

Anexo 2 INNOVA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE
2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299750-tra
Título	Narrativa interactiva con Twine como herramienta para el desarrollo del aprendizaje clínico en asignaturas de anatomía del Grado en Medicina
Responsable	José Carlos García Ortiz

- Se recomienda:
 - Atender a los criterios de valoración de las memorias indicados en las bases de la convocatoria.
 - Incluir referencias bibliográficas y datos comparativos con proyectos previos, según casos, para reforzar la evaluación del impacto.
 - Incluir evidencias sobre las medidas de difusión desarrolladas.
- Otros aspectos que considerar:
 - La claridad, la coherencia y la justificación de los datos presentados serán clave en la valoración final.
 - La difusión de resultados debe priorizar la transparencia y accesibilidad a la comunidad universitaria.
 - Serán valoras como evidencias: registro de actividades, listados de participantes, programas de eventos, fotografías, documentos que acreditan la aceptación de una comunicación/ponencia o similar, informes, actas o resúmenes de las acciones realizadas, índices de impacto que respalden la cantidad de personas alcanzadas o el impacto de la difusión, etc.

1. **Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.**

Objetivo nº 1	Incorporar la narrativa hipertextual interactiva como metodología activa en la enseñanza de Anatomía y Clínica
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Formación inicial del equipo docente en el uso de Twine y principios de diseño de narrativa interactiva. Revisión bibliográfica sobre experiencias previas de ficción interactiva en contextos formativos médicos. Selección de competencias y contenidos adecuados para la elaboración de los escenarios narrativos.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Actividades realizadas Las tres actividades previstas se ejecutaron en el orden planteado y cada una alimentó la siguiente: la formación técnica permitió hacer la revisión, la revisión orientó la selección de contenidos y esa selección fijó el diseño de los casos.

	La formación del equipo se centró en el modelo de Twine y de su formato de historia SugarCube 2: pasajes, variables de estado, control de flujo, puntuación y registro externo de datos. Los casos son archivos de historia de Twine 2, ejecutables sobre SugarCube e importables en su editor visual, pero no se construyeron en ese editor: los pasajes se redactaron como texto en la notación de Twine y se ensamblaron directamente en el archivo, con apoyo de un asistente de inteligencia artificial generativa, en coherencia con la línea 4 de la convocatoria. De esa forma de trabajar salió un flujo en cuatro fases (diseño narrativo y pedagógico, arquitectura de ramificación, integración visual y ensamblaje del archivo) que se aplicó a los tres casos y sirve para cualquiera posterior. El asistente se organizó en cinco espacios de trabajo independientes, uno por fase más uno de coordinación que hacía el montaje final y generó los scripts de registro y el análisis de datos. Entre un espacio y el siguiente, cada entrega pasaba por el docente, que la revisaba, la corregía o la aprobaba. El diseño del aprendizaje, el contenido clínico y la validación anatómica de cada nodo fueron del equipo docente. Los datos del alumnado se manejaron con códigos seudónimos y se almacenaron en el entorno ofimático institucional de la Universidad de Cádiz. La revisión bibliográfica se basó en qué habían encontrado otros al usar narrativa interactiva en formación sanitaria y qué decisiones de diseño se desprendían de ello. Las referencias completas figuran al final de la memoria. La revisión sistemática de Plackett et al. (2022), que cribó 8.186 artículos e incluyó 19, concluye que los pacientes virtuales pueden mejorar el razonamiento clínico del estudiantado de Medicina, con un matiz que resultó decisivo: los dominios específicos del caso (recogida de datos, diagnóstico y manejo) mejoraron en el 72 % de los análisis, frente al 43 % de las medidas generales, porque el razonamiento clínico depende del contexto. Por eso decidimos registrar el itinerario completo de decisiones de cada alumno y no solo un resultado agregado. Sobre Twine en concreto la literatura es escasa. Morningstar-Kywi y Kim (2021) desarrollaron 14 casos para siete asignaturas de Farmacia, con más del 90 % de aceptación del alumnado y una observación del profesorado que coincide punto por punto con la nuestra: elaborarlos cuesta más que un caso convencional, pero son más fáciles de impartir y generan más implicación. Quail y Boyle (2023) evaluaron en Glasgow tres pacientes virtuales en Twine con un diseño de niveles 1 y 2 de Kirkpatrick y medida previa y posterior; es la referencia metodológica más próxima y el modelo que adoptaremos para la medida de aprendizaje que falta en esta edición. En anatomía, Salehi et al. (2025) obtuvieron con aprendizaje basado en casos puntuaciones superiores a la clase magistral ($p < 0,001$) y una satisfacción del 70 % frente a menos del 30 %, aunque con casos convencionales, no ramificados. No localizamos ninguna aplicación de narrativa ramificada a la anatomía de primer curso. Ese hueco es el que ocupa este proyecto. La selección de contenidos se apoyó en lo anterior. Se eligieron los bloques de tórax y abdomen del temario de Anatomía Humana II porque concentran patología aguda con base anatómica clara y con
--	---

consecuencias visibles cuando se interpreta mal, y porque enlazan con los resultados de aprendizaje RA013 (morfología y función de los aparatos), RA019 (reconocimiento mediante técnicas de imagen), RA021 (exploración física básica) y RA144 (lectura sistemática de imagen radiológica). De esa selección salieron los tres escenarios: dos torácicos y uno abdominal.

