

# II Jornadas de Simulación

aplicada a la docencia en  
biomedicina

25 de enero de 2024 (Zaragoza)



Libro de  
resúmenes



Facultad de Medicina  
**Universidad Zaragoza**



Facultad de Veterinaria  
**Universidad Zaragoza**



Cátedra de Simulación  
Aplicada a la Medicina  
**Universidad Zaragoza**

AstraZeneca 



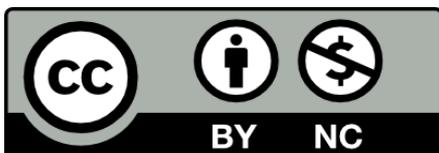
**ISBN 978-84-10169-13-5**

**II Jornadas de simulación aplicada a la docencia en Biomedicina**

Francisco Javier Miana Mena, Francisco Javier Lanuza Giménez, Ignacio Álvarez Lanzarote, Javier Pueyo Val, María de los Ángeles Pérez, Ignacio Martínez y Jorge Vicente Romero (coords.)



**Servicio de  
Publicaciones  
Universidad Zaragoza**



## **BIENVENIDA**

Estimados participantes, ponentes y colegas,

Con gran satisfacción y un renovado compromiso inauguramos la segunda edición de las Jornadas de Simulación Aplicada a la Docencia en Biomedicina en la Universidad de Zaragoza. Tras el éxito del año pasado, nos place enormemente observar cómo este encuentro ha ido cobrando forma y consolidándose como un punto de referencia en el ámbito de la simulación biomédica, en nuestra localidad.

El año pasado sentamos las bases de un diálogo fructífero y constructivo, poniendo en común experiencias pioneras que se llevan a cabo desde las Facultades de Medicina, de Veterinaria, de Ciencias de la Salud, de Ciencias de la Salud y del Deporte, y la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Este año, con un número de inscritos superior, evidenciamos el creciente interés y la relevancia que este tema ha adquirido entre los docentes, una tendencia que nos llena de orgullo y nos impulsa a seguir adelante.

El programa de este año promete superar las expectativas, con una agenda densa en contenidos de vanguardia y un espacio para la interacción y el intercambio de ideas innovadoras. Nos enorgullece anunciar que hemos recibido un gran número de comunicaciones, cada una reflejando la pasión y dedicación que caracteriza a nuestra comunidad académica. Asimismo, nos honra la presencia de tres distinguidos ponentes, cuya expertise y reconocido nivel en el campo de la simulación enriquecerán nuestras jornadas y ampliarán nuestros horizontes.

Recordemos que cada paso que damos en la incorporación de la simulación en nuestra enseñanza, aunque pueda presentar sus desafíos, es un paso hacia una educación más interactiva, práctica y acorde con los tiempos que corren. Las horas invertidas, los desafíos superados y la voluntad de innovar son el testimonio de nuestro compromiso con la excelencia educativa.

Con más de 130 docentes reunidos nuevamente, renovamos nuestro firme convencimiento de que, a través de estas jornadas, nuestros alumnos aprenderán de manera más efectiva y significativa. Agradecemos profundamente a todos los ponentes por sus valiosas contribuciones y a cada uno de ustedes por su entusiasta participación.

Bienvenidos a la segunda edición de estas jornadas, un espacio donde la innovación, la colaboración y el aprendizaje cobran vida.

El Comité Organizador

## **Comité Organizador y Científico**

D. Javier Miana, Presidente del Comité Organizador. *Profesor de la Facultad de Veterinaria (Dpto de Farmacología, Fisiología y Medicina Legal y Forense).*

D. Jorge Vicente, Secretario del Comité Organizador. *Profesor de la Facultad de Medicina (Dpto de Farmacología, Fisiología y Medicina Legal y Forense).*

D. Javier Lanuza, *Decano de la Facultad de Medicina.*

D. Ignacio Álvarez, *Vicedecano de Innovación Docente y Cultura Digital de la Facultad de Veterinaria*

D. Javier Pueyo. *Director del SIMHAC y Presidente de la Asociación Aragonesa de Simulación Aplicada a la Medicina.*

Dña. María de los Ángeles Pérez. *Profesora de la EINA. Departamento de Ingeniería Mecánica.*

D. Ignacio Martínez. *Profesor de la EINA. Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.*

### ***La simulación: herramienta multidisciplinar***

*Pueyo Val, J; Lanuza Giménez, FJ; Vicente Romero, J; Jordán López, MP*

*Ponente: Pueyo Val, Javier*

*Facultad de Medicina (Universidad de Zaragoza)*

Hasta hace poco más de 10 años, el concepto de simulación médica, o simulación en general, no existía como tal en las aulas de la Universidad de Zaragoza. De esos 10 años a esta parte, a día de hoy, la simulación ha entrado para quedarse. La implantación del germen de la simulación dentro de las aulas es fruto de un trabajo creciente y multidisciplinar.

Con el objetivo de poder aunar y dar servicio de orientación y asesoramiento se encuentra el Centro de Simulación, Habilidades y Competencias de la facultad de medicina, SIMHAC, que si bien tiene su ubicación en la propia facultad, responde a las necesidades colaborativas de otras facultades.

No debemos olvidar que la simulación, es una herramienta, una técnica completa y compleja, pero no es la propia tecnología de uso. Es decir: no debemos olvidar que, por complejo y espectacular que sea el modelo elegido de la simulación, no deja de ser eso mismo, un modelo. En este sentido, no debemos pasar por alto que el verdadero centro de la simulación no es otro que: el alumno. El alumno, y las otras dos “patas” de este aprendizaje: el conocimiento y la adquisición de habilidades. Todo ello, independientemente de la elección de las distintas herramientas que nos brinda la simulación en los diferentes ámbitos educativos. Y esto, a veces, se nos olvida, bien por la espectacularidad del simulador o la técnica, bien por asumir directamente el propio docente el protagonismo.

