



Título	Competencia enfermera en la interpretación electrocardiográfica de las arritmias cardíacas. Una revisión bibliográfica
Autoría	Juan Francisco Velarde-García ^{1,2,3,4*} https://orcid.org/0000-0002-5801-4857 María Gema Alvarado-Zambrano ⁵ Raúl Merchán-Arjona ² https://orcid.org/0000-0003-2754-8685 Marta Mas Espejo ² https://orcid.org/0000-0003-1451-6596 Marta Fernández Idiago ² https://orcid.org/0000-0003-0467-2384 Beatriz Álvarez-Embarba ^{1,2} https://orcid.org/0000-0002-2084-3051
Autores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grupo de Investigación en Necesidades Sociosanitarias de Atención a la Población en Riesgo de Exclusión. Universidad Autónoma de Madrid, España 2. Escuela Universitaria de Enfermería de la Cruz Roja. Universidad Autónoma de Madrid, España. 3. Grupo de Investigación en Cuidados de Enfermería. Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón (IiSGM), Madrid, España. 4. Grupo de Investigación en Humanidades e Investigación Cualitativa en Ciencias de la Salud de la Universidad Rey Juan Carlos (Hum&QRinHS), Alcorcón, Madrid, España. 5. Hospital Universitario de Móstoles. Unidad de cuidados intensivos. Móstoles, Madrid, España. <p>Declaración de conflictos de intereses: J.F. Velarde-García, pertenece al Comité Científico de la SEEUE, pero no ha participado en el proceso de revisión y el resto del proceso editorial del presente manuscrito.</p>
Contacto	Juan Francisco Velarde-García: jvg@cruzroja.es - Avda. Reina Victoria, 28 – 28003 Madrid, España
Palabras clave	Arritmias cardíacas; Electrocardiografía; Emergencias; Enfermería; Competencia

Resumen

Actualmente la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares, especialmente las arritmias cardíacas, ha hecho que la monitorización electrocardiográfica se convierta en una herramienta fundamental a la hora de atender de forma precoz al paciente, junto a la interpretación que realicen los profesionales encargados de su atención y en particular la enfermera. Objetivo: analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre la competencia de los profesionales de enfermería en la interpretación electrocardiográfica (ECG) de las arritmias cardíacas. Metodología: se realizó una revisión bibliográfica entre diciembre de 2023 y enero de 2024 en PsycINFO, Medline, CINAHL, Scopus, WOS y Science Direct. Resultados: se seleccionaron 62 estudios centrados en la competencia de la enfermera en la interpretación del ECG. La evidencia encontrada reconoce el protagonismo de la enfermera en el registro e interpretación del ECG, a la vez que se destaca la necesidad de que adquieran esta competencia. De igual modo se abordan las barreras y facilitadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la interpretación del ECG. Conclusiones: la competencia enfermera en la interpretación electrocardiográfica de arritmias cardíacas, es muy heterogénea; mientras que su adquisición debería hacerse mediante programas formativos basados en “metodologías activas”.

Title	Nursing competence in the electrocardiographic interpretation of cardiac arrhythmias. A literature review.
Key Words	Cardiac Arrhythmias; Electrocardiography; Emergencies; Nursing; Competency

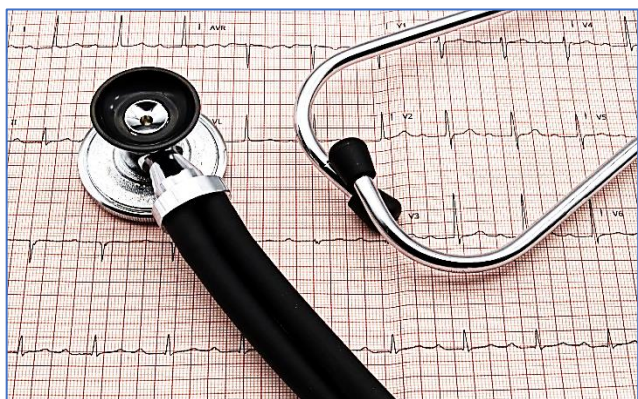
Summary

Currently, the prevalence of cardiovascular diseases, particularly cardiac arrhythmias, has made electrocardiographic monitoring an essential tool for early patient care, alongside the interpretation performed by healthcare professionals, especially nurses. Objective: To analyze and synthesize the available evidence on the competence of nursing professionals in electrocardiographic (ECG) interpretation of cardiac arrhythmias. Methodology: A bibliographic review was conducted between December 2023 and January 2024 in PsycINFO, Medline, CINAHL, Scopus, WOS, and Science Direct. Results: A total of 62 studies were selected, focusing on nursing competence in ECG interpretation. The evidence highlights the key role of nurses in ECG recording and interpretation, emphasizing the need for them to acquire this competence. Additionally, the barriers and facilitators in teaching and learning processes for ECG interpretation were addressed. Conclusions: Nursing competence in the electrocardiographic interpretation of cardiac arrhythmias is highly heterogeneous. Its acquisition should be fostered through training programs based on structured “active methodologies”.

Introducción

La enfermedad cardiovascular (ECV) es la principal causa de muerte en los países occidentales, representando el 30% del total de muertes (1). Dentro de las ECV las arritmias cardíacas son una de las principales causas de muerte. Las arritmias cardíacas se definen como una alteración en el sistema normal de conducción eléctrica del corazón, que desencadena un bombeo cardíaco ineficaz e inestabilidad hemodinámica, llegando incluso al paro cardíaco (2).

El electrocardiograma (ECG) es una valiosa herramienta de diagnóstico no invasiva, frecuente, segura y económica, que permite identificar rápidamente una amplia variedad de enfermedades cardíacas, especialmente las arritmias cardíacas y los trastornos coronarios agudos (3,4). Dado que la arritmia es precipitada por disfunciones en el sistema eléctrico del corazón, el ECG permite examinar tales afecciones (5). A su vez, la monitorización electrocardiográfica se recomienda encarecidamente en pacientes con dolor torácico y aquellos con factores de riesgo cardíaco conocidos, como pacientes con accidente cerebrovascular, diabetes, insuficiencia renal aguda, disfunción respiratoria, traumatismos, sobredosis de fármacos, sepsis o shock (6).



El registro y correcta interpretación del ECG según el Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón, debe hacerse dentro de los 10 minutos posteriores a la aparición de síntomas cardiológicos sin llegar a especificarse quién debe encargarse de la lectura del ECG (7). Según Quinn et al. la mortalidad en pacientes a los que se les realizó un ECG prehospitalario fue menor en comparación con los pacientes sin monitorización del ECG durante los 30 días de hospitalización debido a la detección más temprana de anomalías y a las intervenciones para tratarlas (8).

