

**DESARROLLO DE UNA NUEVA HERRAMIENTA DIGITAL EN EL
APRENDIZAJE DE ELECTROCARDIOGRAFÍA EN ESTUDIANTES DE
MEDICINA.**

**ALFREDO CABRERA VILLAMIZAR.
RAFAEL HAVID ISAAC DE MEDEIROS.**

**INVESTIGADORES PRINCIPALES:
ALFREDO CABRERA VILLAMIZAR.
RAFAEL HAVID ISAAC DE MEDEIROS.**

**ASESOR TEMÁTICO
DR. JOSÉ ALFREDO RESTREPO URBINA – FUNDACIÓN SANTA
FE DE BOGOTÁ**

**ASESOR METODOLÓGICO
DR. ALBERTO LINEROS MONTAÑEZ.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO:
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO MEDICINA INTERNA - FSFB
BOGOTÁ D.C. 2021**

PÁGINA DE APROBACIÓN

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

CONTENIDO

Resumen

Abstract

Introducción

Problema

Justificación

Marco Teorico

Objetivos

Aspecto Metodológico

Aspectos Eticos

Resultados

Discusión

Conclusiones

Organigrama

Cronograma

Presupuesto

Bibliografía

Resumen:

El electrocardiograma es quizá una de las pruebas diagnósticas más importantes en la práctica clínica puesto que permite el diagnóstico rápido y preciso de gran cantidad de enfermedades cardiovasculares y no cardiovasculares. El éxito en la buena interpretación de esta prueba se basa en que el médico tenga un gran conocimiento de este para así realizar una lectura crítica y secuencial para de esa manera llegar al diagnóstico acertado. Sin embargo, existen grandes limitaciones entre los estudiantes de medicina para su correcta interpretación. Para darle una posible solución a esta limitación hemos diseñado y desarrollado una herramienta que permite reforzar el método convencional de enseñanza, el cual se fundamenta principalmente en clases magistrales. Hemos conseguido desarrollar una plataforma digital que funciona como una comunidad virtual con más de un centenar de miembros activos en donde pueden aprender mediante videos, casos y foro que tienen como tema principal el electrocardiograma.

Palabras clave:

Electrocardiograma, herramienta digital, aprendizaje, comunidad virtual.

Abstract:

The electrocardiogram is perhaps one of the most important diagnostic tests in clinical practice because it allows the speedy and precise diagnosis of a large amount of cardiovascular and non-cardiovascular diseases. The success of a correct interpretation of this test is based on the knowledge the doctor who is interpreting has, thus reading it in a critical and sequential manner to make the accurate diagnosis. However, there are great limitations amongst medical student for its correct interpretation of it. To give a possible solution to this limitation, we have designed and developed a tool that allows to reinforce the conventional method of teaching, a method which is based in lectures. We have developed a digital tool that works as a virtual community with over fifty active members, where they can learn through videos, clinical cases and a forum, which have electrocardiography as a main subject.

Key words:

Electrocardiogram, digital tool, learning, virtual community.

Introducción:

Según la Organización mundial de la salud, la enfermedad cardiovascular cobra 17.3 millones de vidas al año(1). El electrocardiograma es una prueba fundamental para el diagnóstico rápido y preciso tanto de la enfermedad cardiovascular, como de algunas enfermedades no-cardiovasculares como pueden ser los desordenes electrolíticos, intoxicaciones, e incluso evaluación de pacientes con trabajos de alto riesgo o deportistas.

El éxito de una correcta interpretación del electrocardiograma se fundamenta en que se realice de manera organizada y secuencial. Manteniendo estas dos leyes fundamentales conseguimos evitar obviar información valiosa en el camino que pudiera, potencialmente, cambiar por completo el diagnóstico y por consiguiente el pronóstico y el tratamiento de los pacientes.

Así pues, es primordial, para todos los médicos tanto clínicos como quirúrgicos, hacer una correcta interpretación y subsecuentemente un diagnóstico electrocardiográfico acertado. Sin embargo se han reportado datos sobre las deficiencias en la interpretación del electrocardiograma por el personal de salud(2).

A pesar de que las fallas en la interpretación han persistido en el tiempo y debieron haber incentivado en el método utilizado para la enseñanza, la educación en electrocardiografía ha cambiado muy poco o nada. En los últimos años ha surgido un gran movimiento de la educación en electrocardiografía con ayudas digitales, y su beneficio ha sido demostrado(3)(4).