El debriefing, tan nombrado y sin haberle podido atribuir una sola palabra y frase corta para su traducción, es un concepto indispensable que, de no realizarse adecuadamente, puede llegar a ser contraproducente en el aprendizaje integral del alumnado.

El objetivo final debería ser introducir y establecer la simulación en el ámbito curricular de cada grado, adaptado a las necesidades de cada año, según el propio conocimiento que se va adquiriendo, y hacerlo de manera integral creciente y evolutiva, integrando todo lo aprendido en los años anteriores, de manera coordinada, transversal, positiva, evolutiva y creciente.

## **Simulación en técnicas mínimamente invasivas ecoguiadas. De las I a las II Jornadas de Simulación Aplicada en Biomedicina**

*Malo-Urriés M; Albarova-Corral I; Ríos-Asín I, Bueno-Gracia E, Fanlo-Mazas P, Pérez-Rey J*

*Ponente: Malo Urriés, Miguel*

*Facultad de Ciencias de la Salud (Universidad de Zaragoza)*

El presente Proyecto de Innovación Docente nacido en la Universidad de Zaragoza y que fue presentado en las I Jornadas de Simulación aplicada a la Docencia en Biomedicina del año 2023. Gracias al feedback obtenido y a los contactos establecidos en dichas jornadas, se desarrolló el proyecto para ser presentado en la Convocatoria de Investigación de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT).

En la convocatoria de la SECOT de 2023, la propuesta fue premiada, por lo que va a ser desarrollado también el proyecto durante el comienzo de 2024 en el Hospital Clínico Lozano Blesa. Las innovadoras técnicas mínimamente invasivas guiadas por ecografía han supuesto una revolución en los últimos años. Esta técnica requiere una curva de aprendizaje relativamente larga, pero puede facilitarse mediante el uso de diferentes herramientas de enseñanza específicas.

Inicialmente, se desarrolló un material a modo de phantom (fantoma) específicamente diseñado que permitirá la realización de técnicas invasivas, mejorando las habilidades por medio de guía por ultrasonidos. Dicha innovación será valorada al finalizar el programa mediante su uso en muestras cadavéricas.

Los autores del presente proyecto, previamente han validado la precisión de las técnicas ecoguiadas en diferentes regiones corporales. En una publicación relacionada con el presente proyecto han establecido una precisión del 96% y una precisión de  $0.48 \pm 1.37$  mm al nervio cubital al realizar técnicas invasivas, con un 0% de punción del perineuro, comparado con un 66% de éxito y  $2.01 \pm 2.41$  mm de distancia y 20% de punción del epineuro cuando se realiza guiado por palpación (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37297743/>). Igualmente, en el tendón rotuliano han mostrado una precisión del 100% y una distancia de  $0.25 \pm 0.65$  comparado con los  $2.5 \pm 1.9$  mm al ser guiado por palpación (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37895441/>).

## **Simulación mediante teleprácticas en Electroterapia. Desarrollo de material audiovisual complemento de las prácticas de la asignatura Procedimientos Generales de Fisioterapia II**

*Ríos-Asín I; Malo-Urriés M; Albarova-Corral I; Bueno-Gracia E; Fanlo-Mazas P;*

*Estébanez-de-Miguel E; Pérez-Rey J*

*Ponente: Ríos Asín, Izarbe*

*Facultad de Ciencias de la Salud (Universidad de Zaragoza)*

En la convocatoria de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza del curso 2022-2023 se desarrolló un Material Docente audiovisual que permite visualizar las prácticas de la asignatura.

El Proyecto de Innovación Docente consiste en la creación de un material audiovisual que permita al alumnado repetir de forma telemática las prácticas que ha realizado presencialmente en clase, pertenecientes a la asignatura de Procedimientos Generales de Fisioterapia II del Grado de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza, a modo de "Tele-Prácticas". Es decir, se pretende diseñar un material audiovisual (con futuro desarrollo interactivo) que permita:

- Que los alumnos puedan preparar las prácticas en casa antes de ser realizadas en clase de forma presencial.
- Que los alumnos puedan repasar las prácticas de la asignatura en su propio domicilio, permitiendo la consolidación de los conocimientos y evitando la pérdida de detalles que pudieran pasar desapercibidos en clase presencial.
- Que los alumnos puedan visualizar el uso de todos los equipos de electroterapia disponibles en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza.

En estas jornadas pretende mostrarse el trabajo realizado en la Convocatoria previa, así como la evolución realizada en la convocatoria 2023-2024, con el objetivo de poder establecer un feedback y vínculos con posibles líneas de simulación similares, que ayuden a compartir experiencias y evolucionar dicho material.

## **Simulación en valoración cuantitativa ecográfica del tendón: Desarrollo y validación del nuevo sistema UZmeter.**

*Albarova-Corral I; Malo-Urriés M; Ríos-Asín I; Morales-Hernández M; Segovia-Burillo J; Asín J; Castillo-Mateo J; Gracia-Tabuenca Z*

*Ponente: Albarova Corral, Isabel*

*Facultad de Ciencias de la Salud (Universidad de Zaragoza)*

**Introducción.** El principal objetivo de este estudio fue desarrollar una nueva herramienta para el análisis cuantitativo de imágenes ultrasonográficas de tendones. Además, esta evaluación fue validada comparándola con la valoración subjetiva de un experto, y su fiabilidad se determinó utilizando tendones rotulianos sintomáticos y asintomáticos.