Resultados obtenidos

Se desarrollaron tres casos clínicos interactivos completos (tabla 1). Los dos primeros sirvieron para asentar el flujo de trabajo y validar la arquitectura técnica; el tercero, construido ya con el método consolidado, es el que se implementó con alumnado.

Caso	Patología	Estado
1. El último salto	Neumotórax traumático, hemitórax derecho	Prototipo; correcciones de diseño pendientes
2. El pescador de La Caleta	Neumotórax a tensión en traumatismo torácico	Prototipo; dos marcadores de imagen pendientes
3. El viento de Levante	Apendicitis retrocecal con peritonitis	Completo; implementado con 115 alumnos

Tabla 1. Casos clínicos interactivos desarrollados en el proyecto.

Los tres materiales son archivos HTML de un solo fichero, compatibles con el Campus Virtual (Moodle) de la UCA y ejecutables en el navegador sin instalar nada. La lógica del caso, las variables de estado y el sistema de puntuación residen en el propio archivo; en la versión depositada en acceso abierto las imágenes van también incrustadas, de modo que funciona sin conexión.

El caso implementado se desplegó en ocho de los diez grupos de prácticas de la asignatura, en las sesiones de tarde (16:00 a 20:00 h), y lo completaron 115 alumnos.

Grado de consecución: alcanzado. Las tres actividades previstas se ejecutaron, la metodología quedó incorporada a la asignatura con un caso implementado en el 80 % de los grupos y el proyecto deja, además de los materiales, un procedimiento de desarrollo reutilizable.

Objetivo nº 2

Promover la aplicación del razonamiento clínico-anatómico en escenarios simulados de toma de decisiones

Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:

Integración de imágenes anatómicas, diagnósticas y clínicas reales en los pasajes del proyecto narrativo.

Generación de diferentes rutas posibles en función de las decisiones clínicas adoptadas por el alumnado.

Implementación de los módulos interactivos en seminarios.

Inclusión de finales alternativos con refuerzo positivo o correctivo, explicando las consecuencias de cada decisión clínica.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Actividades realizadas Las cuatro actividades se ejecutaron sobre el caso implementado y en el orden previsto. Una de ellas, la integración de imágenes, se resolvió de forma distinta a como se planteó en la solicitud por los motivos que se explican más adelante. Imágenes. El caso integra 19 imágenes distintas (24 inserciones, porque algunas se reutilizan en varios pasajes) entre esquemas anatómicos, imágenes radiológicas y representaciones clínicas, cada una vinculada al nodo de decisión al que da soporte. La solicitud preveía imágenes reales pero se optó por generarlas con inteligencia artificial por una cuestión fundamentalmente de derechos: las imágenes anatómicas y radiológicas de calidad pertenecen a atlas y plataformas comerciales, y las clínicas reales plantean problemas de identificación de pacientes. Generarlas evitó ambos problemas y es lo que ha hecho posible depositar el caso en acceso abierto con licencia Creative Commons. Como contrapartida, una imagen generada puede contener errores anatómicos, así que cada una fue revisada por el equipo docente antes de incorporarla, y las que no superaron esa revisión se regeneraron o se descartaron. Ninguna imagen entró en el caso sin esa validación. Rutas. "El viento de Levante" consta de 48 pasajes (42 narrativos y 6 técnicos) articulados en 10 nodos de decisión con ramificación real: cada opción lleva a un pasaje distinto y modifica variables de estado que condicionan lo que ocurre después. Construir esa estructura fue la tarea más exigente del proyecto: en cada nodo hay que decidir qué opciones se ofrecen, qué consecuencia clínica tiene cada una y cómo se encadena con las siguientes, y ninguna de esas decisiones puede tomarse aislada. La elección de la apendicitis retrocecal con peritonitis fue deliberada: la posición retrocecal desplaza la irradiación del dolor y complica el diagnóstico diferencial, así que el caso no se resuelve con la localización canónica. Se añadió un antecedente traumático que actúa como distractor y obliga al alumno a no quedarse con la primera hipótesis. Intentando hacer una inmersión en el mundo real donde muchas veces nada es lo que parece. Implementación. El caso se aplicó en las sesiones de prácticas de tarde de la asignatura (16:00 a 20:00 h), que hicieron las veces de los seminarios previstos, en ocho de los diez grupos. Cada sesión siguió el mismo esquema: presentación breve de la actividad y de su finalidad, resolución individual del caso en el aula de informática con registro automático de las decisiones y, al terminar, sesión de retroalimentación colectiva. Finales. Se implementaron 12 finales alternativos, con una puntuación máxima de 150 puntos y penalización por errores críticos. El refuerzo positivo o correctivo se organizó en dos capas. En la primera, el propio final muestra al alumno la consecuencia clínica de su recorrido: el paciente estable, con complicaciones o en estado crítico. En la segunda, la sesión posterior, el docente recorre con el grupo los nodos de decisión mediante el modo de revisión del caso, que muestra la explicación anatómica asociada a cada opción, y analiza los errores más frecuentes.
---	--