Es por ello que las crecientes tasas de la ECV; junto a una pronta y correcta interpretación del ECG, ha hecho que la

OMS destaque la necesidad de que los proveedores de atención sanitaria sean competentes para registrar e interpretarlos (9). A pesar de los beneficios que reportar el ECG sobre la atención del paciente, se ha identificado que la competencia para su interpretación es deficiente, especialmente entre estudiantes universitarios y posgraduados (10). Breen et al. en su estudio de revisión, ponen de manifiesto que los cardiólogos identifican correctamente las anomalías del ECG en sólo el 53%-96% de los casos (11). Antiperovitch et al, sostienen que una mala interpretación del ECG puede conducir a una toma de decisiones médicas inapropiadas, causar resultados clínicos negativos, pruebas médicas innecesarias e incluso muertes (12).

Acorde a los argumentos mencionados se presenta la siguiente revisión bibliográfica con el objetivo de analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre la competencia de los profesionales de enfermería en la interpretación electrocardiográfica de las arritmias cardíacas, con el fin de identificar habilidades, conocimientos necesarios, los retos en su formación y las implicaciones en su práctica asistencial.

Material y Método

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo entre diciembre de 2023 y enero de 2024 en PsycINFO, Medline, CINAHL, Scopus, WOS y Science Direct; priorizándose fuentes documentales en inglés y castellano de los últimos 5 últimos años, aunque en ocasiones se amplió la búsqueda hasta los 10 años. Se emplearon términos tanto en lenguaje regular (título o resumen) como controlado (tesauro), utilizando como palabras clave: *cardiac arrhythmias; electrocardiography; emergencias; nursing; competency; junto con los operadores booleanos AND y OR.*

1.1. Selección de las fuentes documentales

Se incluyeron aquellos documentos que abordaron estudios originales independientemente de la metodología empleada centrados en las competencias de enfermería en la interpretación electrocardiográfica de las arritmias, sin hacer distinciones entre países ni entornos de cuidados. Se excluyeron artículos no procedentes de investigaciones primarias y aquellos estudios sobre enfermeras no centrados en la interpretación electrocardiográfica de las arritmias. Inicialmente se seleccionaron 915 fuentes documentales tras el uso de diversas estrategias de búsqueda. Posteriormente, se eliminaron los duplicados y se incluyeron los artículos acorde a los criterios de selección. Seleccionándose una total de 62 artículos.

1.2. Criterios de calidad

La calidad de los 62 estudios incluidos se evaluó utilizando la lista de verificación del Programa de Habilidades de Evaluación Crítica (CASP, por sus siglas en inglés) (13). Esta consta de 10 preguntas que permiten una evaluación rápida mediante respuestas de “sí”, “no” o “no se sabe”. Las dos primeras preguntas determinan si el estudio tiene objetivos claros y una metodología adecuada. Solo los estudios que cumplieron con estos criterios fueron evaluados con las 8 preguntas restantes, que abordaron diseño, reclutamiento, recopilación y análisis de datos, ética y resultados. Dos investigadores evaluaron los artículos de forma independiente, y tras acordar los hallazgos y las puntuaciones, se decidió la inclusión final de cada estudio.

1.3. Análisis de las fuentes documentales

Se llevó a cabo una síntesis temática, que fue más allá de resumir el contenido de los artículos originales, buscando una comprensión más profunda. Se extrajeron y codificaron de manera independiente los datos y conceptos clave de los estudios, analizando los resultados reportados como hallazgos. La síntesis se realizó en 3 etapas.

En la **primera**, el texto se codificó línea por línea. En la **segunda**, se organizaron los códigos en temas descriptivos agrupándolos en áreas relacionadas, para integrarlos en una base de datos que describiera las categorías y temas de cada artículo. En la **tercera**, se generaron temas analíticos a través de un proceso inductivo, donde los investigadores interpretaron los hallazgos más allá de los estudios originales. Finalmente, en una reunión de consenso, se discutieron y acordaron los temas finales. Este enfoque permitió combinar fidelidad a los estudios primarios con una interpretación innovadora de los resultados (Figura 1).

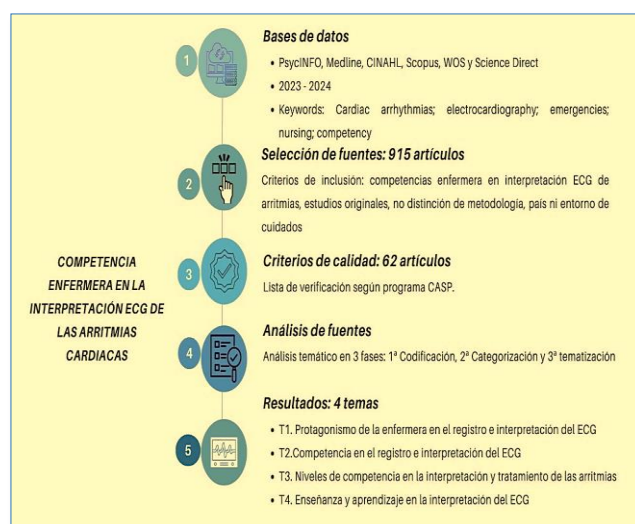


Figura 1. Revisión narrativa

Resultado y Discusión

Los hallazgos se agruparon en función de la similitud de significados, obteniéndose 4 bloques temáticos, tal y como se muestra a continuación:

Tema 1. Protagonismo de la enfermera en el registro y la interpretación del ECG.

Las enfermeras desempeñan un papel fundamental en la atención en entornos de cuidados críticos, como son los servicios de urgencias, las unidades de cuidados intensivos (UCIs) o de cuidados cardíacos (14). Por lo tanto, deben tener conocimientos y habilidades suficientes para prestar una atención integral y segura a todos los pacientes con diferentes enfermedades cardíacas dentro y fuera del hospital. No obstante el nivel de conocimientos demostrados por los estudios es muy dispar, Buluba et al. mediante su estudio identificaron bajos niveles de conocimientos, señalando que más de la mitad de las enfermeras no estaban familiarizadas con el orden adecuado de las ondas y los intervalos del ECG y por tanto tenían dificultades en su registro (15). En este mismo estudio, la mayoría de las enfermeras de la UCI tenían una actitud negativa hacia la interpretación del ECG y más de la mitad de las enfermeras creían que deberían confiar en las opiniones de los médicos con respecto a la interpretación del ECG (15). Varios estudios remarcan la falta de confianza de las enfermeras en la interpretación del ECG, asumiendo que la interpretación del ECG es responsabilidad exclusiva de los médicos (16,17).