**Métodos.** Se construyó una base de datos piloto con controles sanos y pacientes con tendinopatía rotuliana. Catorce pacientes consecutivos con tendones rotulianos asintomáticos (n=7) y sintomáticos (n=7) fueron incluidos en el estudio. Las imágenes ultrasonográficas se obtuvieron utilizando un protocolo estandarizado. Las imágenes se analizaron dos veces utilizando por un lado la nueva herramienta cuantitativa y por otro lado la puntuación subjetiva de un experto en cinco regiones de interés. La robustez de la evaluación clínica y cuantitativa se probó mediante análisis de fiabilidad. Y, por último, la precisión de predicción de las características cuantitativas se probó mediante regresiones logísticas mixtas generalizadas validadas cruzadamente.

**Conclusión.** Se ha diseñado una nueva herramienta cuantitativa para la evaluación ultrasonográfica del tendón. Este sistema es un método fiable y válido para evaluar la estructura del tendón rotuliano.

## **Experiencia de prácticas simuladas en atención primaria de salud**

*Sánchez-Calavera MA; Bartolomé-Moreno, C; Vicente-Langarita, C. Melús-Palazon. E;*

*Arana-Ballestar S; Velasquez-Chavez G*

*Ponente: Sánchez-Calavera, M<sup>a</sup> Antonia*

*Facultad de Medicina (Universidad de Zaragoza)*

La experiencia se ha realizado en las Aulas de simulación (SIMHAC) edificio B Facultad de Medicina. Los tutores de cada día se han encargado de preparar el material (torsos, resultados de pruebas complementarias, bibliografía de apoyo, etc.). Cada residente participante ha ejercido de paciente simulado en cada una de las cuatro estaciones, supervisando el desarrollo del caso al final del mismo con el feedback. Así, el papel de los y las residentes es supervisar el caso y dar los datos que pida el equipo de médicos (resultado de exploración, pruebas complementarias, etc.). También, aportar sugerencias cuando el grupo se atasque y tomar nota de los fallos más comunes para luego ponerlo en común

Los casos clínicos se han realizado como si fuera una consulta real. Es decir, el paciente no da más información de la que se le pregunte. Igualmente, los resultados de pruebas y exploraciones no se facilitarán si el equipo de médicos y médicas (estudiantes) no lo pide.

Se han realizado 4 estaciones (de unos 20 minutos de duración cada una) que corresponden a casos reales simulados en una consulta de atención primaria:

- 1- Neumonía de la comunidad en un paciente cuidador con criterios de ingreso que se niega al mismo.
2. Paciente polimedicada
3. Paciente con dolor agudo de características anginosas y parada en la consulta
4. Paciente de 16 años que acude por dolor de oídos y garganta, aquejando además la madre síntomas urinarios.

Al final se ha hecho un feedback general de la práctica.

El proyecto se ha realizado con 220 alumnos de quinto de medicina. Se ha repetido 12 veces, y ha requerido 5 profesores o residentes cada día.

La experiencia ha sido muy satisfactoria por ambas partes.

## **Simulación de la técnica de punción-aspiración con aguja fina (PAAF) con la ayuda de FloNA®**

*Bermúdez R; Bengochea L; Cabañuz C; Cardiel MJ; del Agua C; Felipe F; Franco JI, García S; Mejía E, Ramírez T, Ríos G, Torrecilla N, Garcia-Garcia M*

*Ponente: Bermúdez Cameo, Rocío*

*Facultad de Medicina (Universidad de Zaragoza)*

En una era en la que se promueve el aprendizaje basado en competencias, la creación de escenarios simulados supone un buen entorno, con eficacia demostrada en distintos campos. En concreto en el campo de la medicina, se fomenta el desarrollo de habilidades que sólo podrían ser practicadas con pacientes, en un ambiente controlado y seguro.

La técnica de PAAF es una práctica clínica habitual en los servicios de Anatomía Patológica. Se trata de un método de diagnóstico rápido, fiable y poco invasivo, asociado a baja incidencia de complicaciones. Es una prueba indicada en pacientes que presentan lesiones palpables. La punción se realiza con la utilización de una aguja muy fina acoplada a una jeringa que ayuda a aspirar la muestra celular.

Los alumnos en la asignatura de “Procedimientos diagnósticos y terapéuticos Anatómo-Patológicos”, que se imparte en el 5º semestre del grado de Medicina, han tenido la oportunidad de trabajar durante este curso 2023-24 con FloNA, en un taller creado específicamente para tal efecto.

FloNA es un modelo patentado que consiste en un maniquí antropomorfo conformado por cabeza y torso, por el que se distribuyen distintas lesiones palpables, sobreelevadas y cubiertas por parches que simulan la piel. Debajo de los parches existen unos depósitos que se pueden rellenar con distintos materiales o sustancias y que simulan el contenido de las lesiones.

En este trabajo se presentan la estructura del taller, así como el resultado de la encuesta de satisfacción contestada por los alumnos de forma inmediata a la finalización del mismo.

## **Juegos de mesa virtuales en la enseñanza de la anatomía humana**

*García Barrios, A; Cisneros-Gimeno, AI ; Benito Rodríguez, J, Lamiquiz Moneo, I, Garza*

*GArcia, MC; Whyte-Orozco, J*

*Ponente: García barrios, Alberto*

*Facultad de Medicina (Universidad de Zaragoza)*

**Introducción:** Hoy en día es difícil conseguir mantener al alumnado atento y motivado durante las sesiones teóricas y prácticas de una asignatura, por lo que el uso de nuevas metodologías puede suponer un apoyo para captar la atención del alumnado y fomentar su motivación y participación. Dentro de estas nuevas metodologías, el aprendizaje basado en juegos puede suponer una alternativa válida para alcanzar nuestro objetivo.

