

Cardiología en foco

## **Déficit de simulación en la formación en cardiología: una oportunidad perdida para el aprendiz moderno**

1. <http://orcid.org/0000-0002-8823-1019>Stephen Hamshere<sub>1,2</sub>,
2. Rohini Ramaseshan<sub>1,2</sub>,
3. Alireza Yazdi<sub>1,2</sub>,
4. Anna Herrey<sub>1,2</sub>,
5. Khalid Barakat<sub>1,2</sub>

1. Correspondencia al Dr. Stephen Hamshere;  
[stephenmark.hamshere@nhs.net](mailto:stephenmark.hamshere@nhs.net)

<https://doi.org/10.1136/heartjnl-2025-326598>

## **Introducción**

La formación en cardiología hoy en día existe en una paradoja. A medida que la especialidad se vuelve más compleja, especialmente en los ámbitos procedimentales, el tiempo y los recursos disponibles para formar nuevos cardiólogos se han reducido. La simulación se ha convertido en un componente cada vez más importante de la formación moderna en cardiología, ofreciendo un entorno seguro, estructurado y reproducible en el que se pueden desarrollar y perfeccionar habilidades clínicas.<sup>1</sup>

El término simulación abarca un amplio espectro de enfoques educativos, que van desde entrenamiento por tareas enfocadas hasta aprendizaje basado en escenarios de alta fidelidad. *La formación en tareas* se utiliza para desarrollar habilidades técnicas específicas desglosando procedimientos complejos en sus partes componentes —por ejemplo, practicar la manipulación y colocación de cables — electrodos de marcapasos permanente mediante un simulador táctico, o emplear modelos biológicos como tejido porcino para adquirir destreza en aislamiento venoso e implantación de generadores. En el otro extremo, la *simulación de alta fidelidad* recrea entornos clínicos reales, permitiendo a los alumnos gestionar escenarios de paro cardíaco, responder a complicaciones en un laboratorio de cateterismo simulado y abordar desafíos en la práctica en equipo. Es importante destacar que estos enfoques de alta fidelidad van más allá de la competencia técnica,

haciendo hincapié en factores humanos, seguridad del paciente y dinámica de equipo.

En conjunto, estas modalidades ponen de relieve el papel evolutivo de la simulación como herramienta complementaria que mejora la formación tradicional en laboratorio de cateterismo y prepara a los alumnos para la creciente complejidad de la práctica cardióloga contemporánea.

*En este panorama en evolución, la educación basada en simulación debe servir como un pilar fundamental.* Sin embargo, el Plan de Estudios de Cardiología del Reino Unido 2022 no define, integra ni exige la formación en simulación de forma significativa. Esta carencia corre el riesgo de que los consultores estén poco preparados para realizar procedimientos de forma segura y segura en entornos clínicos de alta presión.

Evidencias recientes también han puesto de manifiesto las carencias en la formación en cardiología bajo el plan de estudios de 2022. La declaración de posición de Joint British Societies sobre la formación en cardiología en el Reino Unido hizo hincapié en las preocupaciones relativas al tiempo de formación, la exposición a los procedimientos y la falta de una educación estructurada basada en simulación, pidiendo una reevaluación de los marcos formativos para garantizar la competencia y la seguridad del paciente.<sup>3</sup> Además, las encuestas de la Asociación Británica de Cardiólogos Junior han informado de forma constante de reducciones en las oportunidades de procedimiento, mayores presiones sobre el servicio derivadas de la doble acreditación y variabilidad en el acceso a la formación supervisada, con posibles implicaciones para la preparación laboral.<sup>4</sup>

## Reconocido, pero no integrado

El término 'simulación' se menciona en el currículo de 2022, pero solo de pasada. Se destaca como uno de varios métodos educativos, pero ningún marco define su función ni lo vincula a resultados específicos. Lo fundamental es que la simulación no está ligada a las Capacidades en la Práctica (CiPs), los dominios clave que describen el conjunto esencial de habilidades de un cardiólogo consultor.