	Parte del alumnado pidió en la encuesta que esa explicación estuviera disponible también dentro del caso, sin depender de la sesión presencial; se recoge como mejora para la próxima edición. Resultados obtenidos El registro automatizado de interacciones (Google Apps Script) permitió analizar el itinerario completo de cada estudiante, no solo su resultado final. Los 115 alumnos siguieron 71 secuencias de decisión distintas; 59 de ellas las recorrió un único alumno y la más frecuente, 16. Se alcanzaron 7 de los 12 finales posibles. La ramificación es, por tanto, real y no solo de diseño. Solo el 26,1 % del alumnado condujo al paciente a un estado estable; el 41,7 % terminó en estado crítico y el 27,8 % con complicaciones graves. La distribución completa se recoge en la figura 1, en el apartado de análisis del impacto. La puntuación media fue de 99,4 sobre 150 (DE = 34,4; mediana 105; rango 9 a 150). Un 28,7 % del alumnado no cometió ningún error crítico y el 71,3 % incurrió en al menos uno. La distribución por tramos (figura 2) muestra que el instrumento separa niveles de razonamiento distintos. Durante las sesiones, el cuadro de mandos en tiempo real dejó ver un patrón que los agregados no muestran: numerosos alumnos acertaban en la mayoría de los nodos y, aun así, llegaban a finales desfavorables. Es un aspecto de la práctica clínica que cuesta transmitir en una clase magistral, que los errores se acumulan y que un solo fallo de interpretación anatómica en el momento crítico puede cambiar el desenlace. En un caso interactivo el alumno lo vive en primera persona. La observación directa aporta además lo que ningún instrumento cuantitativo recoge. La atención del alumnado durante el caso fue alta y la participación en el debate posterior superó lo previsto. De forma espontánea y reiterada, los estudiantes dijeron de viva voz que la actividad les había permitido acercar la anatomía a la clínica y darle un sentido que va más allá de lo académico. Es exactamente el problema del que partía la solicitud, formulado esta vez por sus destinatarios. La respuesta, con todo, no fue homogénea. La acogida fue positiva en los ocho grupos, pero la implicación varió de unos a otros y algunos mostraron bastante más entusiasmo que otros. La impresión del docente es que las sesiones de primera hora de la tarde funcionaron mejor que las segundas; es una observación no sistematizada y no se recogió información que permita atribuirlo a un factor concreto (fatiga acumulada, dinámica previa del grupo o efecto del orden de las sesiones sobre la propia conducción docente). Los datos son compatibles con esa heterogeneidad: las medias por grupo oscilaron entre 88,3 y 115,9 puntos (figura 3). Documentarla de forma estructurada queda como tarea para la próxima edición. Grado de consecución: alcanzado. Las cuatro actividades se ejecutaron sobre el caso implementado, con la salvedad declarada de que las imágenes no fueron reales sino generadas con inteligencia artificial y
--	---

	validadas por el docente. Los datos de recorrido confirman que la ramificación funciona como estaba prevista: decisiones distintas llevan a consecuencias distintas y a finales distintos.
Objetivo nº 3	Evaluar el impacto del proyecto en el proceso de aprendizaje y la percepción del alumnado
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Aplicación de cuestionarios pre y post implementación según los estándares de la convocatoria INNOVA. Análisis cualitativo y cuantitativo de los recorridos elegidos por los estudiantes, reflexionando sobre su razonamiento clínico. Encuestas de satisfacción y percepción sobre el uso de Twine y el valor añadido de la narrativa interactiva. Elaboración de un informe final con propuestas de mejora y recomendaciones para su escalabilidad.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Actividades realizadas De las cuatro actividades previstas, tres se ejecutaron completas y una en parte. Se explican en orden, empezando por la que quedó incompleta, porque condiciona la lectura de las demás. Cuestionarios. Se realizó un registro automatizado de cada decisión del alumno dentro del caso, que mide el razonamiento aplicado en el momento. El esfuerzo de esta primera edición se fue en construir el caso y el sistema de registro, y el instrumento de aprendizaje quedó fuera del calendario. Es la carencia principal del proyecto; se analiza en el apartado de impacto y en las conclusiones, y se puede corregir en la continuidad. Análisis de recorridos. El registro captura, para cada alumno, la secuencia completa de decisiones, la puntuación, los errores críticos, el estado final del paciente y el final alcanzado. Se recogieron 139 registros brutos. Dos correspondían a pases de prueba del propio docente, realizados con el código que activa el modo de revisión, y 22 eran duplicados producidos por un doble envío del botón de finalización, incidencia técnica que se identificó y corrigió. Quedaron 115 recorridos únicos de alumnos. Sobre ellos se hizo el análisis cuantitativo que se presenta en el objetivo 2 y en el apartado de impacto. Encuesta. Al terminar cada sesión se administró una encuesta de satisfacción y percepción con 11 ítems en escala Likert de 1 a 5, una valoración global de 1 a 10, preguntas de opción múltiple y cuatro preguntas abiertas. Respondieron 107 alumnos, el 93,0 % de los participantes. El código seudónimo permitió cruzar 86 de esas respuestas con el registro de recorridos, una vez unificadas mayúsculas y espacios en los códigos. Informe. Se elaboró esta memoria y, como anexos, un documento de análisis de datos con los resultados completos, el cruce entre rendimiento y satisfacción y la transcripción íntegra de las respuestas abiertas, y la guía docente que se describe en el apartado de difusión. Resultados obtenidos

El conjunto de indicadores se reúne en la tabla 2. Los internos proceden del registro del caso y de la encuesta; los externos, del depósito en el repositorio institucional. Leídos juntos dibujan una primera edición con participación alta, acogida muy favorable y un instrumento con buena discriminación.

