

## ANEXO III. MEMORIA FINAL DE PROYECTO

VIDEOJUEGO (WEB Y MÓVIL) DE SIMULACIÓN DE CASOS CLÍNICOS DE URGENCIAS EN VETERINARIA  
SIMULATION OF EMERGENCIAS IN VETERINARY MEDICINE WITH A WEB-GAME

ALEJANDRO PÉREZ-ÉCIJA, CARLOS ANTONIO GONZÁLEZ DE CARA, ANTONIO BUZÓN CUEVAS,  
FRANCISCO JAVIER MENDOZA GARCÍA

**Alejandro.perez.ecija@uco.es (Corresponding author)**

Universidad de Córdoba

Received: dd/mm/yyyy

Accepted: dd/mm/yyyy

### Abstract

Due to European Higher Education Area's requirements, veterinary teaching needs to focus in some under-developed skills, such as decision making in critical care units. In this project we proposed a mobile application in which the student is confronted with critical-care cases. In each clinical case the student chooses the tests to be performed, evaluates them and he himself must determine both the diagnosis and the treatment. The result of the game is influenced by the student's decisions. This application and website is available to most veterinary students in Cordoba and has already been used by many of them.

**Keywords:** Interactivity, Mobile application, veterinary.

### Resumen

Ante las incipientes necesidades docentes que han surgido en veterinaria en base a las imposiciones del nuevo Grado y la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, los solicitantes han desarrollado una aplicación en modo videojuego, publicable tanto en página web como mediante aplicación móvil (Android e iOS) en la cual el alumno se enfrenta a casos clínicos de urgencias en veterinaria. En cada caso clínico el alumno escoge interactivamente las pruebas a realizar, las evalúa y él mismo debe determinar tanto el diagnóstico como el tratamiento. El resultado del juego se ve influenciado por las decisiones del alumno, dependiendo en última instancia de si las pruebas escogidas y tratamiento seleccionado son idóneas o no. Esta aplicación y web está a disposición de todos los estudiantes del Grado y máster de veterinaria, habiendo sido ya utilizada por un gran número de los mismos y sentando así las bases para su futuro crecimiento.

**Palabras clave:** Aplicación móvil, interactividad, veterinaria.

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la docencia universitaria en Veterinaria se halla frente a una serie de cambios que exigen un diferente enfoque formativo. La implantación del nuevo Plan de Estudios del Grado de Veterinaria en la Facultad de Córdoba y la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, junto con la evaluación positiva del Comité Europeo de Educación Veterinaria (ECOVE-EAEVE) suponen una serie de retos que nos obligan a proponer cambios profundos y de base en la metodología docente que brindamos al alumnado. Hemos de ser conscientes que desde la universidad nos comprometemos no sólo a facilitar una formación de alta calidad sino también a brindar herramientas a nuestros graduados y egresados que les permitan ejercer su profesión a un muy elevado nivel.

En el Libro Blanco del Grado de Veterinaria (2005)<sup>3</sup>, se recoge que el 99,36% de los graduados en veterinaria consiguen un trabajo relacionado con la profesión de forma rápida (antes del primer año tras acabar sus estudios). La mayoría de los primeros trabajos -más del 70%- de nuestros alumnos se desarrollan en clínicas veterinarias de atención 24 horas<sup>2</sup>. Por su parte, la Orden ECI/333/2008, de 13 de febrero<sup>1</sup>, enumera entre las competencias que los estudiantes del Grado de Veterinaria han de adquirir el "Conocimiento y aplicación de métodos y procedimientos de exploración clínica, técnicas diagnósticas complementarias y su interpretación". Sin embargo, tradicionalmente estos conocimientos teóricos y prácticos se han enfocado únicamente a ámbitos clínicos o de animales de producción, dejando de lado el ámbito de las unidades de urgencia y cuidados intensivos.

Con estos antecedentes, nos encontramos ante la problemática de que el principal nicho de trabajo actual para el veterinario recién graduado exige una formación que apenas se fomenta ni abarca en su totalidad durante los estudios de su carrera.