Esta omisión es especialmente preocupante en áreas donde la simulación es más beneficiosa: manejo del paro cardíaco, cardiología procedimental (por ejemplo, intervención coronaria percutánea) y atención al paciente con enfermedad aguda. Estos son escenarios de alto riesgo donde la experiencia clínica puede ser limitada, pero la simulación puede

proporcionar el ensayo crítico necesario para lograr confianza y competencia.<sup>5</sup>

A nivel internacional, el papel de la simulación en el entrenamiento cardiovascular está bien establecido. *Estudios aleatorizados y observacionales han demostrado* que la simulación de alta fidelidad acelera la competencia procedimental, mejora la precisión técnica y potencia habilidades no técnicas como la gestión de crisis y la comunicación en equipo.<sup>6,7</sup> La simulación *también ha demostrado* acortar la curva de aprendizaje para procedimientos invasivos y, en algunos casos, correlacionarse con mejores resultados para los pacientes.<sup>7</sup>

## Expectativas más altas, menos tiempo

La formación de posgrado en cardiología ha cambiado fundamentalmente. Con la doble acreditación ahora obligatoria, *la cardiología se realiza en paralelo con la formación en Medicina Interna General durante 5 años*. Este doble camino refleja la multimorbilidad de los pacientes cardiológicos, pero reduce drásticamente el tiempo disponible para la formación especializada en procedimientos.

Se espera ahora que los médicos residentes desarrollen experiencia en todas las principales subespecialidades, imagen, cardiología intervencionista, arritmias, insuficiencia cardíaca y enfermedades congénitas, *mientras adquieren y mantienen competencias en medicina general*. Esta ampliación de alcance no se ha visto acompañada de un incremento del tiempo de formación.

## Más allá de la formación procedural: el valor más amplio de la simulación

Aunque gran parte de la discusión sobre la simulación se centra en el entrenamiento procedural, su verdadero valor va mucho más allá de la adquisición de habilidades técnicas.<sup>8</sup> La simulación ofrece oportunidades estructuradas para fortalecer dominios esenciales no técnicos de la educación en cardiología que a menudo son difíciles de enseñar en la práctica clínica rutinaria.

Las *habilidades de comunicación* son un claro ejemplo. La simulación de alta fidelidad puede replicar conversaciones sensibles como dar malas noticias tras una reanimación fallida, discutir los riesgos y beneficios de la implantación de dispositivos con un paciente y su familia, o gestionar cuestiones complejas relacionadas con el consentimiento para procedimientos de alto riesgo. Estos escenarios permiten a los médicos residentes practicar una comunicación empática, recibir retroalimentación

inmediata y perfeccionar su enfoque sin la presión de una interacción real con el paciente.<sup>9</sup>

De manera similar, la simulación *fomenta la formación multidisciplinaria en equipo*. La atención cardiológica se presta cada vez más por equipos coordinados, especialmente en el laboratorio de cateterismo o durante emergencias cardíacas agudas. Los escenarios de simulación que involucran al personal de laboratorio de cateterismo, anestesiólogos, fisiólogos cardíacos y equipos de enfermería recrean la dinámica de emergencias reales como taponamientos cardíacos o complicaciones vasculares mayores. Estos ejercicios destacan la importancia de una comunicación clara, la asignación de roles y la conciencia situacional bajo presión del tiempo, habilidades que no pueden adquirirse únicamente mediante formación técnica individual.<sup>10</sup>

*El liderazgo y la toma de decisiones* también se mejoran mediante la simulación. Realizar un paro cardíaco simulado o liderar el manejo agudo de un paciente con infarto de miocardio por elevación ST (STEMI) permite a los médicos residentes practicar la priorización de tareas, dirigir un equipo y tomar juicios clínicos rápidos con información incompleta. Los estudios han demostrado que la exposición repetida a estos escenarios mejora tanto la confianza como el rendimiento en emergencias reales, apoyando en última instancia la seguridad del paciente.<sup>11-13</sup>

Por último, la simulación *fortalece habilidades no técnicas más amplias* como la resiliencia, la adaptabilidad y la capacidad de gestionar la incertidumbre. Estas cualidades son vitales para los cardiólogos modernos, que deben trabajar bajo presión constante en entornos donde la agudeza del paciente es alta y los recursos pueden estar limitados.

