referir que se necesita un estudio que evalúe la efectividad arritmia por arritmia de una manera diferente, no solo referir si fue o no reconocida una arritmia sino evaluar también el reconocimiento parcial de ellas y definir si este es suficiente para iniciar un tratamiento de primera línea correcto.

Por otra parte, es necesario definir que tan buenos son los métodos para ir proponiendo un manejo de primera línea a medida que se van desarrollando, teniendo en cuenta que usualmente estos manejos son de urgencia por lo que requieren ser certeros y expeditos. Esta es la filosofía del método de 6 pasos, que no solo permite un acercamiento diagnóstico certero sino que permite ir instaurando medidas de tratamiento inicial a medida que se va avanzando en la aplicación del método, sin requerir de este un diagnóstico preciso de la arritmia, pues se desarrolla de manera muy similar al algoritmo de tratamiento tanto del soporte vital adulto (ALS) de la AHA [3] como el ALS del ERC, [2] representándole un importante plus a este método. [5]

Se demuestra en este estudio por primera vez la efectividad de los métodos sistemáticos en población heterogénea, es decir, con diferente grado de entrenamiento médico, tal y como en las situaciones cotidianas suele suceder, tanto en los cursos de soporte vital como en la respuesta al código azul intra o extrahospitalario. Se concluye que, todos los métodos sistemáticos evaluados son fáciles para todo tipo de profesional médico con diferente grado de entrenamiento y que todo el personal puede lograr el máximo grado de funcionalidad del método.

Este estudio, en virtud de su diseño, otorga evidencia científica de buena calidad en cuanto a sus resultados, disminuyendo el soporte empírico frecuentemente encontrado en temas de diagnóstico y educación.

Futuras investigaciones en el campo del diagnóstico y la enseñanza de arritmias deben centrarse en la búsqueda de estrategias más fáciles (en su aprendizaje y en su ejecución), efectivas (a corto y largo plazo) y universales (aplicables por todo personal de la salud con el mismo grado de efectividad) que no solo mejoren la capacidad de reconocer los ritmos, sino que también, mejoren la comprensión de los fenómenos electrofisiológicos implicados en su desarrollo, así como en el conocimiento de la periodicidad con que se debe reentrenar al personal en el método para mantener su máxima efectividad. Adicionalmente, estas estrategias diagnósticas y sus estrategias educativas deberían ser evaluadas y comparadas con el fin de mejorar el rendimiento tanto de las pruebas como de los docentes y alumnos.

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones

- Los tres métodos sistemáticos tienen un alto grado de facilidad.
- El método de 6 pasos del comité europeo de reanimación fue el más efectivo a corto plazo y muestra el menor número de fallas arritmia por arritmia.
- El método de 4 pasos de la Universidad Nacional de Colombia muestra un perfil de reconocimiento arritmia por arritmia muy cercano al de 6 pasos, pero termina siendo menos efectivo que este en la evaluación a corto plazo, queda pendiente su comparación a largo plazo.
- El método de 10 pasos es el menos efectivo y mostró un importante número de fallas arritmia por arritmia.
- Los bloqueos auriculoventriculares fueron las arritmias más difíciles de reconocer con los tres métodos, seguidos de la fibrilación ventricular gruesa, la extrasístole supraventricular y el ritmo idioventricular.

8.2. Recomendaciones

- No se recomienda el uso y enseñanza del método de 10 pasos de la asociación americana del corazón frente a los otros dos métodos por ser el menos efectivo.
- Se recomienda el uso y enseñanza del método de 6 pasos del comité europeo de reanimación por ser el más efectivo para el reconocimiento de arritmias.
- Queda incierta la recomendación de uso y enseñanza del método de 4 pasos de la universidad Nacional de Colombia frente al método de 6 pasos del comité europeo de reanimación, se requiere de su comparación a largo plazo.
- Es necesario y se recomienda mejorar los métodos sistemáticos en el reconocimiento de ciertas arritmias en las que todos en general muestran malos resultados, como sucede con los bloqueos auriculoventriculares.