Como respuesta a esta problemática, en esta solicitud se intentó fomentar habilidades poco o nada desarrolladas en la docencia veterinaria y que, sin embargo, son esenciales para los clínicos en activo (manejo eficaz de situaciones de urgencias, conocimiento y aplicación de técnicas básicas de diagnóstico y tratamiento en unidades de cuidados intensivos, etc.). Para ello se planteó el diseño de una aplicación WEB y MÓVIL interactiva que presente al alumno de veterinaria casos clínicos de urgencia de las especies típicamente encontradas en este contexto.

A la hora de la propuesta se tuvieron en cuenta el cumplimiento de las siguientes estrategias específicas del Plan de innovación y buenas prácticas docentes 2017/2018 de la UCO:

a. Impulsar las acciones de innovación docente que generen una mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y de los resultados académicos del alumnado de la UCO (mediante la utilización de la aplicación por parte del profesorado

en clases y seminarios de distintas asignaturas; mejorando así el aprendizaje de los conceptos relacionados con los cuidados críticos en un entorno seguro y sin la problemática ética y moral que conlleva el manejo de pacientes reales críticos).

b. Apoyar la óptima acreditación de los títulos de Grado, Máster Universitario y Doctorado (fomentando esta propuesta habilidades expresamente citadas como de obligado cumplimiento por parte de los alumnos del Grado de veterinaria).

e. Potenciar la puesta en práctica de metodologías docentes centradas en la actividad del alumnado (ya que en esta actividad el esfuerzo docente está centrado en el alumno, siendo el propio interesado el encargado último de la evolución interactiva del caso clínico).

f. Apoyar la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación, aplicadas a la enseñanza.

h. Promover la producción y publicación de material digital y la utilización de los recursos y servicios disponibles para ello en la UCO.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta solicitud fue el siguiente.- Que el alumno de veterinaria adquiriera las habilidades y destrezas que le permitan afrontar con garantías la práctica clínica diaria y, de forma más específica, la práctica en entornos de urgencias, emergencias y cuidados intensivos que es, según lo comentado, el principal nicho de trabajo que actualmente se presenta al alumno recién graduado.

Con esta solicitud se buscó actuar sobre estas competencias mediante un material interactivo (página web y aplicación móvil diseñadas en modo juego) donde el alumno afronta casos clínicos de urgencias, siendo el propio alumno el responsable último de las decisiones tomadas en dicho caso (pedir pruebas complementarias, analizar los datos obtenidos, establecer un tratamiento, determinar un diagnóstico, etc.). Con este modus operandi se busca que el alumno pueda experimentar (en un entorno virtual, y por tanto, seguro y libre de problemáticas éticas y morales, aunque al mismo tiempo lo más cercano y parecido a un caso de urgencias) la dinámica propia de los casos de urgencias en veterinaria.

Los objetivos específicos de esta acción fueron los siguientes:

- Facilitar al alumnado y a los egresados los conocimientos teóricos y prácticos más comúnmente necesarios en la clínica veterinaria de urgencias y en unidades de cuidados intensivos.
- Fomentar la toma de decisiones críticas en situaciones clínicas rutinarias y de urgencia.
- Capacitar al alumno para aplicar sus conocimientos teóricos en la práctica diaria.
- Fomentar la capacidad de aportar ideas innovadoras y de calidad.
- Acercar al alumno el mundo de las nuevas tecnologías con una herramienta en la que se aúna interactividad, conocimientos veterinarios aplicados y que le permita ahondar y expandir su bagaje formativo.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

Los profesores responsables recopilaron un total de 15 casos clínicos de caninos, felinos y equinos. Se seleccionaron casos clínicos típicamente de urgencias y cuidados intensivos, que tuviesen un diagnóstico certero y claro (casos típicos, sin hallazgos anómalos para su enfermedad) y que fuesen representativos de todas las patologías (médicas, quirúrgicas, obstétricas, infecciosas, parasitarias, neoplásicas, etc.) que el alumno podrá encontrar en un ambiente de urgencias.