**Objetivos:** El objetivo que planteamos fue trasladar a la sala de prácticas una serie de juegos de mesa, adaptados al contenido de la asignatura, para mejorar la participación y motivación del alumnado en las sesiones prácticas de la asignatura de Anatomía Humana II (Esplacnología).

**Metodología:** La actividad se desarrollo en las sesiones teórico-prácticas de la asignatura de Anatomía Humana II: Esplacnología, durante el curso 2022-2023, en el grado de Medicina (cursada en el 3er semestre) de la Universidad de Zaragoza, y en la que participaron los alumnos matriculados en la misma, divididos en un total de 8 grupos. Para ello, se hizo uso de la herramienta Genially, donde se realizaron una serie de juegos de mesa, juego de la Oca, Jumanji y tres en raya, durante dos de las sesiones prácticas de la asignatura, donde el alumno para poder avanzar en el juego con normalidad debía resolver una serie de cuestiones y retos que se le iban planteando.

**Resultados:** La evaluación de esta experiencia, realizada a través de cuestionarios de respuesta voluntaria exclusivos para esta actividad, mostró un 100% de satisfacción en el alumnado, haciendo especial hincapié en el aumento de la motivación (91%) y la participación (96%) de estos en el desarrollo de la asignatura.

**Conclusiones:** El uso del ABJ en el aula permite dinamizar las sesiones prácticas de la asignatura, mejorando la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de estas.

## **Vídeos de Realidad Virtual en 360º para Educación en Anatomía Patológica: Experiencia HoloPath-VR**

*Alcaraz-Mateos E; Abellan-Leante I; Galdame F.S; Garcia-Hidalgo C; Perez-La Encina M; Caballero-Aleman F; Sanchez-Campoy N*

*Ponente: Alcaraz Mateos, Eduardo*

*Servicio de Patología (Anatomía Patológica) del Hospital Universitario Morales Meseguer y Universidad de Murcia.*

**Introducción:** La Realidad Virtual (VR) es una tecnología relativamente nueva que ha mejorado significativamente en los últimos años y proporciona experiencias inmersivas, lo cuál puede beneficiar a la educación médica. El objetivo del estudio fue evaluar la percepción del estudiante de medicina cuando experimenta vídeos de RV en Anatomía Patológica así como investigar los posibles efectos adversos asociados a esta tecnología.

**Materiales:** Se realizó un estudio transversal entre estudiantes de 3º, 4º, 5º y 6º de medicina. Se crearon videos de alta resolución en formato 360º con contenidos de citopatología e histopatología. Se empleó el escáner de laminillas tisulares Ventana DP200 y se procesaron y editaron dichos archivos con los programas ObjectiveView, Adobe Photoshop y Sony Vegas, incluyendo opciones de audio y de subtítulos. Los estudiantes fueron encuestados sobre su experiencia inmediatamente después de visualizar los contenidos educativos subidos como HoloPathVR a la plataforma YouTube VR, utilizando un casco de visualización (HMD) Oculus Quest 2. Además, se utilizó una versión modificada del cuestionario de sintomatología asociada a RV SSQ.

**Resultados:** Un total de 32 estudiantes participaron en el estudio (8 de cada año académico, 20 mujeres/12 hombres). Todos los participantes manifestaron que la experiencia fue interesante (4.84 sobre 5), altamente inmersiva (4.38 sobre 5) y se mostraron abiertos a la implementación de la RV como metodología docente (4.84 sobre 5). En relación a los síntomas asociados a RV, todos fueron autolimitados y la mayoría fueron de tipo visual. Dichos síntomas fueron leves y mayormente relacionados con visión borrosa (34%) o problemas de enfoque (56%), si bien se atribuyeron a la utilización de un sistema HMD por primera vez y un mal ajuste del dispositivo. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la sintomatología entre grupos o sexos.

### **Conclusiones:**

- Considerando la positiva respuesta de los estudiantes, los vídeos de realidad virtual en 360º pueden representar una herramienta adicional para enseñar Anatomía Patológica, a pesar de los costes iniciales y de desarrollo.
- Los efectos secundarios, son leves y autolimitados, no representando un obstáculo para la incorporación de esta tecnología.
- Estudios adicionales en profundidad y a largo plazo resultarían necesarios para determinar la efectividad de esta metodología en la adquisición de conocimientos en comparación con métodos tradicionales.

## **Aprendizaje por descubrimiento y biomodelos: Aplicación en el área de urgencias de pequeños animales**

*del Río Martínez, C.P; López Mínguez, S; Miana Mena, J; Bonastre Ráfales, C*

*Ponente: del Río Martínez, Cantal P.*

*Facultad de Veterinaria (Universidad de Zaragoza)*

Dentro del área de Urgencias en el Prácticum clínico en pequeños animales, exóticos y équidos de 5º curso de Grado en Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, los estudiantes tienen una práctica con biomodelos (cadáveres de perro o gato), en el que aprenden procedimientos y maniobras útiles en urgencias (aprobada por la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal de la UZ).

Esta práctica habitualmente se llevaba a cabo mediante la exposición de contenidos por el profesor, y la posterior realización del procedimiento por los alumnos. La observación del desarrollo de la clase manifestaba que mayoritariamente los estudiantes repetían el procedimiento, muchas veces sin necesidad de entenderlo, trabajando principalmente procesos cognitivos de orden inferior según la taxonomía de Bloom, como es recordar.