Anexo A**Pre-prueba de opción múltiple (10 preguntas)**

1. ¿Cuál es la derivación electrocardiográfica más usada para analizar el ritmo cardíaco?:
 - a. DII
 - b. V5
 - c. aVR
 - d. DI.
2. No es considerado un ritmo de paro cardíaco:
 - a. Fibrilación ventricular
 - b. Bloqueo AV de tercer grado
 - c. Asistolia
 - d. Taquicardia sinusal sin pulso
3. ¿Cuál de las siguientes arritmias NO se considera patológica?:
 - a. Ritmo idioventricular
 - b. Ritmo de la unión AV
 - c. Arritmia respiratoria
 - d. Taquicardia auricular multifocal.
4. ¿Cuál de las siguientes arritmias tiene ritmo regular?:
 - a. Fibrilación auricular
 - b. Bloqueo AV de segundo grado tipo I
 - c. Marcapasos migratorio
 - d. Bloqueo AV de tercer grado
5. Una de las siguientes NO es una propiedad eléctrica del corazón:
 - a. Lusitropismo
 - b. Batmotropismo
 - c. Cronotropismo
 - d. Dromotropismo
6. Con relación al síndrome de pre-excitación NO es cierto:
 - a. El Síndrome de Wolf-Parkinson-White es una de las variedades
 - b. El intervalo PR es de 0,120 – 0,200 segundos
 - c. Se produce por vías de conducción entre el nodo sinoauricular y el auriculoventricular
 - d. Los impulsos de conducción llegan al nodo auriculoventricular antes de lo normal
7. Con relación a la onda P es cierto:
 - a. Es la representación electrocardiográfica de la repolarización auricular
 - b. Es positiva cuando la despolarización se realiza del nodo auriculoventricular al sinoauricular
 - c. Es negativa en DII en presencia de ritmo de la unión AV de origen alto
 - d. Es negativa cuando la despolarización se realiza del nodo sinoauricular al auriculoventricular

8. Con relación al bloqueo auriculoventricular NO es cierto:
- a. En el bloqueo auriculoventricular grado II sólo algunas ondas P son seguidas por complejos QRS
 - b. En el bloqueo auriculoventricular grado I todas las ondas P van seguidas por complejo QRS
 - c. En el bloqueo auriculoventricular grado III hay disociación completa entre las ondas P y los complejos QRS
 - d. El bloqueo auriculoventricular grado I se divide en dos tipos
9. Con relación a la taquicardia ventricular helicoidal NO es cierto:
- a. Se presenta como salvas cortas, autolimitadas, de frecuencia elevada y con QRS de morfología estática
 - b. Recibe también el nombre de "Torsades de pointes"
 - c. Habitualmente se presenta con inestabilidad hemodinámica
 - d. Da la impresión que cada 4 a 8 complejos se produce una torsión paulatina de las puntas del QRS sobre la línea isoelectrica
10. Con relación a la taquicardia auricular polimorfa NO es cierto:
- a. Las ondas P son polimorfas
 - b. Presenta complejos QRS anchos de características anormales
 - c. Presenta complejos QRS estrechos de características normales
 - d. Todos los complejos QRS son precedidos por onda P

RESPUESTAS:

1. a; 2. b; 3. c; 4. d; 5. a; 6. b; 7. C; 8. D; 9. a; 10. b.

Anexo B

Encuesta de Evaluación del Curso

A continuación se presentan una serie de preguntas que nos permiten evaluar y retroalimentar el curso de arritmias que acaba de recibir. Sus aportes serán de gran utilidad, agradecemos su colaboración.

Instrucciones. Marque con una (X) la respuesta según considere, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: Con algún desacuerdo
- 3: Ni acuerdo, ni desacuerdo
- 4: Con algún acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Contenido	1. Este curso cumplió con mis expectativas					
	2. Yo recomendaría este curso a un colega					
	3. El contenido del curso fue consistente con los objetivos propuestos					
Calidad	4. El estilo del tutor del curso fue adecuado y lo hizo interesante					
	5. La información fue proporcionada en una forma que fue fácil de entender					
	6. Los materiales de enseñanza y aprendizaje fueron de calidad adecuada					
	7. Las diversas actividades de este curso me ayudaron a obtener una buena comprensión del tema					
Satisfacción	8. En general, estoy satisfecho con este curso					
	9. Los objetivos de aprendizaje se cumplieron					
	10. Después de este curso, me siento mejor preparado para reconocer y clasificar las diferentes arritmias					

MUCHAS GRACIAS!