Por lo anterior se propone el desarrollo de una herramienta digital con el fin de reforzar el aprendizaje y la interpretación del electrocardiograma en los estudiantes de medicina.

Marco teórico:

Hace algo más de un siglo a pasado desde que Willem Einthoven realizara sus estudios en galvanometría de cuerda para registrar la actividad eléctrica cardiaca, estudios que lo hicieron merecedor el premio Nobel de medicina en 1924(5). A pesar del paso de los años la importancia de esta sencilla prueba sigue siendo vital(6).

A pesar de ser una prueba tan antigua, la precisión diagnóstica de esta prueba continua siendo muy pobre. Según datos publicados en la revista de la asociación medica americana en el dos mil veinte la mediana de la precisión alcanzaba solamnete el 54% entre cardiólogos, residentes y estudiantes; y como era de esperarse los que peores resultados obtuvieron fueron los estudiantes(7).

La mala interpretación de esta prueba cobra un papel fundamental cuando tenemos en cuenta que la incorrecta interpretación de una prueba podría cambiar sustancialmente el desenlace clínico de los pacientes. Tomaremos por ejemplo el síndrome coronario agudo, este lo pudieramos subdividir en dos grandes categorías: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCA-EST) (8) y síndrome coronario agudo sin elevación persistente del segmento ST (SCA-SEST) (9). Ambos tienen un el mismo comportamiento clínico, en donde predomina el dolor torácico como sintoma cardinal; pero también tiene el mismo comportamiento paraclínico, donde el pilar fundamental para el diagnóstico sera la elevación significativa del valor de la troponina(10). Es en este momento donde el electrocardiograma juega un papel fundamental puesto que de existir una elevación significativa del segmento ST persistente (es decir, de veinte minutos o más) cambiaría el diagnóstico a favor del uno o el otro.

Hasta el momento no hemos hablado del impacto clínico que esto tendría, como primera medida el tratamiento de una a otra cambiara siendo el pilar del tratamieto del SCA-EST la reperfusión inmediata del vaso, mientras que para SCA-SEST dependerá del riesgo *per se* del paciente. Pero no es unicamente el tratamiento, sino que tambien habrá un impacto pronóstico; Según datos publicados recientemente, la mortalidad a un año es significativamente menor en los pacientes diagnosticados con SCA-SEST que los

diagnosticados con SCA-EST (OR = 0.58 (0.36-0.94), $p = 0.03$)(11); Es por esto que la interpretación debe ser precisa y debería ser inaceptable que existan errores en ella.

Desde ya hace varios años con el advenimiento del internet y la facilidad al acceso de la información de ha venido habalndo del aprendizaje virtual en la educación médica(12), y la electrocardiografía no ha sido ajena a este cambio. Para el 2013 se podían encontrar en YouTube 16,169 videos sobre electrocardiografía, número que venia creciendo exponencialmente con el paso de los años, sin embargo la calidad de estos videos era baja según los datos que nos muestran Akgun y col. en donde menos del 50% de los videos eran considerados útiles(13). Afortunadamente existen otras herramientas virtuales que han sido evaluadas, podriamos citar por ejemplo el caso de iran en donde se probó la enseñanza virtual en estudiantes de enfermería que demostro beneficio en esta estrategia de enseñanza(14) o también podriamos citar otro caso de éxito presentado en estudiantes de medicina en francia(4).

Los ejemplos antes citados se fundamentaban principalmente en cursos virtuales. Hasta la fecha desconocemos de la existencia en Colombia de una herramienta digital que ademas de estar diseñada a manera de curso de electrocardiografía permita: la participación activa de sus miembros, foros en intercambio de opiniones entre los miembros, aclarar dudas con pares académicos y personas con mayor entrenamiento. Así pues hemos desarrollado ecgfacil.com, un sitio web con una interfase similar a las redes sociales para facilitar el acceso a las nueva generaciones, buscando mejorar la calidad de la interpretación del electrocardiograma fomentando el interés y el aprendizaje continuo de este.