Es importante señalar, que las enfermeras suelen ser los primeros profesionales en observar los cambios en el ECG, a la vez que deberían identificar aquellas anomalías que precisan de una atención inmediata. De este modo, la interpretación rápida y precisa de las arritmias cardíacas por

parte de las enfermeras se ha relacionado con prácticas seguras y resultados positivos para los pacientes (18). Ello justifica que las enfermeras, especialmente de urgencias y cuidados críticos; sean competentes para llevar a cabo una evaluación inicial, las reconozcan precozmente y tomen rápidas decisiones para controlar las anomalías del ECG, así como activar los equipos de emergencia adecuados o iniciar tratamientos de primera línea (19).

Tema 2. Competencia en el registro e interpretación del ECG

La competencia de los profesionales de la salud, como médicos, enfermeras y personal de emergencia es fundamental, para el registro e interpretación del ECG en el diagnóstico de trastornos patológicos y así disminuir las tasas de mortalidad asociadas (20-22). La interpretación precisa del ECG es una habilidad importante para las enfermeras de emergencias que brindan atención a los pacientes (23).

No existe consenso en la literatura sobre el significado de competencia en la interpretación del ECG ni un punto de corte para definirla. No obstante, diferentes autores han intentado definir la competencia en el registro e interpretación del ECG, Hernández-Padilla et al., la describen como: 1) la capacidad de tener una sólida comprensión de conocimientos teóricos y procedimentales para interpretar los ritmos cardíacos (conocimiento), 2) la capacidad de reconocer los ritmos cardíacos (habilidades) y 3) la posesión de un nivel razonable de confianza para emprender eficazmente la tarea (actitud) (18). Chen et al, argumentan que dicha competencia implica estar familiarizado con la interpretación del ECG, ser hábil en la colocación de cables, en la monitorización continua y tener una actitud adecuada hacia la interpretación del ECG (17).



Kashou et al, definen esta competencia como una combinación de conocimientos clínicos, práctica regular en

la interpretación del ECG y experiencia práctica. Dichos autores dan un paso más allá y enumeran 4 características de los profesionales competentes en la interpretación de los ECG afirmando que: 1) debe tener suficiente conocimiento sobre los mecanismos fisiopatológicos de las anomalías comunes y raras del ECG; 2) estar altamente capacitados en patrones normales y anormales; 3) contar con la capacidad para juzgar con precisión si la calidad del registro del ECG es aceptable para su interpretación; y 4) poseer un sólido conocimiento de la evidencia científica que constituye la base de diversos diagnósticos del ECG (24).

Cook et al, afirman que la interpretación del ECG integra múltiples dominios del conocimiento, como la anatomía, la fisiología, el reconocimiento visual de ondas y el razonamiento clínico. Sin embargo, no existe evidencia adecuada que respalde una capacitación específica, métodos para aprender a interpretar el ECG ni herramientas estandarizadas para evaluar la competencia de lectura del ECG por parte del personal médico o enfoques para el mantenimiento de la habilidad de interpretación (25).

Amini et al, sostienen que la competencia en la interpretación del ECG no es una habilidad universal, y las barreras para lograr la fluidez del ECG tienen su origen en múltiples niveles del plan de estudios (26). Tahboub y Yilmaz, mostraron como la formación previa en ECG, la unidad de trabajo y la experiencia laboral de enfermería se asociaba con un nivel de conocimiento del ECG en estudios anteriores (27).

A pesar de ello, pocos estudios han evaluado los conocimientos sobre ECG entre las enfermeras que trabajan en unidades de cuidados críticos (UCC) (27), la mayoría se han centrado únicamente en la práctica o la competencia de las enfermeras en la interpretación del ECG (15,27,28).

Tema 3. Niveles de competencia en la interpretación y tratamiento de las arritmias

Varios estudios a nivel mundial han informado sobre diferentes niveles de competencia de las enfermeras en la interpretación y el tratamiento de las arritmias (29 - 32). A la hora de valorar la competencia de las enfermeras en la interpretación del ECG, es frecuente la comparativa entre los departamentos de urgencias y las unidades de cuidados críticos. Alanezi en su estudio identificó que las enfermeras de UCC tenían una mayor competencia en interpretación del ECG que otras. Además, se puso de manifiesto la habilidad de las enfermeras de UCC en la interpretación del ECG (32). Coll-Badell et al, en su estudio de 2017 informaron que el conocimiento del ECG era alto entre las enfermeras del servicio de urgencias. En dicho estudio se evaluó la

competencia de interpretación del ECG de las enfermeras de urgencias, quienes obtuvieron una puntuación superior al 90%. Sus hallazgos no mostraron una relación estadísticamente significativa entre la experiencia laboral en la unidad de emergencia y la competencia en la interpretación del ECG (29).

Tabla 1. Niveles de competencia en la interpretación del ECG

Nivel de competencia: Intérprete principiante (habilidades básicas de los profesionales sanitarios)

Componentes del dominio: Principiante, Incluye:

- Comprender:
 - Los conceptos básicos del equipo del ECG y la colocación de los cables.
 - El registro eléctrico resultante de la localización de las 12 derivaciones.
- Identificar:
 - Diferentes aspectos del ciclo cardíaco y sus medidas normales.
 - Patrones importantes comunes, como bloqueos cardíacos, ritmos estimulados, así como ritmos normales y anormales (p. ej., ritmo sinusal y fibrilación auricular).
 - Cambios isquémicos y patrones de infarto (p. ej., infarto de miocardio con elevación del segmento ST)
- Determinar el eje ventricular, así como la regularidad y frecuencia de un ritmo.

Nivel de competencia: Intérprete intermedio (abarca profesionales que trabajen en entornos en los que la interpretación del ECG puede influir en el manejo del paciente como médicos, enfermeras o paramédicos).

Componentes del dominio: además de los propios de intérpretes principiantes, incluye:

- Distinguir y describir bloqueos de rama y fasciculares.
- Identificar:
 - Ritmos menos comunes (p. ej., ritmos auriculares ectópicos y taquicardia de la unión)
 - Trastornos clínicos comunes (p. ej., pericarditis e hipertrofia ventricular izquierda)
- Ser capaz de aplicar la interpretación del ECG a un contexto clínico.
- Realizar una interpretación rutinaria del ECG de 12 derivaciones de forma independiente.