Anexo C**Post-prueba práctica de identificación de arritmias (25 ritmos)**

1. Taquicardia sinusal
2. Bloqueo AV de I grado
3. Taquicardia ventricular
4. Flúter auricular
5. Fibrilación ventricular fina
6. Bloqueo AV completo o de III grado
7. Ritmo Idioventricular
8. Fibrilación auricular con respuesta ventricular lenta
9. Asistolia
10. Taquicardia ventricular helicoidal
11. Bloqueo AV de II grado Tipo I
12. Fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida
13. Bloqueo AV de I grado
14. Taquicardia supraventricular
15. Ritmo Sinusal
16. Complejo ventricular prematuro
17. Bloqueo AV de II grado Tipo II
18. Fibrilación ventricular gruesa
19. Extrasístole supraventricular
20. Bloqueo AV completo o de III grado
21. Bloqueo AV de II grado Tipo II
22. Extrasístole ventricular en dupletas
23. Bloqueo AV de II grado Tipo I
24. Ritmo nodal
25. Bradicardia sinusal

Anexo D

CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE ENTRENAMIENTO EN RECONOCIMIENTO DE ARRITMIAS

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina

Investigador Principal: Óscar Zuluaga Rondón
Director del Proyecto: José Ricardo Navarro Vargas

Sr (Sra.) participante:

Usted ha sido invitado a participar en el proyecto **“DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD A CORTO PLAZO DE TRES MÉTODOS UTILIZADOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE ARRITMIAS EN POBLACIÓN CON DIFERENTE GRADO DE ENTRENAMIENTO MÉDICO (TALLERISTAS DE SOPORTE VITAL AVANZADO) EXPERIMENTO EDUCATIVO CONTROLADO Y ALEATORIZADO”**

Pasaremos a explicarle en qué consiste el estudio:

Si este consentimiento contiene algunas palabras que usted no entiende, por favor pida explicación a uno de los integrantes del grupo de investigación para que lo asesore. Antes de tomar la decisión de participar en la investigación, lea atentamente este formulario de consentimiento y discuta con el investigador cualquier inquietud que usted tenga.

Los estudios de investigación son diseñados para mejorar el conocimiento científico que puede ser útil a otras personas en el futuro. Usted puede no recibir ningún beneficio directo por su participación.

Su participación es voluntaria, puede rehusarse a participar, o puede retirar su consentimiento en cualquier momento y por cualquier motivo, sin poner en peligro su proceso de capacitación en Soporte Vital Avanzado (SVA).

Es importante que entienda la siguiente información para poder decidir de una forma libre e informada si usted desea participar en esta investigación; puede preguntarle al investigador principal Dr. Óscar Zuluaga, o a cualquier otro miembro del grupo de investigadores, cualquier duda que tenga acerca de este estudio, en cualquier momento de su ejecución.

Se le dará una copia de este consentimiento para su consulta.

Propósito de este estudio

En este proyecto nos proponemos comparar la efectividad de los tres métodos sistemáticos más difundidos y con más evidencia (10, 6 y 4 preguntas) para el reconocimiento de arritmias a corto plazo y su funcionalidad entre talleristas de SVA, su recordación inmediata y su percepción de facilidad.

Procedimiento

Durante la investigación se llevarán a cabo los siguientes procesos:

Aplicación de pruebas

Se aplicarán pruebas para evaluar su conocimiento teórico y práctico en el reconocimiento de arritmias, usted debe contestarlas dos veces: antes y después del entrenamiento.

Intervención Educativa

Usted participará en una sesión educativa, teórico-práctica, de 60 minutos de duración, en la cual se le entrenará en una de los tres métodos para el reconocimiento de arritmias. Se enseñarán tres tipos de métodos para definir cuál resulta ser más efectivo, si usted recibió alguno que no fue el más efectivo, una vez culminada la fase de análisis de datos se le dará sin ningún costo la intervención más efectiva.

Inconvenientes, malestares y riesgos

La aplicación de pruebas se considera un procedimiento sin riesgo a nivel médico. En cuanto a la fase de intervención la principal molestia será tener que sacar algo de su tiempo para asistir al proceso formativo y la aplicación de pruebas de medición.

¿Cuántas personas participarán en este estudio?