Al incorporar comunicación, trabajo en equipo, liderazgo y toma de decisiones junto con la competencia procedimental, la simulación capacita a los médicos residentes no solo para realizar procedimientos, sino también para liderar equipos clínicos de manera eficaz en situaciones complejas y de alto riesgo. *Esta preparación holística es lo que convierte a la simulación en un complemento tan potente para la formación clínica convencional.*

## El déficit estructural en la formación en el Reino Unido

Aunque la simulación aparece como método de enseñanza en el currículo, nunca se define ni se integra estructuralmente en los CiP. Para áreas de alto riesgo como 'realizar una reanimación eficaz' o 'gestionar al paciente que se deteriora agudamente', *la simulación se lista simplemente como evidencia opcional, no como un requisito.*

En cambio, en otras especialidades, la simulación tiene un papel más claramente definido en la progresión de la evaluación. Por ejemplo, los planes de estudio de anestesia incluyen evaluaciones estructuradas en el lugar de trabajo y eventos de aprendizaje en el proceso de Revisión Anual de la Progresión de Competencias (ARCP), y los laboratorios de habilidades y simulaciones se utilizan frecuentemente como herramientas educativas. Las sociedades profesionales en EE. UU. reconocen la simulación como un complemento importante en la formación procedimental (por ejemplo, en becas de cardiología intervencionista a través de la Society for Cardiovascular Angiography and Interventions) y existe un interés creciente en Europa hacia la exposición estandarizada en simulación. Sin embargo, los mandatos formales de simulación para la acreditación siguen siendo variables y son un área de desarrollo.

En el Reino Unido, el acceso a la simulación depende de los recursos locales y del entusiasmo de los supervisores individuales. No hay:

- Definición de lo que implica la educación basada en simulación
- Exposición obligatoria a la simulación
- Requisito de simulación en evaluaciones procedimentales de alto riesgo
- Plan de estudios o certificación nacional de simulación
- Integración de la simulación en decisiones ARCP o de Certificado de Finalización de Formación (CCT)

Esto conduce a desigualdad geográfica, adquisición inconsistente de habilidades y compromisos en los estándares de seguridad del paciente.

La implementación de una estrategia nacional de simulación en cardiología requerirá infraestructura, coordinación e inversión significativas. El establecimiento de centros regionales o nacionales de excelencia, con planes de estudio estandarizados y formación del profesorado, sería esencial para garantizar la coherencia. La financiación deberá cubrir no solo el equipamiento y las instalaciones, sino también el tiempo protegido para los becarios y formadores, reconociendo que una simulación significativa requiere un informe y retroalimentación estructurados.

Las barreras incluyen la variabilidad en el apoyo institucional, las posibles inequidades regionales y el desafío de integrar los resultados de la simulación dentro de los marcos nacionales de evaluación. Sin embargo, se pueden extraer lecciones de otras especialidades, como anestesia y cirugía, donde la simulación se ha integrado con éxito en los planes de estudio nacionales. Una estrategia de implementación por fases, que comienza con escenarios de alto riesgo (por ejemplo, paro cardíaco,

tamponamiento, complicaciones del ritmo), puede representar la vía más pragmática a seguir.

## Riesgos de una integración limitada

- Preocupaciones de seguridad del paciente debido a errores evitables en escenarios de alto riesgo.
- Menor confianza entre los médicos residentes, lo que puede llevar a la duda o a la excesiva dependencia de colegas veteranos.
- Agotamiento y estrés por entrar en emergencias sin ensayo previo.
- Riesgo institucional en contextos médico-legales donde la competencia no puede asegurarse.
- Erosión de la credibilidad de los CCT, ya que la variación en la formación socava la coherencia entre la fuerza laboral.