Indicador	Valor
Alumnos que completaron el caso	115 (8 de 10 grupos; 53,2 % de los 216 matriculados)
Encuestas de satisfacción recogidas	107 (93,0 % de los participantes)
Valoración global de la experiencia (1-10)	8,7 de media; 65,4 % otorgó 9 o 10
Prefieren la metodología a la clase teórica	86,0 %
Piden mayor integración en la asignatura	96,3 %
Incidencias técnicas reportadas	2 alumnos (1,9 %)
Puntuación media en el caso (0-150)	99,4 (DE 34,4)
Alumnos sin errores críticos	33 (28,7 %)
Secuencias de decisión distintas	71; finales alcanzados, 7 de 12
Materiales desarrollados / depositados en abierto	3 / 1 (RODIN, CC BY-NC-SA 4.0)

Tabla 2. Indicadores de resultado de la primera edición del proyecto.

Dentro de la encuesta, lo que más llama la atención es qué ítems puntúan más alto. No son los de la experiencia de uso, como cabría esperar de una actividad novedosa, sino los de la dimensión de aprendizaje ligados al razonamiento: coherencia anatómica de las consecuencias (4,54) y desarrollo del razonamiento clínico (4,36). El único ítem por debajo de 4 es la adecuación del nivel de dificultad (3,64), y las respuestas abiertas explican por qué, como se detalla en el apartado de opinión del alumnado, donde se reproduce la figura con las once medias.

Comparados con lo publicado, los resultados no desentonan. Morningstar-Kywi y Kim (2021) reportaron que más del 90 % de su alumnado consideró los casos fáciles de usar y útiles para aprender; aquí el 78,5 % valoró la interfaz como clara e intuitiva y el 84,1 % recomendaría la metodología. Son titulaciones e instrumentos distintos y la comparación debe tomarse con cautela, pero sitúa la acogida dentro del rango descrito en la literatura.

El cruce entre rendimiento y satisfacción en los 86 alumnos presentes en ambos conjuntos dio una correlación positiva pero débil ($r = 0,205$), cuya interpretación se desarrolla en el apartado de opinión del alumnado.

Grado de consecución: parcialmente alcanzado. El objetivo se ha

	cubierto en su vertiente de razonamiento aplicado y de percepción del alumnado, con 115 recorridos y 107 encuestas. La medida de aprendizaje previa y posterior queda pendiente para la siguiente edición.
--	--

- Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto

El proyecto se ha desarrollado íntegramente en Anatomía Humana II (Tronco y Esplacnología), asignatura de 9 créditos ECTS del segundo semestre de primer curso del Grado en Medicina, con 216 alumnos matriculados en 2025/2026.

La asignatura combina clases magistrales con talleres de osteología y modelos, prácticas de disección y talleres de imagen y de exploración clínica. El caso se incorporó a esa estructura sin desplazar ninguna actividad previa, dentro de las sesiones de prácticas de tarde. Que no exija horas adicionales es una de las razones por las que la propuesta es sostenible.

Aportación a los resultados de aprendizaje

Lo que el caso añade a la asignatura es la exigencia de aplicar el conocimiento anatómico a una decisión con consecuencias. En las actividades previas el alumno identifica estructuras; en el caso interactivo debe anticipar qué ocurre cuando esas estructuras se ven comprometidas. Esto incide sobre los resultados RA013 y RA019 y, de forma complementaria, sobre RA021, porque obliga a razonar sobre hallazgos de exploración física en un contexto clínico concreto.

La elección de una patología de presentación atípica refuerza ese efecto. El caso no se resuelve con la localización anatómica canónica; exige razonar sobre la variabilidad anatómica y sus consecuencias clínicas.

Evidencia del impacto

Las tres figuras siguientes resumen lo que el registro del caso dice sobre el razonamiento del alumnado. La primera muestra en qué estado quedó el paciente al final de cada recorrido; la segunda, cómo se distribuyeron las puntuaciones; la tercera, si esa distribución fue parecida en todos los grupos.

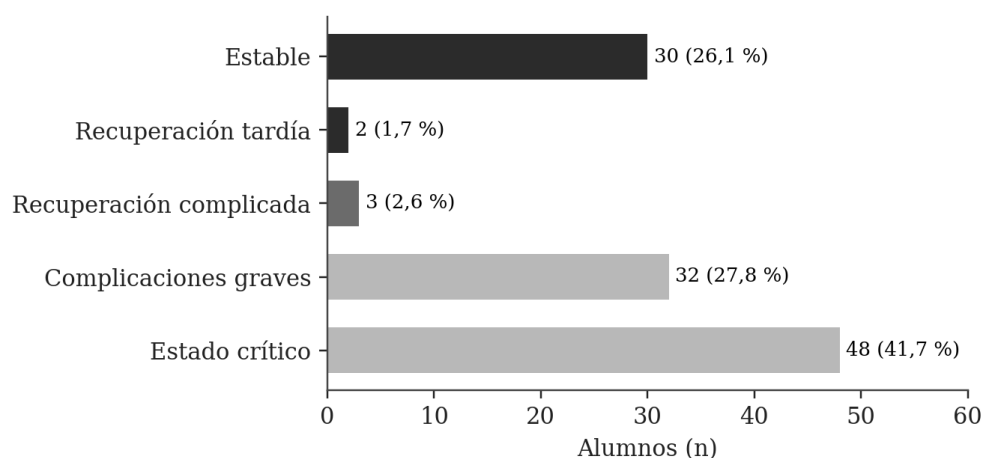


Figura 1. Estado final del paciente al concluir el caso ($n = 115$).