Nivel de competencia: intérprete avanzado (médicos destinados a UCC, como intensivistas, cardiólogos, anestesiólogos o urólogos)

Componentes del dominio: además de los propios de intérpretes intermedios, incluye:

- Amplia diferenciación de taquiarritmia compleja.
- Identificar:
 - Patrones del ECG característicos de la enfermedad miocárdica (p. ej., amiloidosis cardíaca y miocardiopatía hipertrófica apical)
 - Trastornos hereditarios con riesgo de muerte súbita (p. ej., patrón de Brugada, ondas epsilon en la displasia arritmogénica del ventrículo derecho).

las enfermeras de UCC (15, 26,27). Así, estudios realizados sobre enfermeras en Suecia e Irán procedentes del medio extrahospitalario identificaron bajos conocimientos y una mala interpretación del ECG (15,34). Rahimpour et al, informaron una baja competencia en la interpretación del ECG entre las enfermeras de urgencias (16). Doğan y Melek, en su estudio realizado en Turquía destacaron que el 61% de enfermeras generalistas desconocían la práctica correcta para la monitorización del ECG o la interpretación correcta de las arritmias (34). Mousa et al, en un estudio realizado en Irak para investigar el conocimiento de las enfermeras sobre el tratamiento intervencionista temprano para pacientes con taquicardia ventricular, mostraron que las enfermeras carecían de conocimientos sobre cómo interpretar un ECG y reconocer las arritmias de taquicardia ventricular (35).

Las dificultades en la correcta interpretación del ECG no son exclusivas de enfermería pudiendo darse en otros colectivos. Por tanto, una mejora en la competencia de las enfermeras en la interpretación del ECG que trabajan en entornos de emergencia se plantea como un problema de seguridad en el paciente y podría minimizar los errores de interpretación en situaciones de emergencia (21,36).

Por último, Kashou et al. describieron la competencia esperada en la interpretación del ECG, discriminando entre tres niveles: principiantes, intermedios y avanzados; junto los dominios esperados en cada uno de los niveles (24). (Tabla 1)

Tema 4. Enseñanza y aprendizaje en la interpretación del ECG

En la actualidad, no existen métodos estandarizados para "enseñar" la interpretación del ECG o informar los hallazgos del ECG basados en la evidencia. Dentro de la literatura disponible, la enseñanza de la interpretación del ECG se hizo a través de conferencias (75-90%), complementados con dinámicas a pequeño grupo (44%-78%) y ejercicios de interpretación del ECG (10). Las investigaciones muestran que el conocimiento del personal médico y de enfermería en la interpretación del ECG es a menudo limitado debido a la falta de formación adecuada (16,37).

Penalo et al. afirman que la interpretación del ECG es una habilidad esencial para los profesionales de la salud, a pesar de ello todavía existe una brecha en los programas de capacitación estándar y las estrategias de evaluación para lograr y evaluar la competencia en la interpretación del ECG (38). A su vez, Cook et al. informaron que actualmente no existe una herramienta de evaluación universal y

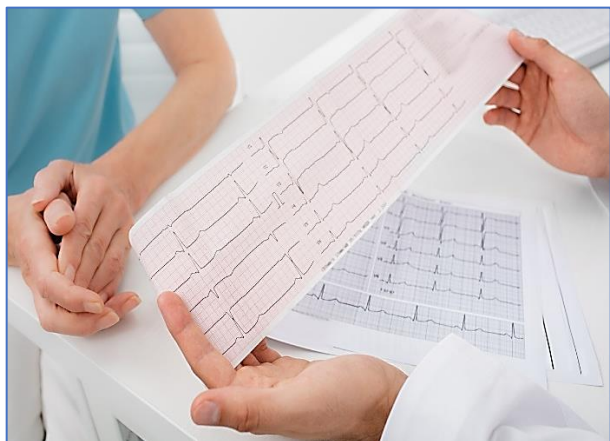
Por el contrario, en otros estudios la competencia en la interpretación del ECG ha sido deficiente, evidenciándose lagunas de conocimiento en la interpretación del ECG entre

estandarizada establecida para la interpretación del ECG para la comunidad en general (39).

Por tanto, resulta relevante indagar en las principales barreras y facilitadores dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la interpretación del ECG.

Subtema 4.1. Barreras en la enseñanza - aprendizaje en la interpretación del ECG

Los docentes tienen como desafío ofrecer métodos de enseñanza eficaces, a la vez que tienen la tarea de encontrar un enfoque educativo que ayude a garantizar un progreso duradero y sostenible. La interpretación del ECG está integrada en la educación universitaria de enfermería en varios países (40). Sin embargo, las limitadas horas de clase, la complejidad de los contenidos y el escaso conocimiento de la teoría del ECG genera grandes dificultades en la enseñanza y aprendizaje del ECG de dicha disciplina. Hernández-Padilla et al. (18) y Chen et al. (40), mediante sus respectivos estudios pusieron en evidencia la falta de competencia de las enfermeras para reconocer los ritmos cardíacos, a la par que los docentes necesitaban explorar nuevas estrategias para mejorar el aprendizaje de las enfermeras en la interpretación del ECG.



Enseñar a interpretar electrocardiografía, se presenta como un desafío a la hora de aplicar a la práctica los conocimientos teóricos (41). Los métodos de aprendizaje tradicionales empleados en la educación en enfermería se basan en el uso de clases magistrales, orientadas a difundir conocimientos teóricos en grandes grupos de estudiante (42,43); sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que es ineficaz para mejorar el razonamiento de los estudiantes, especialmente relacionados con la interpretación del ECG (43). El uso de metodologías docentes basadas en el uso de clases magistrales no logra traducir eficazmente el conocimiento y comprensión del estudiante (44,45). Los estudiantes adoptan un rol pasivo

con los métodos tradicionales y en muchas ocasiones no tienen la oportunidad de desarrollar un pensamiento independiente y las habilidades necesarias para la resolución de problemas (45,46).

A su vez, existe una falta de oportunidades en la enseñanza tradicional del ECG que puede disminuir el interés y el entusiasmo de los estudiantes, lo que dificulta mejoras significativas en sus habilidades de interpretación del ECG de alto riesgo. Por lo tanto, los métodos basados en clases magistrales podrían no ser los más propicios para fomentar el razonamiento clínico y las habilidades prácticas de las enfermeras, lo que exige innovaciones en las estrategias de enseñanza para satisfacer las necesidades de aprendizaje (47).