## Una llamado a la acción: integrar la simulación en el núcleo del entrenamiento

Para fortalecer la formación en cardiología en el Reino Unido y garantizar la preparación para la práctica independiente, se proponen las siguientes reformas:

- Impone hitos de simulación: Incorpora evaluaciones basadas en simulación para capacidades de alto riesgo como la seguridad del procedimiento, el manejo del paro cardíaco, la comunicación en emergencias y el deterioro agudo del paciente. Estos deben complementar, no reemplazar, los requisitos basados en el libro de registro clínico.
- Desarrollar un Plan de Estudios Nacional de Simulación: Definir un plan de estudios estructurado que cubra habilidades procedimentales, de comunicación y no técnicas, alineado con los CiPs. Se pueden extraer lecciones de las especialidades de anestesia y cirugía, donde ya se han establecido los referentes de simulación obligatorios a nivel nacional.
- Garantizar la calidad y la equidad: Establecer centros o redes regionales con profesorado acreditado, respaldados por el aseguramiento nacional de la calidad. Los modelos de financiación deben abordar la variación existente entre países descentralizados, con presupuestos limitados y tiempo protegido para formadores y médicos residentes.

- Implementación de fases de forma pragmática: Comienza con escenarios críticos (por ejemplo, taponamiento, complicaciones del ritmo, liderazgo en paro cardíaco), y luego amplía a intervenciones estructurales cardíacas, imagen y formación multidisciplinar en equipo. Un enfoque por fases garantizará la viabilidad mientras maximiza el impacto temprano.

## Implementación: desafíos y oportunidades

Desarrollar una estrategia nacional de simulación en cardiología requerirá infraestructura, coordinación e inversión significativas. **La provisión financiera es una de las preocupaciones más urgentes.** Actualmente, los presupuestos de estudio varían mucho en todo el Reino Unido. Estas limitaciones restringen el acceso a la formación en simulación y agravan las desigualdades entre regiones. Por tanto, un presupuesto sostenible y bien protegido es esencial si se quiere que la simulación se integre de forma justa y coherente en todo el país.

El desarrollo del profesorado es igualmente fundamental. La simulación logra su impacto educativo no solo a través del equipo, sino gracias a la experiencia de facilitadores formados y la calidad de la debriefing estructurada. La simulación significativa requiere educadores experimentados que puedan guiar la reflexión e integrar las lecciones en la práctica diaria, así como tiempo protegido para que los formadores impartan esta enseñanza junto con las tareas clínicas. Sin esta inversión en el profesorado, la simulación corre el riesgo de convertirse en un ejercicio superficial en lugar de una herramienta de aprendizaje transformadora.<sup>7</sup>

La equidad de acceso también debe abordarse mediante un marco nacional coordinado. Establecer centros regionales de simulación, conectados mediante redes con supervisión nacional, ayudaría a reducir las disparidades geográficas y a garantizar estándares coherentes. Estos centros podrían proporcionar acceso a plataformas de alta fidelidad para escenarios complejos, al tiempo que apoyan programas locales con planes de estudio estandarizados, procesos de acreditación y aseguramiento de calidad.

La implementación probablemente sea más factible si se hace por fases. Introducir simulación en áreas de alto riesgo y alto impacto, como el manejo de taponamientos cardíacos, complicaciones del ritmo o liderazgo durante un paro cardíaco, proporcionaría beneficios tempranos y establecería prueba de concepto. Una vez incrustada, la simulación podría expandirse a áreas avanzadas como intervenciones estructurales cardíacas, imagen y formación multidisciplinar de equipos ([figura 1](#)).