Poco más de la cuarta parte del alumnado llevó al paciente a un estado estable; el resto lo dejó con complicaciones graves o en situación crítica.

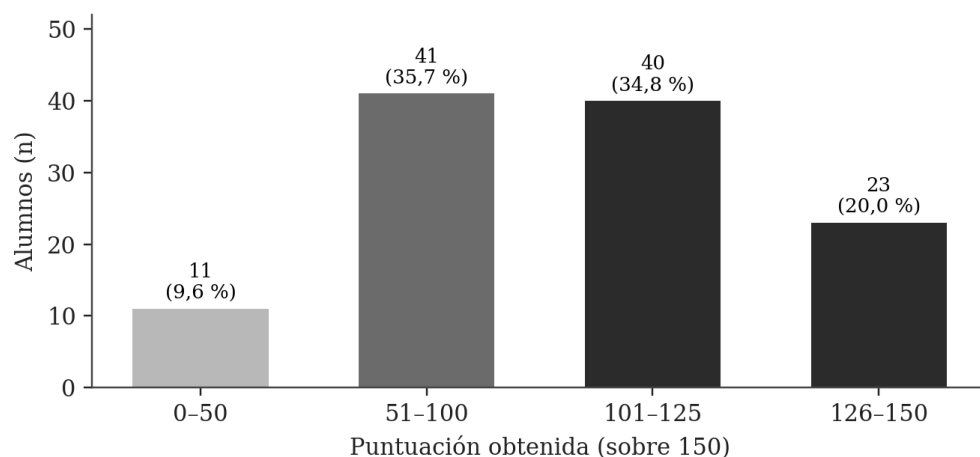


Figura 2. Distribución de la puntuación obtenida por tramos ($n = 115$).

La puntuación media fue de 99,4 sobre 150, con una desviación típica de 34,4 y un rango de 9 a 150. La dispersión es lo relevante: el instrumento separa niveles de razonamiento distintos en lugar de concentrar a todos en el mismo tramo.

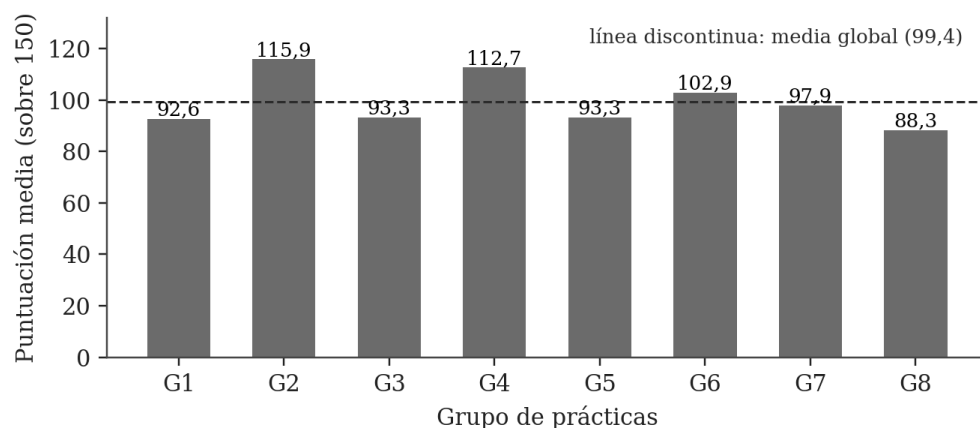


Figura 3. Puntuación media por grupo de prácticas (ocho grupos; $n = 115$).

Entre grupos hubo diferencias, con medias de 88,3 a 115,9 puntos, que coinciden con la variabilidad de implicación observada en el aula y que esta edición no permite explicar.

En percepción, los ítems mejor valorados son los del razonamiento (coherencia anatómica de las consecuencias, 4,54; razonamiento clínico, 4,36), por encima de los relativos a la experiencia de uso. El alumnado sitúa el valor de la actividad en su dimensión formativa y no solo en su novedad. La evidencia cualitativa de las sesiones apunta en la misma dirección: la afirmación reiterada, en voz alta, de que el caso les había servido para conectar la anatomía con la clínica. No es una medida de aprendizaje, pero sí una señal de que el mecanismo pedagógico previsto, dar sentido clínico a

la morfología, se activó.

Limitación en la medición del impacto sobre el aprendizaje

No se dispone de una medida directa del efecto sobre la adquisición de conocimientos. Las evidencias se refieren al razonamiento aplicado durante la actividad y a la percepción del alumnado, no a la variación del rendimiento académico.

- Incluya en la siguiente tabla el número de alumnado matriculado y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión del alumnado.