Problema del estudio (justificación científica):

La correcta interpretación del electrocardiograma es una pieza fundamental en la práctica médica. Un diagnóstico equivocado puede traer consigo grandes consecuencias para el paciente, y desafortunadamente en patologías tan relevantes como el infarto agudo de miocardio existe hasta un 30% de error a la hora del diagnóstico electrocardiográfico, lo que conduce a que estos pacientes no reciban el tratamiento recomendado por las guías internacionales de práctica clínica(15). Existe una gran limitación en los estudiantes de medicina para realizar un diagnóstico electrocardiográfico adecuado(2). El objetivo planteado es el desarrollo de una nueva herramienta digital que se comporte como una comunidad virtual activa que le permita a los estudiantes de medicina afianzar y complementar sus bases en la lectura e interpretación del electrocardiograma.

Objetivos:

Objetivo General:

Desarrollar una herramienta digital que permita favorecer el aprendizaje y la interpretación del electrocardiograma en estudiantes de medicina.

Objetivos específicos:

- Desarrollar una herramienta digital que se aplicará para la enseñanza de electrocardiografía a los estudiantes de medicina.
- Crear una comunidad digital activa que no solo se nutra de sus miembros fundadores, sino que permita la interacción de sus demás integrantes.

Propósito:

El desarrollo de una herramienta digital para estudiantes de medicina, que busca impactar positivamente en el aprendizaje y la interpretación de esta prueba diagnóstica, y de esta manera favorecer la buena práctica clínica.

Por lo anterior, consideramos que es pertinente el desarrollo de una herramienta con contenido basado enteramente en la evidencia, con un mensaje claro y preciso de la lectura del electrocardiograma. Dicho de paso, esta herramienta la ofreceremos gratuitamente.

Metodología:

El desarrollo de la herramienta digital para el aprendizaje de electrocardiografía funciona de una manera muy similar a cualquier red social conocida actualmente. Su desarrollo requirió de las siguientes etapas:

1. Compra de un dominio web y suscripción a servicio de hosting para una página basada en Wordpress) www.ecgfacil.com; bluehost).
2. Elección de un tema (buddyboss theme) y plugins apropiados (Learndash, Gamipress) para fomentar interés en nuevas generaciones.
3. Establecer contenido temático estático generado por nosotros, bajo supervisión de docente en electrofisiología.
4. Desarrollo de logo estático, logo introductorio para los videos, desarrollo de plantilla personalizada en powerpoint y keynote para ser usada en los videos.
5. Desarrollo web: implementación de temas y plugins en dominio Wordpress.
6. Implementación de seguridad para protección de datos personales. Registro de la página en Facebook API, Google API para facilitar registro de nuevos usuarios con plugin Nextend login.

7. Personalización de elementos de diseño en la página para complementar el tema a tratar y los logros establecidos.
8. Organización jerárquica de cursos en el plugin Learndash.
9. Establecer sistema de gamificación con plugin Gamipress basado en un sistema de puntos y logros con diseño personalizado.
10. Creación de grupos temáticos para fomentar el contenido generado por el usuario en diferentes competencias. Publicación de sitio web.
11. Lanzamiento de sitio web: Diseminación de la herramienta en diferentes grupos de interés y semilleros de cardiología de la Universidad El Bosque, Universidad de los Andes y la Pontificia Universidad Javeriana.
12. Ajuste de elementos técnicos disfuncionantes y re-lanzamiento de la página.

Aspectos éticos:

El presente trabajo respetará los principios éticos promulgados en la declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial y la normatividad local.

No se realizará ningún tipo de intervención, por lo cual no hay riesgos en este trabajo de investigación.

Resultados:

No se realizará ningún tipo de intervención, por lo cual no hay resultados por analizar.