Otro aspecto a tener en cuenta reside en la necesidad de que las enfermeras reciban cursos de actualización en la interpretación electrocardiográfica de las arritmias ante la pérdida de conocimientos y habilidades que pudieran ocurrir con el tiempo. Coll-Badell et al, recomiendan que las enfermeras reciban cursos de interpretación del ECG al menos cada cinco años (29).

No obstante, pese a que profesionales y estudiantes reciban formación sobre la interpretación del ECG, encaminados a promover su conocimiento, la incapacidad de ponerlas en práctica reduce su destreza.

Esto se conoce en la literatura como disminución de habilidades, o "la pérdida o decadencia de habilidades/conocimientos entrenados/adquiridos después de períodos de no uso" (16,29). Con relación al mantenimiento de las habilidades de interpretación en los ECG por parte de los profesionales, la Asociación Estadounidense del Corazón establece que se requieren al menos 500 ECG durante un período de 12 meses para garantizar su correcta interpretación, y al menos 100 ECG por año para mantener dichas habilidades (26).

Subtema 4.2. Facilitadores en la enseñanza - aprendizaje en la interpretación del ECG

Entre las nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje existentes cabe destacar la puesta en marcha de iniciativas innovadoras que combinadas entre sí han conseguido mejorar significativamente las habilidades de los estudiantes de enfermería en la interpretación del ECG tal y como han demostrado Wen et al. frente a estudiantes de recibieron metodologías tradicionales basadas en clases magistrales (47). Se han propuesto diferentes iniciativas docentes que repercuten positivamente en el aprendizaje de los estudiantes como es el caso del modelo BOPPPS (Bridge-In,

Objective, Preassessment, Participatory Learning, Post-Assessment, And Summary), el aprendizaje basado en casos (ABC), el aula invertida (AI), el método CRISP (Cardiac Rhythm Identification for Simple People) o el empleo de simuladores de arritmias cardíacas.

El **modelo BOPPPS** fue introducido en 1984 en la Universidad de Columbia Británica (Canadá) con la finalidad de fomentar la participación de los estudiantes a través de su proceso de instrucción de seis etapas (50). (Tabla 2).

Tabla 2. Diagrama de flujo del diseño de clases para el modelo BOPPPS	
Fase	Contenido didáctico
1. Puente	Se utiliza una variedad de presentaciones en clase para atraer la atención de los estudiantes, buscando generar una fuerte motivación e interés hacia el contenido.
2. Objetivo	Los objetivos de aprendizaje de cada clase tienen las funciones de orientación y evaluación para que los alumnos comprendan claramente el contenido de las lecciones y sus resultados de aprendizaje al final del curso.
3. Evaluación previa	Se revisan los conceptos que los alumnos ya conocen sobre el curso y se determina el punto de partida del aprendizaje. Dependiendo del rendimiento en la preevaluación, la profundidad y el progreso de los contenidos de aprendizaje que mejorarán con el tiempo.
4. Aprendizaje participativo	El aprendizaje participativo es el cuerpo principal de las actividades de aprendizaje. Se hace hincapié en la interacción entre alumnos, compañeros y/o profesores, lo que propicia un ambiente de aprendizaje activo.
5. Evaluación posterior	Se evalúa el efecto del aprendizaje en los alumnos. A través de una retroalimentación de las actividades de aprendizaje, para comprender hasta qué punto los alumnos han alcanzado el objetivo de aprendizaje.
6. Resumen	Los resúmenes ofrecen la oportunidad a profesores y alumnos para reflexionar sobre lo que han aprendido en clase.

Dicho modelo se basa en la teoría del aprendizaje constructivista, para el logro de los objetivos de enseñanza (49). La estrategia de enseñanza BOPPPS, podría ayudar a los instructores a desarmar y analizar las actividades docentes para mejorar el proceso de enseñanza (50). Esta estrategia de enseñanza se centra en la participación de los estudiantes, la interacción y la capacidad de

retroalimentación y fortalece la unidad de enseñanza en circuito cerrado. El objeto central de la estrategia BOPPPS es una actividad de enseñanza centrada en el alumno, quien participa en la discusión del contenido con pares o mentores durante la clase, y donde se autoevalúan los efectos del aprendizaje y los objetivos tras la clase (52).

Por otro lado, **el ABC** es un método bien establecido en la educación de profesionales de la salud, donde el aprendizaje y la enseñanza tiene como objetivo preparar a los estudiantes para la práctica clínica, mediante el uso de casos clínicos auténticos (53). En el ABC, se busca involucrar a los estudiantes a través de escenarios del mundo real, promoviendo niveles más altos de cognición (53). A través de la colaboración grupal y la resolución de problemas, el ABC mejora la comprensión de conceptos clave e integra el conocimiento teórico con la aplicación práctica (53,54). A su vez, el ABC no sólo profundiza en el aprendizaje de los estudiantes, sino que también aumenta la satisfacción (55,56).

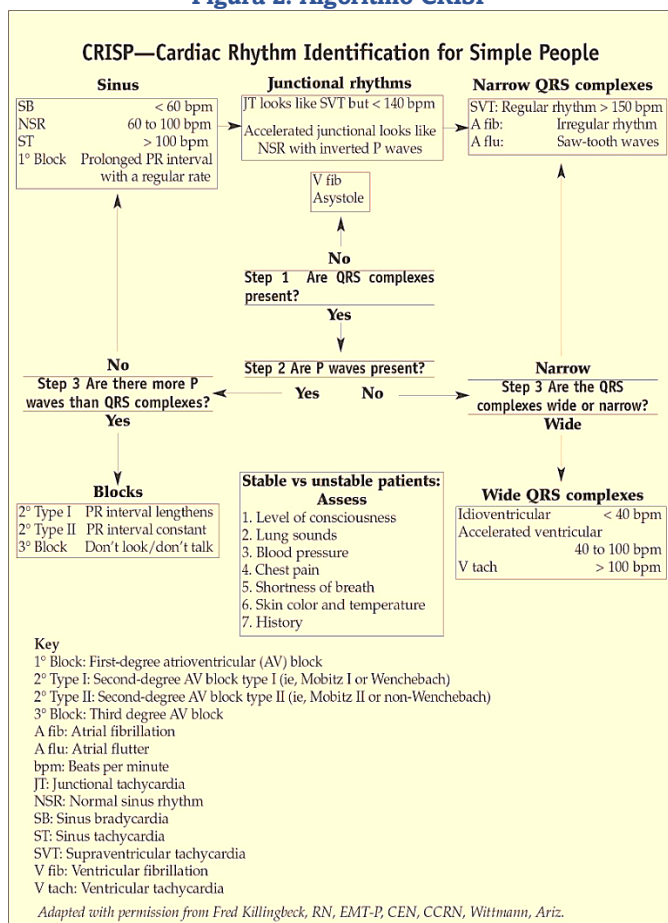
Por otro lado, mediante **el AI**, se busca que los estudiantes alcancen todo el contenido de aprendizaje necesario a través de videos educativos y conferencias antes de la clase; así durante las clases, estudiantes y docentes completan las tareas planificadas, a la vez que participan en investigaciones colaborativas y comunicaciones interactivas, mediante presentaciones y debates grupales (57). El enfoque del AI, reajusta el tiempo dentro y fuera del aula y transfiere el papel de liderazgo de los profesores a los estudiantes (45,58). Tiene el potencial de maximizar el uso del tiempo de clase para promover la aplicación del conocimiento, lo que satisface las demandas específicas de la enseñanza del ECG (41).