Opinión del alumnado al inicio del proyecto				
Número de alumnado matriculado:		216 alumnos/as		
Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
—	—	—	—	—
Opinión del alumnado en la etapa final del proyecto				
Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
35	25	25	18	4
Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
3	8	21	19	56
En el caso de la participación de profesorado invitado				
La participación del profesorado invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
No procede	No procede	No procede	No procede	No procede
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				

Nota sobre la cumplimentación de las tablas

Primera tabla (dificultad prevista al inicio): no se cumplimenta. No hubo instrumento previo a la actividad, así que no existe dato sobre la dificultad que el alumnado anticipaba. Preferimos dejarla vacía a estimar valores a posteriori, que no serían una medición. Es la carencia principal de la evaluación de esta edición y se corrige en las propuestas de continuidad.

Segunda tabla (dificultad en la etapa final): los valores proceden de la encuesta administrada al terminar la actividad (n = 107), cuyo enunciado literal fue "El nivel de dificultad fue adecuado para mi nivel de conocimientos", en escala de 1 a 5. Se aplicó una correspondencia inversa, entendiendo

que el desacuerdo con la adecuación del nivel expresa una dificultad mayor de la esperable: 1 = mucha dificultad (n = 4); 2 = bastante (n = 18); 3 = media (n = 25); 4 = poca (n = 25); 5 = ninguna (n = 35). Se declara la transformación para que la comisión valore el dato conociendo su origen.

Tercera tabla (elementos de innovación y comprensión): valores directos, sin transformación, del ítem "Los casos me han ayudado a comprender mejor la anatomía clínica" (n = 107; media 4,09).

Valoración crítica de la influencia del proyecto en la opinión del alumnado

Los resultados son consistentes entre instrumentos. El 70,1 % de los encuestados está muy o completamente de acuerdo con que la actividad favoreció su comprensión de los contenidos, y la valoración global media es de 8,7 sobre 10. La figura 4 recoge la media de los once ítems de la encuesta.

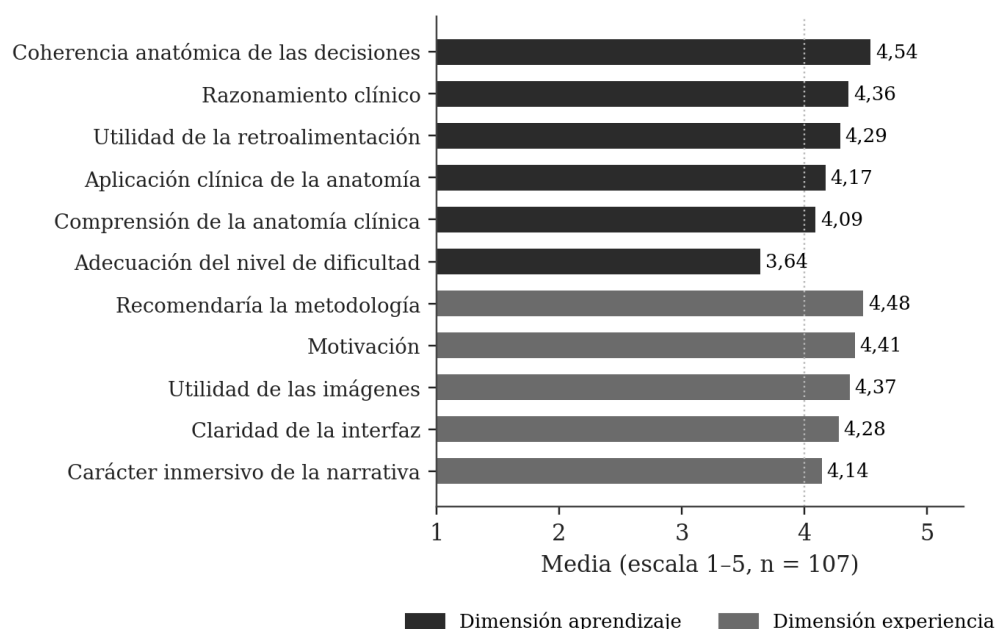


Figura 4. Media de los once ítems de la encuesta de satisfacción (escala 1-5; n = 107).

El 96,3 % quiere que la metodología se integre más en la asignatura y el 86,0 % la considera más útil que la clase teórica. Las respuestas abiertas van en la misma línea: piden más casos y proponen regiones anatómicas concretas para hacerlos.

Un dato ayuda a interpretar todo lo anterior. La correlación entre el rendimiento en el caso y la valoración global es débil ($r = 0,205$): quien terminó con el paciente en estado crítico valoró la actividad casi igual de bien que quien lo dejó estable. Es decir, el alumnado no está premiando su propio acierto sino la experiencia en sí. En primer curso, donde la frustración ante la dificultad es un riesgo real, eso importa.

El aspecto peor valorado fue la adecuación del nivel de dificultad (3,64, único ítem por debajo de 4). Las respuestas abiertas aclaran de dónde viene: no es un rechazo a la exigencia del caso, sino un desajuste de calendario, porque parte de la terminología y de las maniobras de exploración implicadas no se había impartido aún cuando se hizo la actividad. Tiene solución directa.

La crítica más frecuente, mencionada por cerca de un tercio de los alumnos, fue la extensión del texto de los nodos narrativos, que les costaba seguir con atención durante la sesión. Es la mejora

prioritaria para los casos siguientes.