# SIMULATION DEFICIT IN CARDIOLOGY TRAINING

## CURRENT CHALLENGES

- 1 The 2022 UK Cardiology Curriculum does not explicitly define or mandate simulation training
- 2 Dual commitments in cardiology and internal medicine limit available time for procedural training
- 3 Surveys by the BICA suggest reduced opportunities for supervised procedural training

## POTENTIAL BENEFITS OF SIMULATION



Simulation can help accelerate development of technical competencies in invasive procedures



Provides a safe environment for practicing both technical and non-technical skills (communication, teamwork, decision-making)



Offers opportunities to gain leadership experience in complex emergency scenarios without patient risk

## STRUCTURAL CHALLENGES

No clearly defined national simulation curriculum (currently mentioned but not embedded)



Lack of consensus on how simulation can support assessment of proficiency



Access to simulation varies depending on local resources and instructors



## MOVING FORWARD



Consider mandating simulation for advanced procedural capabilities



Develop a national simulation curriculum to standardize training



Establish regional centres to promote equitable access and consistent quality

Figura 1

**Ilustración central que representa los retos de la formación en cardiología y el valor añadido de la simulación. BJCA, Asociación Británica de Cardiólogos Junior.**

## Riesgos y limitaciones potenciales

Aunque la simulación ofrece ventajas considerables, *no debe considerarse una solución universal*. Un énfasis excesivo en la simulación corre el riesgo de desplazar tiempo valioso para la experiencia procedimental real, especialmente en etapas avanzadas de la formación, cuando el volumen y la complejidad de casos clínicos son cruciales. La fidelidad de las plataformas de simulación también varía: mientras que los entornos de alta fidelidad pueden aproximarse a las presiones de la práctica clínica, los modelos de baja fidelidad pueden no replicar las sutilezas de la cardiología intervencionista, limitando su efectividad para estudiantes avanzados.

**La simulación también requiere muchos recursos.** Establecer y mantener instalaciones de alta calidad requiere una inversión financiera considerable, renovación continua de equipos y un compromiso significativo del profesorado. Esta demanda de recursos puede ser difícil de cubrir con presupuestos de formación ya limitados. Además, los beneficios educativos de la simulación son mayores en las primeras etapas de la formación, cuando los médicos residentes están ganando confianza y competencia. A medida que se acumula la exposición clínica, los beneficios incrementales de la simulación disminuyen, lo que subraya la importancia de una integración cuidadosa en el currículo.

Por estas razones, la simulación se considera mejor como un complemento complementario a la formación clínica que como un sustituto. Su función es proporcionar oportunidades estructuradas para adquirir competencia básica, practicar habilidades no técnicas y aumentar la confianza antes de la exposición a pacientes reales, mientras que **la experiencia clínica directa sigue siendo la piedra angular del dominio procedimental.**

## Conclusión

En un entorno formativo caracterizado por plazos comprimidos, doble acreditación y creciente complejidad procedimental, la simulación representa un complemento esencial de la experiencia clínica. Aunque la exposición en el mundo real sigue siendo la piedra angular de la competencia, la simulación proporciona un entorno reproducible, seguro y de alta retroalimentación en el que adquirir y perfeccionar tanto habilidades técnicas como no técnicas.

La ausencia de simulación estructurada y obligatoria a nivel nacional en la formación en cardiología del Reino Unido corre el riesgo de perpetuar desigualdades y perder oportunidades para asegurar la competencia. Al mismo tiempo, *reconocemos que la simulación no está exenta de limitaciones*; Requiere una inversión considerable, tiempo dedicado por parte del profesorado y una integración cuidadosa para evitar desplazar la experiencia clínica. *Su valor es mayor en las primeras etapas de la formación*, y debe aplicarse de manera que complemente, en lugar de sustituir, el aprendizaje basado en el paciente.

Al implantar un marco nacional para la simulación, la formación en cardiología del Reino Unido puede reforzarse para formar médicos residentes seguros, competentes y resilientes. El objetivo no es acelerar la CCT, sino asegurar que el tiempo necesario para la CCT forme médicos más seguros, mejor preparados y más coherentes en sus habilidades en todo el país.

## Declaraciones éticas

Consentimiento del paciente para la publicación

No es aplicable.


Aprobación ética

No es aplicable.

## Agradecimientos


Los autores desean agradecer a los médicos residentes que asisten a la formación de simulación en el Barts Simulation Centre y al profesorado que colabora con la enseñanza.