Con el fin de dar otro enfoque docente a la práctica, se propuso la implementación de una metodología didáctica alternativa basada en el aprendizaje por descubrimiento. Esta corriente, propuesta por Jerome Bruner en 1960, apuesta porque los contenidos no se presenten en su forma final, sino que se sean descubiertos por los estudiantes a través de la relación de conceptos previos, planteamiento de hipótesis, asimilación de información, resolución de problemas, en definitiva: “aprender haciendo”.

En el curso 2022-2023 se realizó un estudio sobre la implementación de este modelo en el aprendizaje en el área de urgencias. Participaron 98 estudiantes voluntarios distribuidos en pequeños grupos. Realizaban un cuestionario pre-test sobre conocimientos previos y capacidad de realizar ciertas maniobras. Posteriormente, tras una breve introducción de un caso clínico, los estudiantes debían realizar el procedimiento de manera autónoma, combinando e integrando sus conocimientos previos, analizando la información, y a través de un método ensayo-error, debían de resolver el problema planteado. El profesor intervenía sólo como facilitador o guía de la experiencia. Al finalizar se pasaba a los alumnos el mismo cuestionario post-test además de preguntas abiertas. Sólo fueron válidas 89 de 98 encuestas.

Los resultados concluyen que la metodología de aprendizaje por descubrimiento en el contexto de simulación clínica para el aprendizaje de urgencias en pequeños animales tiene un impacto positivo en el proceso, no solo a nivel de calificaciones, sino favoreciendo competencias transversales tales como el pensamiento crítico, el trabajo en grupo, o aprender a aprender.

## **Urgencias gastrointestinales en pequeños animales: simulación clínica con phantoms (experiencia piloto)**

*del Río Martínez, C.P; López Mínguez, S; Miana Mena, FJ; Bonastre Ráfales, C*

*Ponente: del Río Martínez, Cantal P.*

*Facultad de Veterinaria (Universidad de Zaragoza)*

La atención en la clínica de urgencias de animales que han ingerido o han podido ingerir cuerpos extraños es un tipo de consulta muy habitual, y muchas veces supone un verdadero reto diagnóstico, fundamentalmente por dos razones:

-La amplísima variedad de objetos que han podido ser ingeridos, compuestos por diferentes materiales que van a definir sus características y por lo tanto va a haber unas pruebas por imagen más específicas para ser detectados.

-Si el paciente no es correctamente diagnosticado y por lo tanto tratado, puede derivar en fatales consecuencias.

Por estos motivos se debe de buscar la manera de entrenar a nuestros alumnos y alumnas en este área que comprende especialidades como urgencias y diagnóstico por imagen. Su estudio comprende un conocimiento teórico, más una parte práctica o experimental, estando esta limitada a los casos atendidos durante el periodo de prácticas. Con el objetivo de poder practicar con independencia de la casuística y dotar a los alumnos de unas habilidades básicas, se realizó una experiencia piloto que formó parte de un trabajo de fin de grado, propuesta en la que aún se sigue trabajando para que pueda ser implementada como simulación clínica en los próximos años.

El proyecto consistió en la preparación de varios phantoms o simuladores ecográficos en los que se colocaron diferentes cuerpos extraños. Para cada uno se realizó una radiografía y una ecografía, haciendo una comparativa visual, trabajando conceptos básicos, principios y características. La limitación de este trabajo radica principalmente en que no se pueden practicar la evaluación de signos concomitantes del paciente, pero sin duda, el entreno de habilidades básicas, reconocimiento de materiales y la elección de la prueba diagnóstica más adecuada, establece una buena base para adquirir experiencia a través de la simulación clínica.

## **Integrando la simulación de alta fidelidad en el grado de enfermería**

*Seral-Cortes, M; Martínez-Santos, Y; Echániz-Serrano, E; Aguilón-Leiva, JJ; Satústegui-Dordá, PJ; Fernández-Rodrigo, MT*

*Ponente: Seral Cortés, Miguel  
Facultad de Ciencias de la Salud*

La simulación clínica está adquiriendo gran relevancia en el escenario de la formación de profesionales de salud, ya que facilita un aprendizaje más seguro para los pacientes y los estudiantes, además de tener una alta aceptación por el alumnado.

Este trabajo se encuadra en la asignatura de Enfermería Clínica I del Grado en Enfermería de la Universidad de Zaragoza. El objetivo de la simulación es formar en las cuatro dimensiones del saber (saber, saber hacer, saber ser y saber estar) al alumnado de enfermería. De esta forma, se pretende que los estudiantes sean capaces de integrar los conocimientos teóricos, técnicos y otras destrezas como el trabajo en equipo o la comunicación con el paciente y su entorno ante situaciones de urgencia vital.

La actividad se desarrolla mediante un conjunto de tres sesiones de prácticas de laboratorio (AF3) distribuidas en el segundo cuatrimestre. Cada una de estas sesiones tiene una duración temporal de dos horas y, en ellas, se integran metodologías docentes procedentes del juego de roles (MD14) y la simulación de alta realidad (MD17).

La integración de metodologías docentes procedentes del juego de roles (MD14) y la simulación de alta realidad (MD17) permite afianzar todo el conjunto de saberes, al tiempo que se fomenta el desarrollo de competencias transversales y clínicas de forma significativa y segura.

Conviene señalar que, la evaluación de esta actividad, se realiza por pares de profesores en base a la cumplimentación de una herramienta que, a modo de check list, analiza el cumplimiento de mínimos a partir de los cuales los estudiantes obtienen un nota calificativa de sus prácticas.

## **Implementación de un aula Virtual de patología frente al aula convencional**

*Javier Azúa Romeo*

*Ponente: Azúa Romeo, Javier*

*Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte (Universidad de Zaragoza)*

Nuestro estudio buscaba comprobar que existe una mayor efectividad en el aprendizaje teórico de las asignaturas biosanitarias a través del uso de laboratorios virtuales, e incluso aumentando las habilidades en el manejo de los útiles del laboratorio convencional, aplicando las TIC a la enseñanza de estas áreas.