En pos de que cada caso tuviese todo el material necesario, los profesores solicitantes realizaron una búsqueda intensiva de todas las imágenes, pruebas y resultados a disposición de dichos casos clínicos. Se anonimizaron los resultados de las pruebas realizadas y, en el caso del uso de imágenes donde se reconozcan los pacientes, se pidió permiso expreso a los dueños de los mismos (formulario disponible vía Comité de bioética del Hospital Clínico Veterinario Francisco Santisteban). Así mismo, incluso para el uso de los resultados clínicos, se realizó una petición expresa a los dueños de los pacientes mediante dicho formulario. En esta recopilación de todos los datos del animal se buscaron aquellas pruebas que el propio alumno pueda evaluar y que sean informativas para el caso. No obstante, también se recopilaron aquellos resultados que no fueron informativos para el caso clínico (resultados laboratoriales normales, radiografías sin hallazgos patológicos, endoscopias normales, etc.), ya que será el propio alumno el encargado de evaluar y valorar los hallazgos. En muchos de estos casos clínicos no existía justificación económica para que el dueño el paciente realizase determinadas mediciones (siempre determinaciones no invasivas, como por ejemplo medir más analitos en una muestra de sangre ya obtenida o tomar imágenes ecográficas de órganos normales). Fue en este ámbito donde mayormente intervino la financiación obtenida mediante esta convocatoria, permitiendo el pago de todas las pruebas para los pacientes que entraron a participar como casos clínicos para la aplicación web y móvil. De forma detallada, y si bien en cada caso se buscó personalizar la experiencia, el alumno dispone de la siguiente información en cada paciente:

- Datos iniciales.- datos de la anamnesis (sexo, edad, raza, historia de vacunación, alimentación así como una pequeña anamnesis del caso clínico).
- Exploración. Datos como la frecuencia cardiaca, respiratoria, tiempo de relleno capilar, anomalía en coloración de las mucosas, etc.
- Radiografías. Se introducirán imágenes reales de las placas radiográficas realizadas al animal, sin marcar ni identificar, para que sea el propio alumno el encargado de evaluarlas. En caso de que las placas radiográficas no estuviesen a disposición, se utilizaron placas de animales de la misma especie, tamaño y edad sin hallazgos patológicos.
- Ecografías y endoscopias. Se usaron imágenes reales, sin marcar ni identificar, de estas técnicas realizadas sobre los casos clínicos, siendo el alumno el encargado de evaluar las pruebas.
- Resultados laboratoriales. En cada caso clínico el alumno tiene a su disposición para evaluar todo el panel hematológico y bioquímico del animal.

Una vez recopilada toda esta información para los 15 casos clínicos, se procedió al montaje de cada caso clínico en la web/aplicación móvil. Cada caso clínico se presenta como un juego interactivo, en el cual el objetivo es que el alumno diagnostique certeramente el caso clínico de urgencia de la forma más correcta y en el menor tiempo posible.

En una pantalla inicial de cada caso se le presenta al alumno los datos del animal y el jugador puede interactivamente seleccionar qué pruebas quiere pedir/observar (Fig. 1). Al seleccionar una prueba se le guía a una nueva página en la cual el alumno habrá de evaluar el resultado de la misma (se le muestra la radiografía, los resultados de la analítica, etc; ver Fig. 2).