Si decide participar, con usted serán aproximadamente 84 trabajadores de la salud que asisten a un curso de formación en Soporte Vital Avanzado.

¿Cuáles son los posibles beneficios?

El principal beneficio es que usted será capacitado con un método que cuenta con evidencia, para el reconocimiento de arritmias. Además de esto, su colaboración en la investigación puede proporcionarnos conocimientos que ayuden a definir la estrategia más efectiva de capacitación a futuro para el reconocimiento de arritmias.

¿Cómo será protegida mi privacidad?

Ningún individuo será identificado en ningún reporte o publicación acerca de este estudio. El grupo de investigación tomará todas las medidas necesarias para proteger la privacidad de la información personal.

¿Tengo que pagar algo por participar en este estudio?

Usted no tendrá que pagar nada por el proceso de capacitación específico en reconocimiento de arritmias que será llevado a cabo, ni si fuese llamado a una segunda capacitación. Sin embargo, sí deberá cancelar un costo por recibir el entrenamiento completo en Soporte Vital Avanzado.

¿Quién está financiando este estudio?

Esta investigación es financiada por el investigador principal y la Universidad Nacional de Colombia.

¿Qué debo hacer si decido terminar mi participación antes de que mi parte en el estudio se haya completado?

Su participación en el estudio es voluntaria y usted puede negarse a participar, o retirar su participación en cualquier momento. Si usted desea terminar su participación en este estudio, por favor solicítelo al Dr. Óscar Zuluaga personalmente, al Teléfono: 320 8335694 o al correo: ozuluagar@gmail.com

¿Qué debo hacer si tengo preguntas acerca de este estudio?

Usted tiene la oportunidad de preguntar y obtener todas las respuestas a sus preguntas sobre esta investigación antes de firmar el consentimiento. Si usted posteriormente tiene otras preguntas relacionadas con la investigación, puede contactar al Dr. Óscar Zuluaga según la información citada arriba.

¿Qué debo hacer si tengo preguntas acerca de mis derechos como sujeto que participa en una investigación?

Esta investigación ha sido revisada y aprobada por el comité de ética de la Universidad Nacional de Colombia. Si usted tiene alguna pregunta o preocupación con respecto a sus derechos como sujeto de investigación, usted puede comunicarse con el jefe del comité de ética de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Acuerdo con los sujetos:

Los abajo firmantes certificamos que hemos leído la información proporcionada previamente. Voluntariamente aceptamos participar en este estudio.

En constancia, firmamos este documento de Consentimiento informado:

Nombre	Documento de Identidad	Fecha	Firma

Aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Nacional de Colombia según Acta No XXXX-XX del 10 de diciembre del 2015.

Anexo E**Prueba de opción múltiple (10 preguntas)**

1. Con relación a la taquicardia ventricular helicoidal NO es cierto:
 - A. Se presenta como salvas cortas, autolimitadas, de frecuencia elevada y con QRS de morfología estática
 - B. Recibe también el nombre de “Torsades de pointes”
 - C. Habitualmente se presenta con inestabilidad hemodinámica
 - D. Da la impresión que cada 4 a 8 complejos se produce una torsión paulatina de las puntas del QRS sobre la línea isoeleétrica

2. Con relación a la taquicardia auricular polimorfa NO es cierto:
 - A. Las ondas P son polimorfas
 - B. Presenta complejos QRS anchos de características anormales
 - C. Presenta complejos QRS estrechos de características normales
 - D. Todos los complejos QRS son precedidos por onda P

3. ¿Cuál de las siguientes arritmias tiene ritmo regular?:
 - A. Fibrilación auricular
 - B. Bloqueo AV de segundo grado tipo I
 - C. Marcapasos migratorio
 - D. Bloqueo AV de tercer grado

4. ¿Cuál es la derivación electrocardiográfica más usada para analizar el ritmo cardíaco?:
 - A. DII
 - B. V5
 - C. aVR
 - D. DI.

5. ¿Cuál de las siguientes arritmias NO se considera patológica?:
 - A. Ritmo idioventricular
 - B. Ritmo de la unión AV
 - C. Arritmia respiratoria
 - D. Taquicardia auricular multifocal.