El **método CRISP**, es un algoritmo innovador diseñado por Fred Killingbeck para ayudar a las enfermeras a interpretar ritmos básicos del ECG rápidamente.

El método CRISP permite interpretar la arritmia cardíaca primaria por parte de las enfermeras de forma eficaz, sencilla y con facilidad (59). En comparación con los métodos tradicionales de análisis del ECG, el método CRISP precisa de 3 pasos para identificar el ritmo cardíaco y proporciona información suficiente para la estratificación del riesgo de arritmia (Ver Figura 2).

Wen et al en su estudio con el método CRISP, identificaron que, para las enfermeras en formación en el departamento de cardiología, les resultaba más sencillo la interpretación del ECG, frente a aquellas que recibieron una formación por medio de clases magistrales (60).

Figura 2. Algoritmo CRISP



competencias en la interpretación del ECG, en ocasiones hace que las enfermeras no se sientan confiadas y en todo momento precisen encontrarse respaldadas por un médico o pensar que dicha competencia no les corresponde.

Por otro lado, se deberían definir diferentes niveles de competencias en la interpretación de las arritmias a desarrollar por la enfermera en función al servicio que tenga asignado, haciendo hincapié en servicios de urgencias y UCC, especialmente aquellos relacionados con pacientes cardiopatas. Al igual que definir las competencias, que desde las etapas formativas como estudiante de pregrado deberían de recogerse frente a un profesional senior.

En cuanto a la enseñanza y aprendizaje de la competencia en la interpretación del ECG, se han identificado importantes carencias por parte de los estudiantes, que podrían relacionarse con medios de enseñanza que hoy en día se encuentran algo obsoletos, como es el caso de metodologías tradicionales mediante clases magistrales; frente a los beneficios identificados con nuevas metodologías activas que ofrecen un mayor protagonismo de los estudiantes en cuanto a su autoaprendizaje.

Por último, es importante señalar, que pese a consensuarse por parte de diversos estudios y sociedades científicas la necesidad de que las enfermeras sean suficientemente competentes para interpretar las principales arritmias, en la actualidad no se implementan programas formativos que permitan su adquisición ni se evalúan los conocimientos, habilidades o destrezas de forma periódica.

Bibliografía

1. Naghavi M, Wang H, Lozano R, et al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;385(9963):117-171. DOI: [10.1016/S0140-6736\(14\)61682-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61682-2)
2. Kumar A, Avishay D, Jones C, Shaikh J, Kaur R, Aljadah M, et al. Sudden cardiac death: Epidemiology, pathogenesis and management. *Rev. Cardiovasc. Med*. 2021, 22, 147–158.
3. Sattar Y, Chhabra L. *Electrocardiogram*; StatPearls Publishing, 2021. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549803/>
4. Goldberger A, Goldberger Z, Shvilkin A. *Clinical Electrocardiography: A Simplified Approach E-Book*; Elsevier Health Sciences: Philadelphia, PA, USA, 2017.

Por último, cabe destacar **el uso de simuladores** en la interpretación del ECG, como una novedosa herramienta que aumenta la confianza, el compromiso, el aprendizaje activo; a la vez que desarrollan un aumento significativo del conocimiento y el pensamiento crítico junto con una mejora del rendimiento entre las enfermeras de las UCC (61). La simulación como estrategia formativa y como complemento a otros métodos formativos ha demostrado que facilita el aprendizaje activo (62). Bazrafkan y Hemmati, mediante su estudio sobre el efecto del software de simulación de arritmias cardíacas en el aprendizaje de las enfermeras, reconocieron su aprendizaje, asociado al atractivo de sus componentes e interacción, a la vez que aumentó el conocimiento sobre las arritmias cardíacas, además de su diagnóstico y tratamiento (61).

Conclusiones

Como conclusión al trabajo, la evidencia científica constata que la competencia enfermera en la interpretación electrocardiográfica de arritmias cardíacas, es muy heterogénea. En ocasiones, se describen escenarios donde las enfermeras son suficientemente competentes en el abordaje de dichas arritmias; mientras que en otras no lo son, bien por la falta de conocimientos, experiencias o destrezas. La falta de adquisición de unas mínimas