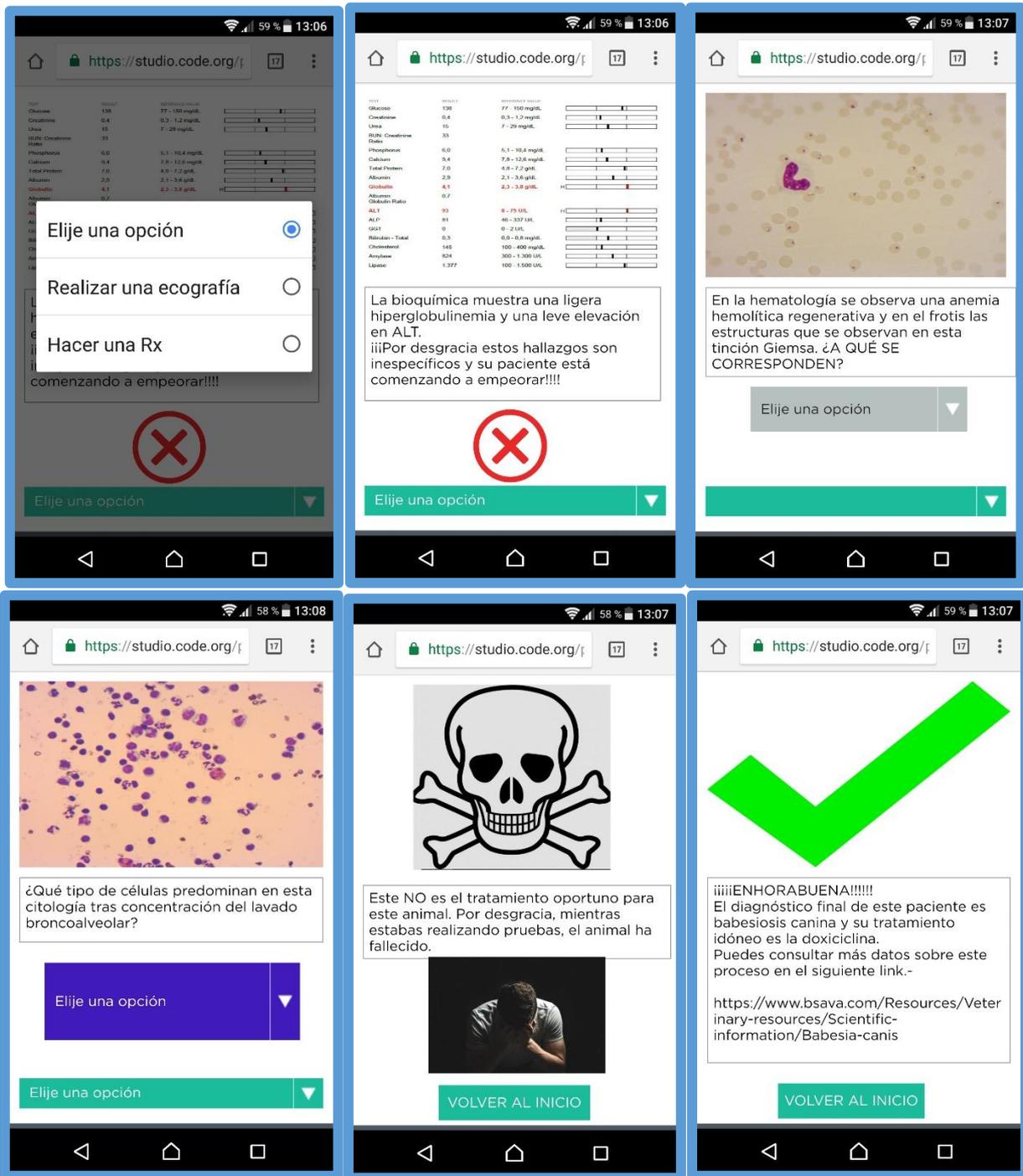
Tras la evaluación de las pruebas, y si se sigue una metodología correcta (sin seleccionar pruebas que no estén indicadas para el paciente o que resten tiempo útil y por tanto pongan en peligro al mismo), el alumno puede seleccionar distintas opciones terapéuticas (Fig. 2).

Durante el desarrollo del juego interactivo, si el alumno escoge un tratamiento absolutamente erróneo y que conllevaría la muerte del paciente, o bien un tratamiento subóptimo o bien realiza pruebas no indicadas que conlleven un consumo de tiempo que puede ir en contra de la supervivencia del paciente, se le comunica su error al jugador (Fig. 2). En este caso, para completar la actividad, el alumno puede volver a jugar este caso clínico. Por contra, en el caso de que el jugador haya desarrollado un algoritmo diagnóstico idóneo y haya optado por el tratamiento idóneo para la enfermedad, el mismo es dirigido a una página específica (Fig. 2) donde se le felicita y se le aporta bibliografía y otros recursos para ahondar en los conocimientos sobre esta enfermedad.

Dadas las limitaciones presupuestarias en la solicitud, los solicitantes optaron por utilizar el creador de aplicaciones web y móvil de Code.org (tipo “open source”, Fig. 3), que permite el desarrollo de juegos interactivos como los explicados en la metodología. Los solicitantes publicaron todos los casos clínicos en una carpeta específica de este repositorio, el cual cuenta también con la ventaja de proporcionar un enlace específico para acceder a cada caso clínico (tanto a nivel web como en móvil).