6. Con relación al bloqueo auriculoventricular NO es cierto:
 - A. En el bloqueo auriculoventricular grado II sólo algunas ondas P son seguidas por complejos QRS
 - B. En el bloqueo auriculoventricular grado I todas las ondas P van seguidas por complejo QRS
 - C. En el bloqueo auriculoventricular grado III hay disociación completa entre las ondas P y los complejos QRS
 - D. El bloqueo auriculoventricular grado I se divide en dos tipos

7. No es considerado un ritmo de paro cardíaco:
 - A. Fibrilación ventricular
 - B. Bloqueo AV de tercer grado
 - C. Asistolia
 - D. Taquicardia sinusal sin pulso

8. Una de las siguientes NO es una propiedad eléctrica del corazón:
 - A. Lusitropismo
 - B. Batmotropismo
 - C. Cronotropismo
 - D. Dromotropismo

9. Con relación a la onda P es cierto:
 - A. Es la representación electrocardiográfica de la repolarización auricular
 - B. Es positiva cuando la despolarización se realiza del nodo auriculoventricular al sinoauricular
 - C. Es negativa en DII en presencia de ritmo de la unión AV de origen alto
 - D. Es negativa cuando la despolarización se realiza del nodo sinoauricular al auriculoventricular

10. Con relación al síndrome de pre-excitación NO es cierto:
 - A. El Síndrome de Wolf-Parkinson-White es una de las variedades
 - B. El intervalo PR es de 0,120 – 0,200 segundos
 - C. Se produce por vías de conducción entre el nodo sinoauricular y el auriculoventricular
 - D. Los impulsos de conducción llegan al nodo auriculoventricular antes de lo normal

Anexo F

Si 0 (cero) es lo más difícil y 10 (diez) lo más fácil, según **su percepción**, la **“facilidad”** del método que se les acaba de enseñar es

Referencias

1. Navarro J. Manual de arritmias y síndromes coronarios agudos. Bogotá: Editorial S.C.A.R.E.; 2015.
2. Soar JN, JP; Böttiger,BW; Perkins,GD; Lott C; Carli,P; et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 3. Adult advanced life support. Resuscitation. [guidelines]. 2015 2015;95:100-47.
3. Link MB, LC; Kudenchuk, PJ; Halperin, HR; Hess, EP; Moitra,VK; et al. Adult Advanced Cardiovascular Life Support 2015, American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(suppl 2):S444-S64.
4. Rincón DA, Ricardo Navarro J. Comparación de dos métodos usados para el reconocimiento de arritmias: Experimento educativo controlado en estudiantes de medicina. Revista Colombiana de Anestesiología. 2009;37(1):41-8.
5. Varvaroussis DP, Kalafati M, Pliatsika P, Castrén M, Lott C, Xanthos T. Comparison of two teaching methods for cardiac arrhythmia interpretation among nursing students. Resuscitation. [doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.09.023].85(2):260-5.
6. Smith GB. In-hospital cardiac arrest: Is it time for an in-hospital 'chain of prevention'? Resuscitation[doi:10.1016/j.resuscitation.2010.04.017].81(9):1209-11.
7. Hayes MM, Berg RA, Otto CW. Monitoring during cardiac arrest: are we there yet? Current Opinion in Critical Care. 2003;9(3):211-7.
8. Keller KB, Raines DA. Arrhythmia knowledge: a qualitative study. Heart Lung. 2005 Sep-Oct;34(5):309-16.
9. Hurst JW. Where have all the teachers of electrocardiography gone? J Electrocardiol. 2006 Jan;39(1):112.
10. Breen CJ, Bond R, Finlay D. An evaluation of eye tracking technology in the assessment of 12 lead electrocardiography interpretation. J Electrocardiol. 2014 Nov-Dec;47(6):922-9.
11. Wood G, Batt J, Appelboam A, Harris A, Wilson MR. Exploring the impact of expertise, clinical history, and visual search on electrocardiogram interpretation. Med Decis Making. 2014 Jan;34(1):75-83.