La evolución de la enseñanza virtual apunta a que en los próximos 20 años se van a producir avances sustanciales en la educación a través de laboratorios virtuales, a pesar de ello, consideramos que aún faltan muchos estudios que examinen la percepción que el estudiante tiene de estos laboratorios virtuales.

Aunque es de sentido común que el uso de laboratorios es importante para la enseñanza de las ciencias, los currícula actuales siguen sin dedicar un apartado adecuado al uso de los mismos en la enseñanza. Hay opiniones yuxtapuestas sobre la efectividad de las actividades llevadas a cabo en los laboratorios en el proceso de aprendizaje. Mientras diferentes autores apoyan la idea de que los alumnos integren mejor los conceptos prácticos con la ayuda de esta herramienta metodológica, el alto coste del mantenimiento de los mismos y el tiempo necesitado para llevar a cabo prácticas que realmente sean útiles lleva, en muchos casos, a abandonar la idea de emplear las prácticas de laboratorio antes incluso de considerarla.

Nosotros hemos demostrado que la tecnología computacional ofrece una solución a este problema abaratando el coste de las actividades mediante el uso de laboratorios virtuales. Pero esta no es la única ventaja que supone el hecho de utilizar esta nueva herramienta virtual; permite a los estudiantes repetir la actividad todas las veces que quieran sin tener que pasar horas de preparación de una manera rápida y libre de los riesgos que ciertos experimentos peligrosos pueden suponer.

## **Maniquí de simulación en las prácticas de terapéutica de la asignatura de “Farmacología y Farmacoterapia” en el Grado de Veterinaria.**

*Moreno Martínez, L; Muñoz, MJ; Aramayona, J; Álvarez Lanzarote, I; Miana Mena, FJ  
Ponente: Moreno Martínez, Laura  
Facultad de Veterinaria (Universidad de Zaragoza)*

Los maniqués de simulación biomédica en veterinaria desempeñan un papel fundamental en la educación veterinaria al proporcionar una plataforma segura y controlada para el desarrollo de habilidades prácticas y clínicas esenciales para el cuidado de los animales. En el ámbito de la farmacología, estos maniqués se pueden utilizar para enseñar y practicar procedimientos veterinarios, tales como la administración de medicamentos, la toma de muestras de sangre, y la colocación de sondas. En los últimos años se han descrito numerosas ventajas que ofrece el uso de maniqués de simulación biomédica en la docencia; sin embargo, actualmente las opciones comerciales son caras y, por tanto, no están al alcance de muchas facultades.

Por ello, el objetivo de este trabajo es describir el proceso de creación de un maniquí de simulación biomédica de un perro para las prácticas de terapéutica de la asignatura de “Farmacología y Farmacoterapia” del Grado de Veterinaria con materiales económicamente asequibles.

Este maniquí permitirá al alumnado iniciarse en las técnicas de toma de muestras de sangre y de orina, así como en la colocación de un catéter y gotero para la administración de medicamentos y de fluidoterapia. Actualmente el maniquí ya está puesto a punto, y se prevé que se utilice en el próximo curso.

## **Utilización de fármacos en situaciones de urgencia**

*Lanuzá Giménez, FJ; Vicente Romero, J; Pueyo Val, J; Jordán López, MP*

*Ponente: Lanuzá Giménez, Fco. Javier*

*Facultad de Medicina (Universidad de Zaragoza)*

La unidad de Farmacología de la Facultad de Medicina lleva realizando desde 2014 dos prácticas de simulación, en tercer y cuarto curso, sobre “utilización de fármacos en situaciones de urgencia” con maniquí SimMan® de alta gama Laerdal en la sala de entrenamiento médico del Simhac. Los objetivos de dichas prácticas son reforzar y complementar los conocimientos y habilidades de las clases teóricas y de las prácticas previas de la asignatura, pero concretando los mismos en las urgencias médicas.

Los alumnos de los grupos de prácticas se subdividen en grupos más pequeños de unos 8-10 alumnos. Previamente a la realización de cada práctica se realiza una introducción al material y pautas de actuación en la sala de urgencias de un centro de salud. Los casos clínicos simulados en prácticas son los siguientes:

- Tercer curso:
  - Cólico nefrítico-síncope vasovagal no recuperado
  - Crisis asmática
  - Reacción alérgica-shock anafiláctico
- Cuarto curso:
  - Fibrilación auricular
  - Taquicardia por reentrada nodal
  - Taquicardia ventricular-fibrilación ventricular

Los alumnos valoran positivamente la oportunidad de reforzar los conocimientos teóricos y habilidades prácticas sobre los grupos terapéuticos implicados (vías de administración, farmacocinética, botiquín-maletín de urgencias), el aprendizaje y recuerdo de los gestos y actuaciones en situaciones de urgencia, así como la discusión y acuerdo en la toma de decisiones clínicas. Por otro lado, los profesores implicados valoramos muy positivamente los resultados del aprendizaje obtenidos y opiniones de los alumnos sobre la práctica, reflejadas en las encuestas docentes de la asignatura, pero creemos necesario poder plasmar en la dedicación docente las 24 repeticiones de cada una de las prácticas, que deberían ser aún más para fomentar una mayor interacción y autonomía del alumno.