5. Sun J, Shen H, Qu Q, Sun W, Kong X. The application of Deep Learning in electrocardiogram: where we came from and where we should go? *Int. J. Cardiol.* 2021; 337, 71–78. DOI: [10.1016/j.ijcard.2021.05.017](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.05.017)
6. Harris, P. The Normal electrocardiogram: resting 12-Lead and electrocardiogram monitoring in the hospital. *Crit Care Nurs Clin.* 2016; 28:281–96. DOI: [10.1016/j.cnc.2016.04.002](https://doi.org/10.1016/j.cnc.2016.04.002)
7. Zhang H, Hsu L. The effectiveness of an education program on nurses' knowledge of electrocardiogram interpretation. *Int. Emerg. Nurs.* 2013; 21(4), 247–251. DOI: [10.1016/j.ienj.2012.11.001](https://doi.org/10.1016/j.ienj.2012.11.001)
8. Quinn T, Johnsen S, Gale C, Snooks H, McLean S, Woollard, M et al. Effects of prehospital 12-lead ECG on processes of care and mortality in acute coronary syndrome: A linked cohort study from the Myocardial Ischaemia National Audit Project. *Heart.* 2014; 100(12), 944–950. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2013-304599>
9. World Health Organization. The top 10 causes of death. 2018. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
10. Fent G, Gosai J, Purva M. Teaching the interpretation of electrocardiograms: which method is best? *J Electrocardiol.* 2015; 48(2), 190-193.
11. Breen C, Kelly G, Kernohan W. ECG interpretation skill acquisition: A review of learning, teaching and assessment. *J Electrocardiol.* 2022; 73, 125-128.
12. Antiperovitch P, Zareba W, Steinberg J, Bacharova L, Tereshchenko L, Farre J, et al. International Society of Electrocardiology and the International Society of Holter and Noninvasive Electrocardiology. Proposed in-training electrocardiogram interpretation competencies for undergraduate and postgraduate trainees. *J. Hosp. Med.* 2018; 13(3), 185-193
13. Critical Appraisal Skills Programme (CASP). 10 questions to help you make sense of qualitative research. Public Health Resource Unit; 2013.
14. Ervin J, Kahn J, Cohen, T. Weingart, L.R. Teamwork in the intensive care unit. *Am. Psychol.* 2018, 73, 468–477.
15. Buluba S, He J, Li H. ICU nurses' knowledge and attitude towards electrocardiogram interpretation in Fujian province, China: a cross-sectional study. *Frontiers in medicine.* 2023; 10, 1260312. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1260312>
16. Rahimpour M, Shahbazi S, Ghafourifard M, Gilani N, Breen C. Electrocardiogram interpretation competency among emergency nurses and emergency medical service (EMS) personnel: A cross-sectional and comparative descriptive study. *Nurs. Open.* 2021; 8(4), 1712–1719. <https://doi.org/10.1002/nop2.809>
17. Chen Y, Kunst E, Nasrawi D, Massey D, Johnston ANB, Keller K, et al. Nurses' competency in electrocardiogram interpretation in acute care settings: a systematic review. *J Adv Nurs.* 2022; 78:1245–66. doi: 10.1111/jan.15147, PMID
18. Hernández-Padilla J; Granero-Molina J, Márquez-Hernández V, Suthers F, López-Entrambasaguas O, Fernández-Sola C. Design and validation of a three-instrument toolkit for the assessment of competence in electrocardiogram rhythm recognition. *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* 2017, 16, 425–434.
19. Leren I, Saberniak J, Haland T, Edvardsen T, Haugaa K.H. Combination of ECG and Echocardiography for Identification of Arrhythmic Events in Early ARVC. *JACC Cardiovasc. Imaging* 2017, 10, 503–513.
20. Alghamdi S, Almunashiri A, Aljuaeed M, Mohamed M. A. Electrocardiography misreading among sixth-year medical students and interns in Taif University. *Int J Community Med Public Health.* 2018; 5(10), 4225–4230.
21. Compiet S, Willemsen R, Konings K, Stoffers, H. Competence of general practitioners in requesting and interpreting ECGs—a case vignette study. *Neth Heart J.* 2018 26(7–8), 377–384.
22. Ghahramanian A, Rassouli M, Zamanzadeh V, Valizadeh L, Asghari, E. Good nursing care: Rodgers' evolutionary concept analysis. *Nurs. Pract. Today.* 2020; 7(1), 12–20. <https://doi.org/10.18502/npt.v7i1.2295>
23. Mobrad A. Electrocardiogram interpretation competency among paramedic students. *J. Multidiscip. Healthc.* 2020; 13, 823 - 828
24. Kashou A, May A, DeSimone C, Noseworthy, P. The essential skill of ECG interpretation: how do we define and improve competency? *Postgrad Med J.* 2020;96(1133):125–7. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2019-137191>
25. Cook D, Oh S, Pusic, M. Accuracy of physicians' electrocardiogram interpretations: a systematic review and meta-analysis. *JAMA internal medicine.* 2020; 180(11), 1461-1471
26. Amini K, Mirzaei A, Hosseini M, Zandian H, Azizpour I, Haghi Y. Assessment of electrocardiogram interpretation competency among healthcare professionals and students of Ardabil University of Medical Sciences: a multidisciplinary study. *BMC medical education.* 2022; 22(1), 448. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03518-0>
27. Tahboub O, Yilmaz Ü. Nurses' knowledge and practices of electrocardiogram interpretation. *Int Cardiovasc Res J.* 2019; 13:80–4.
28. Hernández J, Glembocki M, McCoy M. Increasing Nursing Knowledge of ST-Elevated Myocardial Infarction Recognition on 12-Lead Electrocardiograms to Improve Patient Outcomes. *J. Contin. Educ. Nurs.* 2019; 50, 475–480.
29. Coll-Badell M, Jiménez-Herrera M, Llauro-Serra M. Emergency Nurse Competence in Electrocardiographic Interpretation in Spain: A Cross-Sectional Study. *J. Emerg. Nurs.* 2017; 43, 560–570.
30. Khalil N, Abd Rahman H, Hamouda E. Critical care nurses' knowledge and practice regarding life-threatening ventricular dysrhythmias. *Clin. Prac.* 2018, 15, 747–753.