12. Hurst JW. Current status of clinical electrocardiography with suggestions for the improvement of the interpretive process. *Am J Cardiol.* 2003 Nov 1;92(9):1072-9.
13. Hurst JW. Methods used to interpret the 12-lead electrocardiogram: Pattern memorization versus the use of vector concepts. *Clin Cardiol.* 2000 Jan;23(1):4-13.
14. Pitcher D. Who should learn cardiac rhythm interpretation and how? *Resuscitation.* 2014 Feb;85(2):163-4.
15. O'Brien T. EKG Training - Electrocardiogram Center, Lessons. Practice Strips and Drills; Arrhythmias Practical clinical skills, EKGacademy.
16. The university of Toledo medical center. Basic Cardiac Rhythms Identification and Response. *Ecg refresher.* 2006.
17. Prutkin J. ECG tutorial: Basic principles of ECG analysis. UpToDate.
18. Greif RL, AS; Conaganc, P; Lippertd, A; De Vriese, W; Monsieursf, KG. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation.* 2015;95:288-301.
19. Hoyle RJ, Walker KJ, Thomson G, Bailey M. Accuracy of electrocardiogram interpretation improves with emergency medicine training. *Emerg Med Australas.* 2007 Apr;19(2):143-50.
20. Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, Childers R, Deal BJ, Hancock EW, et al. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Part I: The electrocardiogram and its technology. A scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. *Heart Rhythm.* 2007 Mar;4(3):394-412.
21. Willems JL. The diagnostic performance of computer programs for the interpretation of electrocardiograms. *N Engl J Med.* 1991;325:1767-73.
22. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: A Summary and Appraisal of Published Evidence. *Annals of internal medicine.* [doi: 10.7326/0003-4819-138-9-200305060-00013]. 2003;138(9):751-60.
23. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Training and Competency Evaluation for Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: Recommendations from the American College of Physicians*. *Annals of internal medicine.* [doi: 10.7326/0003-4819-138-9-200305060-00012]. 2003;138(9):747-50.
24. O'Brien KE, Cannarozzi ML, Torre DM, Mechaber AJ, Durning SJ. Training and assessment of ECG interpretation skills: results from the 2005 CDIM survey. *Teach Learn Med.* 2009 Apr-Jun;21(2):111-5.
25. Spiva L, Johnson K, Robertson B, Barrett DT, Jarrell NM, Hunter D, et al. The effectiveness of nurses' ability to interpret basic electrocardiogram strips accurately using different learning modalities. *J Contin Educ Nurs.* 2012 Feb;43(2):81-9.

26. Hatala RM, Brooks LR, Norman GR. Practice makes perfect: the critical role of mixed practice in the acquisition of ECG interpretation skills. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2003;8(1):17-26.
27. Scrima DA. Foundations of arrhythmia interpretation. *Medsurg Nurs.* 1997 Aug;6(4):193-202.
28. Spencer JA, Jordan RK. Learner centred approaches in medical education. *BMJ.* 1999 May 8;318(7193):1280-3.
29. Jacobson C. Tools for Teaching Arrhythmias. *AACN Advanced Critical Care.* 2006;17(2):230-2.
30. Criley JM, Nelson WP. Virtual tools for teaching electrocardiographic rhythm analysis. *J Electrocardiol.* 2006 Jan;39(1):113-9.
31. Moust JC, Schmidt H. Facilitating small-group learning: A comparison of student and staff tutors' behavior.
32. Holsgrove G. Facilitating group discussions. European Resuscitation Council. 2001; Generic instructor manual. London: Resuscitation Council UK.
33. Marinopoulos SS, Dorman T, Ratanawongsa N, Wilson LM, Ashar BH, Magaziner JL, et al. Effectiveness of continuing medical education. Evidence report/technology assessment. 2007 Jan(149):1-69.
34. Schultz SJ. Evidence-based strategies for teaching dysrhythmia monitoring practices to staff nurses. *J Contin Educ Nurs.* 2011 Jul;42(7):308-19.
35. Chickering AW. Seven principles for good practice in undergraduate education. *Am Assoc Higher Educ (AAHE).* 1987;39:3-7.
36. Mueller MP, Christ T, Dobrev D, Nitsche I, Stehr SN, Ravens U, et al. Teaching antiarrhythmic therapy and ECG in simulator-based interdisciplinary undergraduate medical education. *Br J Anaesth.* 2005 Sep;95(3):300-4.
37. Campello G, Granja C, Carvalho F, Dias C, Azevedo LF, Costa-Pereira A. Immediate and long-term impact of medical emergency teams on cardiac arrest prevalence and mortality: a plea for periodic basic life-support training programs. *Crit Care Med.* 2009 Dec;37(12):3054-61.
38. Bellomo R, Goldsmith D, Uchino S, Buckmaster J, Hart GK, Opdam H, et al. A prospective before-and-after trial of a medical emergency team. *Med J Aust.* 2003 Sep 15;179(6):283-7.
39. Isbye DL, Rasmussen LS, Lippert FK, Rudolph SF, Ringsted CV. Laypersons may learn basic life support in 24min using a personal resuscitation manikin. *Resuscitation.* 2006 Jun;69(3):435-42.
40. Moule P, Albarran JW, Bessant E, Brownfield C, Pollock J. A non-randomized comparison of e-learning and classroom delivery of basic life support with automated external defibrillator use: a pilot study. *Int J Nurs Pract.* 2008 Dec;14(6):427-34.
41. Montgomery H, Hunter S, Morris S, Naunton-Morgan R, Marshall RM. Interpretation of electrocardiograms by doctors. *BMJ.* 1994 Dec 10;309(6968):1551-2.