## **A qué se enfrenta la IA. Pongamos el caso de algunas intervenciones quirúrgicas**

*Ponente invitado: Serón, Francisco J.  
Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) de la Universidad de Zaragoza.*

El 2023 ha sido el año en el que la humanidad ha prestado atención a la Inteligencia Artificial (IA) generativa que salió con fuerza de los laboratorios de investigación estadounidenses. El éxito arrollador de ChatGPT de Open AI, Llama 2 de Meta, Bard y Gemini de Google, el bot Ernie de Baidu y Mistral, un aspirante francés de código abierto, unido a golpes de efecto en los consejos de administración, al surgimiento de numerosas demandas causadas por la propiedad intelectual de los recursos utilizados para enseñar a las máquinas, a los intensos debates sobre la fatalidad de la IA, al diseño de políticas concretas en EE. UU., la U.E., ... destinadas a conseguir que el sector de la IA se comporte de forma más responsable y transparente, sin olvidar que el conjunto ha venido acompañado de una gran inversión de recursos de cálculo y económicos junto a un derroche de energía a los que pocas empresas pueden aspirar. Por todo ello, pienso que el año 2023 pasará a ser un recuerdo importante en nuestra memoria colectiva.

En el siglo XX, los avances en cirugía se centraron en la profesionalización, la medición sistemática de los resultados de la atención y el acceso mínimamente invasivo a los sitios quirúrgicos. La cirugía se transformó aún más con la introducción de imágenes médicas multimodales, el desarrollo de microscopios y endoscopios quirúrgicos y, en última instancia, la aparición de intervenciones asistidas por computador y robot. A pesar de los rápidos avances, la perfecta integración de todas las ayudas informáticas posibles en el entorno quirúrgico, incluida la IA, todavía no se ha conseguido, aunque ya existen un gran número de publicaciones relacionadas con este ámbito que se realizan en todos los campos del conocimiento quirúrgico.

Uno de los motivos es que los grandes avances de la IA han surgido de la existencia de datos. Sin datos suficientemente buenos y adecuados no hay IA y seamos conscientes de que algunos modelos de la IA requieren ingentes cantidades de datos.

Los datos se pueden categorizar en dos tipos, los datos estructurados que tienen un formato estandarizado que permite tanto al software como a las personas acceder a estos de forma eficaz. Por lo general, se trata de datos tabulares con filas y columnas que definen claramente sus atributos, por ejemplo, las bases de datos, .... El otro tipo de datos se denomina no estructurados que significa simplemente que se trata de conjuntos de datos que no se almacenan en un formato de base de datos estructurado. Los datos no estructurados contienen patrones informacionales internos, pero no están predefinidos por modelos de datos. Ejemplo de datos no estructurados son los vídeos, los ficheros pdf, los ficheros de texto escritos a mano, ...

Si uno analiza en el mundo de la IA el flujo de trabajo que se sigue con los datos, normalmente consiste en: Definir y formular un problema. Recoger datos. Establecer un modelo de IA de partida. Realizar un análisis exploratorio de los datos. Preprocesarlos. Seleccionar y entrenar un modelo. Realizar un análisis de errores y de mejora del modelo. Evaluar el modelo definitivo. Implantar y automatizar el modelo. Emplearlo en la ayuda a la toma de decisiones.

De entre esos pasos hay que destacar que, una vez conseguido los datos, su preprocesado es quizás lo que consume la mayor parte del tiempo en cualquier proyecto de aprendizaje automático. No es inusual que esta parte requiera alrededor del 80% del tiempo total de la

modelización, y esto siempre será así porque los datos del mundo real están desordenados, es decir, no están estructurados y contienen errores.

A pesar del tremendo progreso en el campo de la ciencia de datos realizado durante la última década, ha habido un retraso en su introducción a gran escala en la medicina intervencionista (por ejemplo, cirugía, radiología, radioterapia). Los motivos que justifican ese tipo de retraso pueden atribuirse en parte al hecho de que, hoy en día, sólo una fracción de los datos y la información relacionados con los pacientes se digitaliza y almacena de forma estructurada y estandarizada. Fijémonos, por ejemplo, en los aspectos que tienen que ver con el análisis de vídeos de intervenciones quirúrgicas que sin duda son muy interesantes y ayudan a disminuir los errores en las intervenciones, pero son altamente heterogéneos y por el momento no se capturan ni anotan mediante protocolos estandarizados ya que se requieren muchos recursos para extraer los momentos más interesantes, anotarlos y ofrecerlos a gran escala.

¿Qué se puede hacer de partida? Para empezar, huir de lo que diría Arthur C. Clarke, “Cualquier tecnología suficientemente avanzada, si no se entiende, es equivalente a magia”. No se trata de saber hacer IA, se trata de entenderla para usarla, ya que la IA no va a ser una varita mágica que tome decisiones por nosotros, si no que sus resultados, utilizados de manera conveniente, serán una gran ayuda para los profesionales que la entiendan.

## **Educación médica basada en simulación: A Propósito de un modelo de punción**

*Ponente invitado: Alcaraz Mateos, Eduardo  
Servicio de Patología (Anatomía Patológica) del Hospital Universitario Morales Meseguer y  
Universidad de Murcia.*

A pesar de que la simulación médica y el entrenamiento en entornos controlados para preservar la seguridad de los pacientes parece algo reciente, desde hace cientos de años se han venido desarrollando modelos antropomorfos para la enseñanza y práctica de habilidades en el ámbito médico. Es fundamentalmente en el siglo XIX y XX cuando se desarrolla la simulación, incluyendo la incorporación de metodologías y aspectos más teóricos, tomados algunos de otros ámbitos como el aeroespacial. No obstante, aún existe mucho campo de trabajo por desarrollar y siguen existiendo carencias como las detectadas hace unos años en el campo de la Anatomía Patológica y la patología intervencionista, donde no existía un modelo para la técnica de punción aspiración con aguja fina (P.A.A.F.), un procedimiento hospitalario diario que, si bien es mínimamente invasivo, no deja de estar exento de complicaciones.