Lo más valorado se agrupa en tres ideas: el carácter interactivo y dinámico de la actividad, poder aplicar a un caso real lo estudiado en clase y la identificación con el rol médico. Esta última, expresada en respuestas como "sentirme como un médico real" o "me he sentido parte de las decisiones médicas", tiene un valor motivacional considerable en alumnado de primero, todavía lejos de la práctica clínica.

4. **Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo. Describe, analice y valore los desajustes respecto a lo previsto en el proyecto y las soluciones aplicadas.**

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
En la solicitud se comprometieron cuatro medidas de difusión: 1. Publicación de los casos clínicos interactivos en repositorios de libre acceso con licencia Creative Commons. 2. Presentación de resultados en jornadas de innovación docente, congresos de educación médica y simposios de tecnologías educativas. 3. Redacción y envío de un artículo para revista indexada (Educación Médica, Revista de Docencia Universitaria o similar). 4. Elaboración de una guía docente sobre el uso de Twine en la formación médica, para su difusión dentro y fuera de la institución.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
Medidas ejecutadas Depósito en acceso abierto (medida 1, cumplida). El caso "El viento de Levante" se depositó el 25 de septiembre de 2026 en RODIN, repositorio institucional de la Universidad de Cádiz, en la colección Producción Docente > Material Docente > Ejercicios y casos prácticos, con licencia Creative Commons BY-NC-SA 4.0 y acceso abierto sin periodo de embargo. Identificador permanente: http://hdl.handle.net/10498/40269 Se depositó como archivo HTML único con las 19 imágenes incrustadas, de modo que funciona en cualquier navegador sin dependencias externas. La autoría completa y la licencia constan dentro del propio recurso, visibles en todas sus pantallas, como exige la condición de reconocimiento. Las ilustraciones se generaron mediante inteligencia artificial, así que no concurren derechos de terceros. RODIN es recolectado por OpenAIRE, Recolecta (FECYT), Hispana, Europeana, BASE y Google Académico, lo que extiende la difusión fuera del ámbito institucional. El repositorio ofrece estadísticas públicas de consulta y descarga del ítem, utilizables como indicador de alcance. Guía docente (medida 4, cumplida). Se ha elaborado la guía "Casos clínicos interactivos con Twine para la enseñanza de la anatomía: diseño, producción asistida por inteligencia artificial e implementación en el aula", de diecisiete páginas, dirigida a profesorado de ciencias de la salud sin perfil técnico. Recoge las decisiones de diseño pedagógico, el flujo de producción con validación docente entre fases, el sistema de registro de recorridos, la sesión tipo en el aula, los instrumentos de evaluación y las lecciones aprendidas, con "El viento de Levante" como ejemplo a lo largo del texto. Se adjunta como anexo a esta memoria y está depositada en RODIN desde el 28 de septiembre de 2026, en la colección Producción Docente > Material Docente > Guías didácticas, con licencia CC BY-NC-SA 4.0 y acceso abierto. Identificador permanente:

<http://hdl.handle.net/10498/40284>

Difusión directa al alumnado. Los 115 participantes recibieron, en la sesión posterior a la actividad, una explicación de la base anatómica de cada nodo de decisión mediante el modo de revisión docente del caso. Esa sesión fue en sí misma una acción formativa derivada del proyecto.

Medidas pendientes y compromiso del equipo

Las medidas 2 y 3 no se ejecutaron dentro del plazo del proyecto: el desarrollo de los materiales y su implementación consumieron el tiempo previsto para ellas. El equipo las mantiene como compromiso con fecha. La comunicación de resultados se presentará en las Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz del curso 2026/2027. El artículo para revista indexada se remitirá tras la segunda edición, una vez incorporada la medida de aprendizaje previa y posterior, de modo que pueda aportar evidencia de aprendizaje y no solo de satisfacción. Ninguna de las dos condiciona los resultados de este proyecto, que están completos, depositados y accesibles.

5. **Conclusiones. Entre ellas, describa las aplicaciones futuras del proyecto, su sostenibilidad y posible continuidad y estrategias para ello.**

Conclusiones

Conclusiones de la ejecución

La primera conclusión es de viabilidad. Los casos funcionan sin incidencias en el Campus Virtual, el registro de interacciones es fiable y la actividad cabe en el horario de prácticas sin desplazar contenidos ni pedir recursos que la asignatura no tenga. Y se ha podido hacer con un equipo sin perfil técnico, porque la inteligencia artificial asumió la producción mientras el criterio clínico y pedagógico se quedaba en manos del docente en cada fase. Sin ese apoyo el caso no habría llegado al aula en esta edición.

La segunda es de acogida. El alumnado valoró la experiencia con 8,7 sobre 10, el 86,0 % la prefiere a la clase teórica y el 96,3 % pide más. Son cifras altas para una primera implementación, aunque proceden de un autoinforme inmediatamente posterior a la actividad y deben contrastarse con medidas de aprendizaje. Lo que el propio alumnado señala como valor es la transferencia de la teoría a la práctica: los ítems mejor puntuados son los de coherencia anatómica y razonamiento clínico, por encima de los de experiencia de uso. La respuesta fue positiva en los ocho grupos, pero no igual de intensa en todos.