42. Mahler SA, Wolcott CJ, Swoboda TK, Wang H, Arnold TC. Techniques for teaching electrocardiogram interpretation: self-directed learning is less effective than a workshop or lecture. *Med Educ.* 2011 Apr;45(4):347-53.
43. Nilsson M, Bolinder G, Held C, Johansson BL, Fors U, Ostergren J. Evaluation of a web-based ECG-interpretation programme for undergraduate medical students. *BMC Med Educ.* 2008;8:25.
44. Rubinstein J, Dhoble A, Ferenchick G. Puzzle based teaching versus traditional instruction in electrocardiogram interpretation for medical students--a pilot study. *BMC Med Educ.* 2009;9:4.
45. de Jager J, Wallis L, Maritz D. ECG interpretation skills of South African Emergency Medicine residents. *Int J Emerg Med.* 2010;3(4):309-14.
46. Herbert ME, Votey SR, Morgan MT, Cameron P, Dziukas L. Failure to agree on the electrocardiographic diagnosis of ventricular tachycardia. *Ann Emerg Med.* 1996 Jan;27(1):35-8.
47. Lever NA, Larsen PD, Dawes M, Wong A, Harding SA. Are our medical graduates in New Zealand safe and accurate in ECG interpretation? *The New Zealand medical journal.* 2009 Apr 3;122(1292):9-15.
48. Mele P. Improving electrocardiogram interpretation in the clinical setting. *J Electrocardiol.* 2008 Sep-Oct;41(5):438-9.
49. Childers R. Teaching electrocardiogram interpretation. *J Electrocardiol.* 2006;39:426-9.
50. Fent G, Gosai J, Purva M. Teaching the interpretation of electrocardiograms: which method is best? *J Electrocardiol.* 2015 Mar-Apr;48(2):190-3.
51. Drew BJ, Califf RM, Funk M, Kaufman ES, Krucoff MW, Laks MM, et al. Practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings: an American Heart Association scientific statement from the Councils on Cardiovascular Nursing, Clinical Cardiology, and Cardiovascular Disease in the Young: endorsed by the International Society of Computerized Electrocardiology and the American Association of Critical-Care Nurses. *Circulation.* 2004 Oct 26;110(17):2721-46.
52. Sharman J. Clinical skills: cardiac rhythm recognition and monitoring. *British journal of nursing (Mark Allen Publishing).* 2007 Mar 8-21;16(5):306-11.
53. Cadden SM. Educating nurses about cardiac monitoring in a stroke unit. *J Nurses Staff Dev.* 2007 Jan-Feb;23(1):20-5.
54. DiCarlo LA, Lin D, Jenkins JM. Automated interpretation of cardiac arrhythmias. Design and evaluation of a computerized model. *J Electrocardiol.* 1993 Jan;26(1):53-67.
55. Kligfield P. The centennial of the Einthoven electrocardiogram. *J Electrocardiol.* 2002;35 Suppl:123-9.
56. Okoli C, Pawlowski S. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management.* 2004;42:15-29.
57. Kirkpatrick D, Kirkpatrick J. *Evaluating Training Programs: The four levels.* (3rd Ed) ed: Berrett-Koehler Publishers; 2009.