Describimos el origen y desarrollo del simulador FioNA (por **F**ine **N**eedle **A**spiration), desde la ideación de los prototipos y su testeo con más de un centenar de estudiantes del grado de Medicina, integrándolo en prácticas hospitalarias a modo de sesiones con metodología de aprendizaje basado en problemas tipo E.C.O.E., a su registro en la oficina de patentes y marcas, contacto con empresas y fabricantes del sector, y la inherente actividad científica asociada, incluyendo la presentación en congresos y publicaciones en revistas médicas, sin olvidar el papel proactivo del inventor para el desarrollo conjunto del modelo definitivo comercializado. También se detalla el desarrollo asociado de una aplicación para dispositivos móviles, SimInPath, para la evaluación de esta habilidad.

FioNA es, por tanto, un maniquí o fantoma que, desde 2018, se ha incorporado a la familia de los simuladores médicos, junto con Annie (reanimación cardiopulmonar), Harvey (cardiopulmonar), Noelle o Hana (Obstetricia), Alex (Traumatología), Ares (Urgencias), Susie o Dani (Enfermería), Max (Radiología dental), MATTi (Cuidados Intensivos), Nickie (Pediatría) y Alex o Yaye (abordaje multidisciplinar), entre otros muchos, pudiendo practicar de un modo directo o incluso ecoguiado la técnica de P.A.A.F. por parte de patólogos, radiólogos, endocrinólogos o internistas, fundamentalmente.

## ***Simulador en realidad virtual para intubación endotraqueal***

*Ponente invitado: Penizzotto, Franco*

*Instituto de Automática (INAUT), Instituto de Energía Eléctrica (IEE) UNSJ-CONICET (Universidad Nacional de San Juan - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), San Juan, Argentina*

La intubación endotraqueal es reconocida como un procedimiento invasivo y de gran delicadeza, ejecutado exclusivamente por profesionales de la salud altamente capacitados, como anestesiólogos o especialistas en medicina de emergencia. La complejidad y los riesgos potenciales asociados con este procedimiento demandan una ejecución precisa y cuidadosa. Consiste en la inserción de un tubo flexible a través de la boca del paciente, el cual se guía hacia la tráquea con el objetivo de establecer una vía aérea segura. Este paso es crucial para facilitar la ventilación mecánica en situaciones críticas.

La técnica de la intubación endotraqueal se compone de varias etapas esenciales: la Preparación, la Preoxigenación, el Pretratamiento, la Parálisis, el Posicionamiento, el Placement (colocación del tubo) y el seguimiento Post-intubación. De todas estas etapas, la fase de Placement resalta por su complejidad, ya que implica la inserción precisa de la hoja del laringoscopio, una visualización adecuada de las vías aéreas, la colocación correcta del tubo endotraqueal, y la prevención de lesiones al paciente. Este procedimiento, crítico y dependiente del tiempo, es común en una amplia variedad de situaciones clínicas y requiere de habilidades psicomotoras avanzadas.

Para mantener un nivel de competencia adecuado en la realización de la ETI, se recomienda que el personal médico participe en prácticas frecuentes y en reentrenamientos periódicos. La experiencia demuestra que el número de intentos necesarios para lograr una intubación exitosa disminuye significativamente después de aproximadamente 200 prácticas. A pesar de la necesidad evidente de entrenamiento y experiencia para realizar una intubación endotraqueal eficiente, sin errores y sin causar daños al paciente, los profesionales médicos a menudo enfrentan una escasez de plataformas y oportunidades de capacitación.

Los métodos convencionales de entrenamiento, que incluyen la práctica con cadáveres y maniqués, presentan limitaciones significativas. Aunque permiten cierto grado de práctica, estos métodos no representan adecuadamente la diversidad de situaciones clínicas que un profesional podría enfrentar. Además, no permiten simular escenarios imprevistos o variables, lo que es esencial para un entrenamiento integral y efectivo. Estas limitaciones se acompañan de preocupaciones éticas, baja disponibilidad general, dificultades de acceso y costos elevados.

Para superar estos obstáculos, se propone el uso de sistemas de entrenamiento basados en simuladores. Estos sistemas ofrecen una forma más interactiva y realista de conectar al personal médico experto con el aprendiz en las etapas iniciales de su formación. Para mejorar aún más la calidad del entrenamiento y asegurar un progreso significativo, se sugiere complementar los simuladores con métodos de progresión basados en competencias (PBP). Este enfoque garantiza que el aprendiz deba alcanzar un punto de referencia cuantitativamente definido, enfocándose más en el desempeño alcanzado que en el procedimiento seguido. La combinación de simuladores inmersivos con métodos de entrenamiento basados en competencias, incluyendo métricas cuantificables de desempeño, es vista como la alternativa más prometedora para el futuro del entrenamiento en la intubación endotraqueal.

El estudio que realizamos presentó un sistema de entrenamiento avanzado para la intubación endotraqueal, dirigido al personal médico en etapas tempranas de aprendizaje. Este sistema busca superar las limitaciones de los métodos tradicionales, ofreciendo un entrenamiento más frecuente, accesible y variado mediante el uso de simuladores inmersivos 3D y evaluaciones automáticas. Se espera que este enfoque no solo reduzca el tiempo de entrenamiento y los errores, sino que también mejore la calidad general del mismo. Para el futuro, se planea incorporar inteligencia artificial en el proceso de evaluación y expandir el sistema para abarcar más etapas del proceso de intubación. Además, este sistema tiene el potencial de ser utilizado en la capacitación y acreditación de competencias del personal médico, contribuyendo significativamente a la mejora de la calidad de los servicios de salud.