1. Captura en un móvil de la pantalla de inicio del juego.



2. Capturas en un móvil de las distintas pantallas del juego, en las cuales se pueden ir seleccionando pruebas, evaluando las mismas, etc. También se muestra la evolución del juego (tanto la pantalla que aparece cuando una prueba no es informativa, como la que se muestra cuando el diagnóstico no es certero y el juego termina, así como por último la pantalla que felicita al jugador por haber resuelto el caso, en la cual también se facilitan más recursos para ahondar en los conocimientos acerca del proceso o enfermedad sobre la que ha versado el caso clínico.

Name	Updated	
CASO 8	6/30/18 1:01 PM	<input type="button" value="Cambiar nombre"/> <input type="button" value="Publicar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
CASO 3	6/30/18 1:01 PM	<input type="button" value="Cambiar nombre"/> <input type="button" value="Publicar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
CASO 4	6/30/18 1:02 PM	<input type="button" value="Cambiar nombre"/> <input type="button" value="Publicar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
CASO 5	6/30/18 1:02 PM	<input type="button" value="Cambiar nombre"/> <input type="button" value="Publicar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
CASO 6	6/30/18 1:02 PM	<input type="button" value="Cambiar nombre"/> <input type="button" value="Publicar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
CASO 7	6/30/18 1:02 PM	<input type="button" value="Cambiar nombre"/> <input type="button" value="Publicar"/> <input type="button" value="Borrar"/>
CASO 15	6/30/18 1:03 PM	<input type="button" value="Cambiar nombre"/> <input type="button" value="Publicar"/> <input type="button" value="Borrar"/>

3. Repositorio con los distintos casos clínicos a disposición del alumnado.

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN

Los casos interactivos han sido utilizados por el profesorado de la asignatura Medicina Interna (4º Grado de Veterinaria) y durante el Rotatorio clínico en el Hospital Clínico Veterinario (periodo de varios meses por el que pasan todos los alumnos de 5º de Grado de veterinaria), por lo que esta aplicación ha podido ser utilizado por un total de 180 alumnos de Veterinaria. Además, dado que el repositorio sigue vigente y se está incrementando (se siguen recopilando casos clínicos), el mismo podrá volver a utilizarse en los siguientes años, aumentando considerablemente el público objetivo para esta solicitud. En última instancia, y durante el curso venidero, los links a estos casos clínicos serán publicados tanto en el Moodle de las asignaturas objetivo como en la página web del Hospital clínico veterinario (permitiendo así expandir el uso de la aplicación y llegar a un público mayor, incluyendo egresados y estudiantes de otras facultades).

Dado que los casos publicados permiten el estudio de métricas web, podemos adelantar que en cada caso clínico han entrado una media de 182 personas, las cuales han desarrollado un total de 1792 intentos (con un porcentaje de primer acierto del 55% y acumulado al segundo acierto del 83%). Los solicitantes consideran que estos datos suponen un punto de partida muy interesante y exponen la increíble aceptación que ha tenido esta herramienta, así como su marcado potencial de uso y aprovechamiento por parte del alumnado objetivo.

#### 5. CONCLUSIONES

En vista de los resultados de uso de la herramienta web y móvil, podemos concluir que este tipo de juego interactivo (al menos aplicado a los casos clínicos veterinarios de urgencias y cuidados intensivos) supone un aporte muy adecuado en pos de fomentar habilidades y competencias infrapotenciadas durante la docencia en veterinaria, permitiendo que el propio alumno adquiera capacidad de decisión y actitudes de responsabilidad clínica de forma fácil, segura y eficaz.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer su apoyo y trabajo a las técnico de laboratorio del Hospital Clínico Veterinario (Dña. Mari Carmen González, Dña. Jennifer Parejo y Dña. Antonia Castillo).

#### BIBLIOGRAFÍA

1. BOE (2008). ORDEN ECI/333/2008, de 13 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Veterinario. Boletín Oficial del Estado núm. 40, de 15 de febrero de 2008, paginas 8355-8357.
2. Informe de Emprendedores e Inserción Laboral de los Egresados de la Universidad de Córdoba 2007-2008. FUNDECOR, Universidad de Córdoba y Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía.
3. Libro Blanco de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad Académica para la definición de competencias específicas en el grado de veterinaria. Disponible en [http://www.aneca.es/var/media/150400/libroblanco\\_jun05\\_veterinaria.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150400/libroblanco_jun05_veterinaria.pdf).