



**Clase magistral: Simulación virtual en endoscopia digestiva**

**Autores: Dr. Jose Lázaro Pérez Calle y Dra. Cristina Bernardo**

El desarrollo tecnológico e informático que ha posibilitado simuladores de aeronáutica con gran verosimilitud, ha permitido así mismo la creación de simuladores endoscópicos de realidad virtual con mejoras importantes en cuanto a realismo gráfico e incluso auditivo y respuesta háptica. Esto ha sido relevante para la incorporación progresiva en los procesos de aprendizaje en los últimos 20 años.

Los simuladores de realidad virtual (RV) son dispositivos que disponen de una réplica de un endoscopio que se introduce mediante un orificio en un elemento principal que mediante captación de señales de movimiento y presión reproduce visual y hápticamente un procedimiento endoscópico. Se pueden realizar los movimientos elementales de la endoscopia incluso con los cambios derivados de la hiperinsuflación. Las técnicas básicas de polipectomía, toma de biopsias e inyección de sustancias suelen estar incluidas. Actualmente varias empresas a nivel mundial son proveedoras de estaciones de simulación virtual con un variable grado de verosimilitud aunque el tipo de práctica a realizar es muy similar.

Las ventajas del entrenamiento mediante simulación se repasó en la anterior sesión pero ¿qué evidencia existe respecto a la utilidad de la realidad virtual en la docencia con simulación para endoscopia digestiva? Repasamos aquí el estudio más relevante publicado que es una revisión de la institución Cochrane en 2019 que revisa los más de 600 registros de estudios con RV . Tras el análisis exhaustivo sólo 18 estudios se incluyeron en la revisión final y de ellos sólo 8 estudios cumplían mínimos criterios de calidad para el análisis cuantitativo. Los distintos estudios compararon el entrenamiento con RV con distintos grupos de control: ausencia de entrenamiento específico, entrenamiento convencional con paciente, entrenamiento con un modelo de simulación mecánico o un entrenamiento con RV distinto. Únicamente se



PROGRAMA DOCENTE ACADÉMICO  
**GASTROENTEROLOGÍA**  
Y HEPATOLOGÍA

encontraron beneficios significativos al comparar con la ausencia de entrenamiento siendo mejor la RV en realizar una exploración completa sin ayuda, el tiempo de procedimiento, puntuación total de procedimiento y visualización de la mucosa. Sin embargo el número final de alumnos incluidos en la revisión fue muy limitado y la gran cantidad de sesgos de los estudios dificulta establecer conclusiones sobre la aportación de la RV a la docencia actual. A pesar de esto los autores son partidarios de su intergración progresiva, más teniendo en cuenta que el proceso docente no es solo una cuestión de competencia cuantitativa existiendo otros beneficios de la simulación difícilmente medibles: la comodidad del alumno, la menor carga cognitiva y la autogestión de la curva de aprendizaje.

Uso de simulación virtual en endoscopia digestiva avanzada.

El uso de simuladores de endoscopia, sin especificar el tipo, está recogido en las recomendaciones de la Sociedad Europea de Endoscopia Digestiva (ESGE) publicadas en 2021 para la formación en CPRE y ecoendoscopia (EUS). Se recomienda su uso, si existe disponibilidad, en las fases más precoces del aprendizaje, incluso antes de la realización de procedimientos con pacientes. A pesar de la escasa evidencia disponible, existe consenso de expertos en que su uso acelera el aprendizaje de la técnica.

No todos los simuladores virtuales disponen de software para estos procedimientos. Actualmente se pueden utilizar los simuladores GI Mentor (tanto para CPRE como para EUS) y EndoSim y CAE EndoVR para la técnica de CPRE.

- Simulación virtual en CPRE:

Existe escasa evidencia sobre la aportación de la simulación virtual al aprendizaje o los resultados finales de las técnicas, también para las avanzadas, por lo complejo y heterogéneo de las medidas resultado, entre otros motivos.

Sí existen con los simuladores virtuales en CPRE algunos sobre su verosimilitud y aplicabilidad, realizados sobre encuestas a endoscopistas en su uso. Uno de esos ejemplos es el estudio Leung et al. (Digestive Endoscopy 2011) donde se comparaba para CPRE el uso de simulador virtual



PROGRAMA DOCENTE ACADÉMICO  
**GASTROENTEROLOGÍA  
Y HEPATOLOGÍA**

frente a uno mecánico, más establecido en la formación, en endoscopistas avanzados y juniors. Mediante un cuestionario se medía la credibilidad de los simuladores (igual para ambos tipos y para todos los endoscopistas) así como su utilidad y aplicabilidad real, siendo inferior el simulador virtual al mecánico para ambos grupos, hasta el punto que los expertos no consideraron útil el simulador virtual.