## Referencias

1. 
  - 1.
  2. Kweki AG,
  3. Sarwar Khan Tharin M,
  4. Baptista V , *et al*

. El impacto de la formación basada en simulación en medicina cardiovascular: una revisión sistemática. *Cureus* 2023;**15**:e50414. [doi:10.7759/cureus.50414](https://doi.org/10.7759/cureus.50414)

[Google Scholar](#)

2.  1. Junta Conjunta de Formación de Médicos de los Colegios Reales de Médicos (JRCPTB)

. *Plan de estudios de Cardiología 2022*. Londres: General Medical Council, 2022.

[Google Scholar](#)

3.  1. Sociedades Británicas Conjuntas

. Declaración de posición sobre la formación en cardiología en el Reino Unido. *Heart* 2024;**110**:325037.

[Google Scholar](#)

4. 

Encuesta BJCA. 2023 Disponible: <https://bjca.tv>

[Google Scholar](#)

5.  1.  
2. Weile J ,  
3. Nebsbjerg MA,  
4. Ovesen SH, *et al*


. Formación de equipos basada en simulación en presentaciones clínicas críticas en tiempo en medicina de urgencias y cuidados críticos: una revisión de la literatura. *Adv Simul (Londres)* 2021;**6**:3. [doi:10.1186/s41077-021-00154-4](https://doi.org/10.1186/s41077-021-00154-4)

[Google Scholar](#)


6.  1.  
2. Presentado por LJ,  
3. Stefanidis D ,  
4. Konge L

. Formación basada en simulación en cardiología: perspectivas actuales y direcciones futuras. *Diagnóstico Cardiovascular Arqueológico* 2021;**114**:44–54.


[Google Scholar](#)

7. 
- 1.
  2. Barsness GW, *entre otros*
- . Entrenamiento simulado para procedimientos estructurales del corazón: una revisión sistemática. *Interv. Cardiovasc de catéter* 2021;**97**:1049–58.


[Google Scholar](#)

8. 
- 1.
  2. Lynch A
- . Adquisición basada en simulación de habilidades no técnicas para mejorar la seguridad del paciente. *Semin Pediatr Surg* 2020;**29**:150906. [doi:10.1016/j.sempedsurg.2020.150906](https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2020.150906)


[PubMedGoogle Scholar](#)

9. 
- 1.
  2. De Ponti R, *et al*
- . El papel de la simulación en la formación en electrofisiología y cardiología intervencionista. *Europace* 2019;**21**:665–74.

[Google Scholar](#)

10. 
- 1.
  2. Rosen MA,
  3. Salas E,
  4. Wu TS, *et al*
- . Promoción del trabajo en equipo: un enfoque basado en eventos para la formación de equipos basada en simulaciones. *Simul Healthc* 2008;**3**:33–41.

[PubMedWeb ofScience Google Scholar](#)

11. 
- 1.

2. Weinstock P ,
3. Halamek LP

. Simulación para la sanidad: ¿de dónde venimos? ¿Dónde estamos ahora? ¿A dónde vamos? *Simul Healthc* 2008;**3**:207–13.

[Google Scholar](#)

12. 
  - 1.
  2. Wayne DB,
  3. Didwania A,
  4. Feinglass J, *et al*

. La educación basada en simulación mejora la calidad de la atención durante las respuestas de equipo de paro cardíaco en un hospital universitario: un estudio caso-control. *Chest* 2008;**133**:56–61. [doi:10.1378/chest.07-0131](https://doi.org/10.1378/chest.07-0131)

[CrossRefPubMedWeb ofScience Google Scholar](#)

13. 
  - 1.
  2. Hunziker S,
  3. Johansson AC,
  4. Tschan F, *et al*

. Trabajo en equipo y liderazgo en reanimación cardiopulmonar. *J Am Coll Cardiol* 2011;**57**:2381–8. [doi:10.1016/j.jacc.2011.03.017](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.03.017)

[Texto completo GRATUITO en Google Scholar](#)