La tercera es sobre el instrumento. Setenta y un itinerarios distintos, siete finales alcanzados y una desviación típica de 34,4 puntos indican que el caso mide la calidad del razonamiento aplicado y no la retención de contenidos. El patrón más instructivo apareció en el cuadro de mandos: alumnos que acertaban la mayoría de los nodos y terminaban en finales desfavorables. Que un solo error en el momento crítico cambie el desenlace es una lección clínica que el formato transmite por sí solo, sin que el docente tenga que explicarla.

La cuarta es la limitación. No hay una medida del aprendizaje, y con los datos de esta edición no puede afirmarse que la actividad mejore la adquisición de conocimientos anatómicos respecto a no haberla hecho. Responder a esa pregunta es el objetivo central de la continuidad, y todo lo demás está en condiciones de esperar a esa respuesta.

Aplicaciones futuras y sostenibilidad

El caso implementado y la guía docente están en acceso abierto en RODIN

(<http://hdl.handle.net/10498/40269> y <http://hdl.handle.net/10498/40284>) con licencia CC BY-NC-SA 4.0, disponibles para cualquier docente que quiera reutilizarlos o adaptarlos.

El proyecto deja tres materiales reutilizables y, sobre todo, un flujo de trabajo que reduce el coste de producir casos nuevos. Ese flujo, con espacios de trabajo de inteligencia artificial separados por función y validación docente entre fases, es probablemente el resultado más transferible de todos: no depende de la anatomía ni de la asignatura, y cualquier docente con un guion clínico y sin conocimientos de programación puede reproducirlo. Los materiales son transferibles sin cambios a Anatomía Humana I y adaptables a asignaturas clínicas de cursos superiores.

La sostenibilidad descansa en que los materiales no caducan y sirven curso tras curso, no requieren financiación ni licencias ni infraestructura (herramientas de código abierto y archivos autocontenidos) y se integran en el horario ya existente.

Continuidad y estrategias

Para 2026/2027 se plantean las siguientes líneas de actuación:

1. Incorporar un cuestionario de conocimientos previo y posterior, ajustado a los objetivos de cada caso, como prioridad evaluativa.
2. Reducir la extensión de los nodos narrativos y de las opciones de respuesta, con un máximo de 150 palabras por nodo, atendiendo a la crítica más frecuente.
3. Activar un resumen de aciertos y errores accesible al alumno al terminar el caso, con la explicación anatómica correspondiente, para que la retroalimentación no dependa solo de la sesión presencial.
4. Ajustar el calendario para que cada caso se realice una vez impartido el bloque anatómico correspondiente.
5. Implementar al menos dos casos en grupos distintos para comparar resultados entre casos y entre grupos.
6. Registrar las condiciones de cada sesión (franja horaria, orden en la jornada, tamaño del grupo) para analizar la variabilidad de implicación observada.
7. Desarrollar un cuarto caso de patología cardíaca, que concentró cerca del 40 % de las peticiones del alumnado sobre regiones para casos futuros.
8. Presentar los resultados en las Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz del curso 2026/2027 y, tras la segunda edición, remitir un artículo a revista indexada. Valorar además la conversión del caso a paquete SCORM para catalogarlo como recurso educativo abierto reutilizable.

Referencias bibliográficas

García Ortiz JC, Díaz Gómez AL, Visiedo García FM, Pérez Harana GM, Prada Oliveira JA, Ribelles García A, Andrés Cano P. El viento de Levante: caso clínico interactivo de abdomen agudo para la enseñanza de la anatomía humana. Cádiz: Universidad de Cádiz; 2026. <http://hdl.handle.net/10498/40269>

García Ortiz JC, Díaz Gómez AL, Visiedo García FM, Pérez Harana GM, Prada Oliveira JA, Ribelles García A, Andrés Cano P. Casos clínicos interactivos con Twine para la enseñanza de la anatomía: diseño, producción asistida por inteligencia artificial e implementación en el aula. Guía docente. Cádiz: Universidad de Cádiz; 2026. <http://hdl.handle.net/10498/40284>

Morningstar-Kywi N, Kim RE. Using Interactive Fiction to Teach Clinical Decision-Making in a PharmD Curriculum. Medical Science Educator. 2021;31(2):687-695.

<https://doi.org/10.1007/s40670-021-01245-7>

Plackett R, Kassianos AP, Mylan S, Kambouri M, Raine R, Sheringham J. The effectiveness of using virtual patient educational tools to improve medical students' clinical reasoning skills: a systematic review. *BMC Medical Education*. 2022;22:365. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03410-x>

Quail NPA, Boyle JG. Twine virtual patient games as an online resource for undergraduate diabetes acute care education. *BMC Medical Education*. 2023;23:417. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04231-2>

Salehi AM, Ramezani M, Khanlarzadeh E, Khatiban M, Ahmadian M, Alizadeh Z. Design, Implementation, and Evaluation of Case-Based Learning Aimed at Improving Undergraduate Medical Students' Satisfaction, Attitude, Knowledge, and Skills in the Anatomy Course: An Interventional Study. *Journal of Medical Education and Curricular Development*. 2025. <https://doi.org/10.1177/23821205251317942>

Twine. Interactive Fiction Technology Foundation. Herramienta de código abierto para narrativa no lineal. <https://twinery.org>