31. Ruhwanya D, Tarimo E, Ndile M. Life threatening arrhythmias: Knowledge and skills among nurses working in critical care settings at muhimbili national hospital, Dar es Salaam, Tanzania. *Tanzan. J. Health Res.* 2018, 20.
32. Alanezi, F. A systematized review aimed to identify the impact of basic electrocardiogram training courses on qualified nurses. *Saudi Crit. Care J.* 2018; 2(4), 51–65. https://doi.org/10.4103/sccj.sccj_4102_4119
33. Werner K, Kander K, Axelsson C. Electrocardiogram interpretation skills among ambulance nurses. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2016; 15:262–8. [doi: 10.1177/1474515114566158](https://doi.org/10.1177/1474515114566158)
34. Doğan H, Melek M. Determination of the Abilities of Nurses in Diagnosing the ECG Findings About Emergency Heart Diseases and Deciding the Appropriate Treatment Approaches. *Turkish J. Cardiovasc. Nurs.* 2012, 3, 60–69.
35. Mousa A, Owaid H, Ahmed R, Zedaan H, Shalal S. Nurses' Knowledge Concerning Early Interventions for Patients with Ventricular Tachycardia at Baghdad Teaching Hospitals. *Kufa J. Nurs. Sci.* 2016, 6, 1–9.
36. Vand Tamadoni B, Shahbazi S, Seyedrasooli A, Gilani N, Gholizadeh, L. A survey of clinical competence of new nurses working in emergency department in Iran: A descriptive, cross-sectional study. *Nurs. Open.* 2020; 7(6), 1896–1901. <https://doi.org/10.1002/nop.2.579>
37. Rubbi I, Carvello M, Bassi V, Triglia C, Di Lorenzo R, Cremonini V, et al. The skill of nursing students trained in the evaluation of electrocardiographic trace: a comparison with emergency nurses. *Acta Biomed.* 2021;92(2):1–8. <https://doi.org/10.23750/abm.v92iS2.12345>
38. Penalo L, Pusic M, Friedman J, Rosenzweig B, Lorin J. Importance ranking of electrocardiogram rhythms: a primer for curriculum development. *J Emerg Nurs.* 2021;47(2):313–20. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.11.005>
39. Cook D, Oh S., Pusic M. Assessments of physicians' electrocardiogram interpretation skill: A systematic review. *Acad Med.* 2022; 97(4), 603-615.
40. Chen Y, Nasrawi D, Massey D, Johnston ANB, Keller K, Kunst E. Final-year nursing students' foundational knowledge and self-assessed confidence in interpreting cardiac arrhythmias: a cross-sectional study. *Nurse Educ Today.* 2021;97:104699
41. Rui Z, Lian-Rui X, Rong-Zheng Y, Jing Z, Xue-Hong W, Chuan Z. Friend or foe? Flipped classroom for undergraduate electrocardiogram learning: a randomized controlled study. *BMC Med Educ.* 2017;17(1):53.
42. Alhazmi A, Quadri M. Comparing case-based and lecture-based learning strategies for orthodontic case diagnosis: a randomized controlled trial. *J Dent Educ.* 2020;84(8):857–63
43. Gao J, Yang L, Zhao J, Wang L, Zou J, Wang C, Fan X. Comparison of problem-based learning and traditional teaching methods in medical psychology education in China: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 2020;15(12):e0243897.
44. Shahsavaripour Z, Veiskaramian A, Birjandi M. Effects of multiepisode case-based learning (CBL) on problem-solving ability and learning motivation of nursing students in an emergency care course. *J Prof Nurs.* 2021;37(3):612–9.
45. Yang F, Lin W, Wang Y. Flipped classroom combined with case-based learning is an effective teaching modality in nephrology clerkship. *BMC Med Educ.* 2021;21(1):276.
46. Gholami M, Changae F, Karami K, Shahsavaripour Z, Veiskaramian A, Birjandi M. Effects of multiepisode case-based learning (CBL) on problem-solving ability and learning motivation of nursing students in an emergency care course. *J Prof Nurs.* 2021;37(3):612–9.
47. Wen H, Xu W, Chen F, Jiang X, Zhang R, Zeng J, et al. Application of the BOPPPS-CBL model in electrocardiogram teaching for nursing students: a randomized comparison. *BMC Med Educ* 23, 987.2023; <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04983-x>
48. Amini K, Mirzaei A, Hosseini M, Zandian H, Azizpour I, Haghi Y. Assessment of electrocardiogram interpretation competency among healthcare professionals and students of Ardabil University of Medical Sciences: a multidisciplinary study. *BMC medical education.* 2022; 22(1), 448. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03518-0>
49. Chen L, Tang X, Chen X, Ke N, Liu Q. Effect of the BOPPPS model combined with case-based learning versus lecture-based learning on ophthalmology education for five-year paediatric undergraduates in Southwest China. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):437.
50. Ma X, Ma X, Li L, Luo X, Zhang H, Liu Y. Effect of blended learning with BOPPPS model on Chinese student outcomes and perceptions in an introduction course of health services management. *Adv Physiol Educ.* 2021; 45:409–17. 10.1152/advan.00180.2020
51. Cui H. Application and exploration of BOPPPS model in oral Chinese teaching as a foreign language. *IES.* 2019; 12:123–9. 10.5539/ies.v12n12p123
52. Zijun L, Sen Q. The construction. of BOPPPS teaching model in the course of inorganic chemistry course. In: *Proceedings of the 2018 3rd International Conference on Society Science and Economics Development (ICSSSED 2018).* Nanjing: DEStech Publications Inc; (2018). p. 157–9.
53. Cen X, Hua Y, Niu S, Yu T. Application of case-based learning in medical student education: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2021;25(8):3173–81.
54. Novack J. Designing cases for case-based immunology teaching in large medical school classes. *Front Immunol.* 2020; 11:995.
55. McLean S. Case-based learning and its application in medical and health-care fields: a review of worldwide literature. *J Med Educ Curric Dev.* 2016;3.

56. Krupat E, Richards J, Sullivan A, Fleenor T, Schwartzstein R. Assessing the effectiveness of case-based collaborative learning via Randomized Controlled Trial. *Acad Med.* 2016;91(5):723–9.
57. Xu P, Chen Y, Nie W, Wang Y, Song T, Li H et al. The effectiveness of a flipped classroom on the development of Chinese nursing students' skill competence: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Educ Today.* 2019; 80:67–77. DOI: 10.1016/j.nedt.2019.06.005.
58. Markwick L, Sacco T. A comparison of teaching methods for a baccalaureate nursing Health Assessment Course. *Comput Inform Nurs.* 2021; 39:786–92.
59. Cikrikci Isik G, Safak T, Tandogan M, Cevik Y. Effectiveness of the CRISP Method on the primary Cardiac Arrhythmia Interpretation Accuracy of Nurses. *J Contin Educ Nurs.* 2020;51(12):574–80.
60. Wen H, Hong M, Chen F, Jiang X, Zhang R, Zeng J et al. CRISP method with flipped classroom approach in ECG teaching of arrhythmia for trainee nurses: a randomized controlled study. *BMC medical education;* 2022; 22(1), 850. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03932-4>
61. Bazrafkan L, Hemmati, M. The effect of Cardiac Arrhythmias Simulation Software on the nurses' learning and professional development. *J. adv. med. educ. prof.* 2018; 6(2), 86–91.
62. Bragard I, Farhat N, Seghaye M, Karam O, Neuschwander A, Shayan Y, et al. Effectiveness of a High-Fidelity Simulation-Based Training Program in Managing Cardiac Arrhythmias in Children: A Randomized Pilot Study. *Pediatric Emergency Care.* 2017; 35(6), 412 – 418.



Aula virtual Simulación clínica Formación SEEUE



**Un espacio para adquirir las habilidades
y destrezas que requieres día a día**



<http://www.enfermeriadeurgencias.org>



secretaria@enfermeriadeurgencias.org