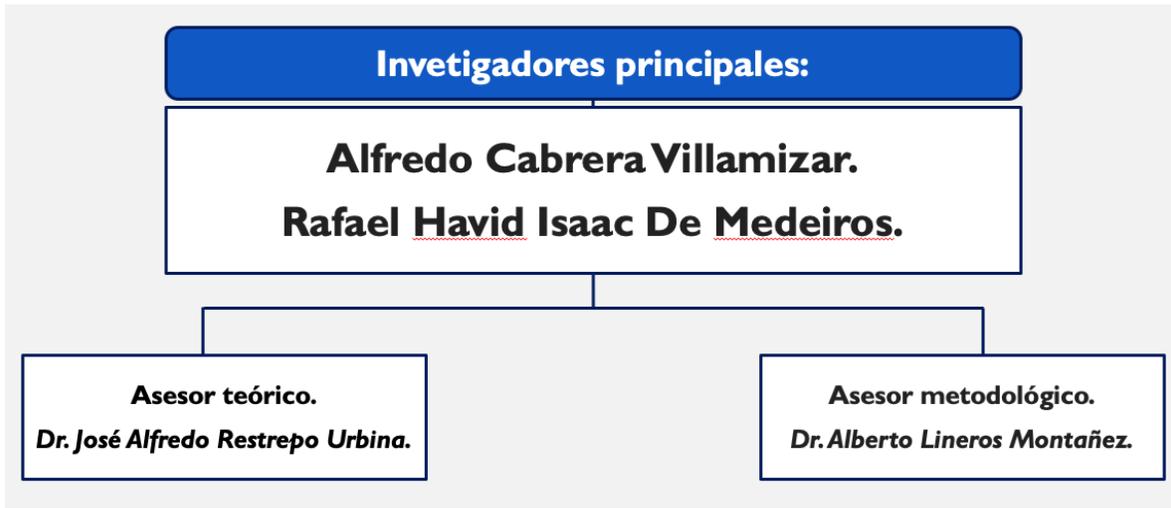
Discusión:

No se realizará ningún tipo de intervención, por lo cual no hay resultados por discutir.

Conclusión:

Hemos conseguido desarrollar una herramienta digital compuesta de una comunidad activa con un especial interés en la electrocardiografía, que está representada por un número significativo de estudiantes de medicina. Esperamos que se siga nutriendo de información de los miembros fundadores sino también de sus otros integrantes.

Organigrama:



Presupuesto:

Desarrollo de la página web:

- Hosting: BlueHost – 2.95 USD al mes.
- Software de publicación web: Wordpress – Gratis.
- Plugins: Learndash – 159 USD al año.
- BuddyBoss Theme – 228 USD al año.
- Dominio web: .com – incluido en el Hosting.

REFERENCIAS:

1. Mackay J, George M. The Atlas of Heart Disease and Stroke.pdf. OMS. 2004;1-37.
2. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: A Summary and Appraisal of Published Evidence. :11.
3. Barthelemy FX, Segard J, Fradin P, Hourdin N, Batard E, Pottier P, et al. ECG interpretation in Emergency Department residents: an update and e-learning as a resource to improve skills. *European Journal of Emergency Medicine*. abril de 2017;24(2):149-56.
4. Montassier E, Hardouin J-B, Segard J, Batard E, Potel G, Planchon B, et al. e-Learning versus lecture-based courses in ECG interpretation for undergraduate medical students: a randomized noninferiority study. *European Journal of Emergency Medicine*. abril de 2016;23(2):108-13.
5. Barold SS. Willem Einthoven and the Birth of Clinical Electrocardiography a Hundred Years Ago. 7(1):6.
6. Fye WB. A History of the origin, evolution, and impact of electrocardiography. *The American Journal of Cardiology*. mayo de 1994;73(13):937-49.
7. Cook DA, Oh S-Y, Pusic MV. Accuracy of Physicians' Electrocardiogram Interpretations: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 1 de noviembre de 2020;180(11):1461.
8. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European Heart Journal*. 7 de enero de 2018;39(2):119-77.
9. Thiele H, Barbato E, Barthelemy O, Bauersachs J, Bhatt DL. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. :79.

10. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, White HD. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). :33.
11. Bouisset F, Ruidavets J-B, Dallongeville J, Moitry M, Montaye M, Biasch K, et al. Comparison of Short- and Long-Term Prognosis between ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction. JCM. 7 de enero de 2021;10(2):180.
12. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The Impact of E-Learning in Medical Education: Academic Medicine. marzo de 2006;81(3):207-12.
13. Akgun T, Karabay CY, Kocabay G, Kalayci A, Oduncu V, Guler A, et al. Learning electrocardiogram on YouTube: How useful is it? Journal of Electrocardiology. enero de 2014;47(1):113-7.
14. Habibzadeh H, Rahmani A, Rahimi B, Rezai SA, Aghakhani N, Hosseinzadegan F. Comparative study of virtual and traditional teaching methods on the interpretation of cardiac dysrhythmia in nursing students. Journal of Education and Health Promotion. 2019;8:6.
15. Impact of initial hospital diagnosis on mortality for acute myocardial infarction: A national cohort study. European Heart Journal. :10.