Otro ejemplo es el estudio de validación del simulador virtual de GI Mentor para CPRE (Bittner et al. Gastrointestinal Endoscopy 2010), donde se valoraron distintos aspectos de su uso en endoscopistas en formación y avanzados. Los resultados reflejan una buena precisión percibida para gran parte del proceso, a excepción de la canulación y esfinterotomía, sin embargo con un nivel de dificultad para la técnica menor a la real, salvo para los procesos de intubación pilórica, inyección de contraste y dilatación con balón, donde la dificultad se consideró comparable a la técnica de CPRE.

El simulador virtual para CPRE tiene las mismas partes externas y mecanismo de uso que el simulador virtual para endoscopia luminal, pues se trata del mismo aparato externo. Las diferencias, al iniciar el software específico para CPRE, se encontrarán inicialmente ya en la interfaz. Una pantalla partida, con visión endoscópica y visión radiológica, que se activará para realización de colangiografía al presionar e correspondiente control en la pantalla. Al introducir el instrumental, las opciones a elegir también serán diferentes: además de las herramientas comunes como asa de polipectomía o aguja de inyección, permite seleccionar catéter para contraste, esfinterotomo, balón de dilatación, balón y cesta para extracción de coledocolitiasis cepillo de citología o incluso una guía para colocación de stents.

- Simulación virtual en EUS:

La ausencia de evidencia sobre el impacto real de los simuladores en la práctica endoscópica se extiende a la ecoendoscopia.

Intentando aclarar este aporte, se presenta un estudio (Gao, et al. Endoscopic Ultrasound 2019) en centro único, en que se compara la formación tradicional clínica de EUS con la formación combinada con simulador virtual y práctica clínica. Los resultados se midieron con un test escrito



PROGRAMA DOCENTE ACADÉMICO  
**GASTROENTEROLOGÍA**  
Y HEPATOLOGÍA

de reconocimiento de estructuras en imágenes ecográficas, para ambos grupos, y un test de percepción de la formación para el grupo del simulador. El grupo experimental obtuvo mejores resultados en el test, sin diferencias al realizar subanálisis por experiencia endoscópica previa. Este efecto fue mayor cuanto mayor fueron el número de sesiones de simulador.

El simulador virtual disponible para ecoendoscopia presenta una interfaz similar a una pantalla real, con posibilidad de escoger visión endoscópica y ecográfica y está diseñada para formación diagnóstica. Permite practicar con ecoendoscopio lineal y radial y tiene herramientas de Zoom y toma de medidas tanto lineales como áreas.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Khan R, Plahouras J, Johnston BC et al. Virtual reality simulation training in endoscopy: a Cochrane review and meta-analysis. *Endoscopy*. 2019 Jul;51(7):653-664.
- Johnson G, Webster G, Boškoski I, Campos S, Gölder SK, et al. Curriculum for ERCP and endoscopic ultrasound training in Europe: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement. *Endoscopy*. 2021 Oct;53(10):1071-1087.
- Khan R, Plahouras J, Johnston BC, Scaffidi MA, Grover SC, Walsh CM. Virtual reality simulation training in endoscopy: a Cochrane review and meta-analysis. *Endoscopy*. 2019 Jul;51(7):653-664.
- Leung J, Lim B, Ngo C et al. Head-to-head comparison of practice with endoscopic retrograde cholangiopancreatography computer and mechanical simulators by experienced endoscopists and trainees. *Dig Endosc*. 2012 May;24(3):175-81.
- Bittner JG 4th, Mellinger JD, Imam T, Schade RR, Macfadyen BV Jr. Face and construct validity of a computer-based virtual reality simulator for ERCP. *Gastrointest Endosc*. 2010 Feb;71(2):357-64.
- Gao J, Fang J, Jin Z, Wang D, Li Z. Use of simulator for EUS training in the diagnosis of pancreatobiliary diseases. *Endosc Ultrasound*. 2019 Jan-Feb;8(1):25-30.



PROGRAMA DOCENTE ACADÉMICO  
**GASTROENTEROLOGÍA**  
**Y HEPATOLOGÍA**

- Dolan RD, Ryou M. Endoscopic simulators: training the next generation. *Curr Opin Gastroenterol.* 2021 Nov 1;37(6):589-595.
- ASGE Technology Committee, Goodman AJ, Melson J, Aslanian HR, Bhutani MS, Krishnan K, Lichtenstein DR, Navaneethan U, Pannala R, Parsi MA, Schulman AR, Sethi A, Sullivan SA, Thosani N, Trikudanathan G, Trindade AJ, Watson RR, Maple JT. Endoscopic simulators. *Gastrointest Endosc.* 2019 Jul;90(1):1-12.

PAG WEB A CONSULTAR

<https://symbionix.com/simulators/gi-mentor/gi-mentor-library-of-modules/emresd/>