

# Aplicación de la microscopía virtual para la enseñanza de Enfermedades Parasitarias en el Grado de Veterinaria

Application of virtual microscopy for the teaching of Parasitic Diseases in the Veterinary Degree

Laura del Río Alonso<sup>1</sup>, Carlos Martínez-Carrasco Pleite<sup>1</sup>, María E. Goyena Salgado<sup>1</sup>, María P. Muñoz Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Murcia, España

laurario@um.es , cmcpleit@um.es , goyena@um.es , pilarmun@um.es

**RESUMEN.** La creación de materiales digitales con muestras escaneadas y el uso de la plataforma de tele-enseñanza en la asignatura de Enfermedades Parasitarias ha servido para dinamizar la docencia de esta asignatura tradicionalmente difícil por su requerimiento de habilidades memorísticas y analíticas, dotándola de un carácter colaborativo y más cercano a la realidad clínica, y ha permitido incorporar otras herramientas de evaluación, como la evaluación por pares, donde el alumnado aprende corrigiendo a sus compañeros. Además, su uso ha resultado atractivo al alumnado, muy acostumbrado a manejar contenidos digitales en la web, y ha tenido un efecto positivo para la superación de la asignatura.

**ABSTRACT.** The creation of digital materials with scanned samples and the use of the tele-teaching platform in the subject of Parasitic Diseases has served to boost the teaching of this traditionally difficult subject due to its requirement of memory and analytical skills, giving it a collaborative character and closer to the clinical reality, and has allowed incorporating other assessment tools, such as peer evaluation, where students learn by correcting their peers. In addition, its use has been attractive to students, very used to handling digital content on the web, and has had a positive effect for the passing of the subject.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedades parasitarias, Microscopía virtual, Docencia, TIC, Educación.

**KEYWORDS:** Parasitic diseases, Virtual microscopy, Teaching, ICT, Education.

## 1. Introducción

Dentro de las enseñanzas del Grado de Veterinaria, el uso de herramientas informáticas en la docencia se está imponiendo, dada las nuevas normativas de protección animal, que regulan el uso de animales para experimentación y docencia, que limitan el acceso de los alumnos a animales vivos o cadáveres (Londoño & Assmus, 2013). Concretamente en las asignaturas clínicas del Área de Sanidad Animal, es importante enfocar la formación del estudiante de una manera práctica, donde las enfermedades de los animales domésticos se presenten desde la perspectiva profesional de un clínico “de campo”. En las aulas, las posibilidades de realizar este enfoque y facilitar a los alumnos la manipulación directa de organismos parásitos son bastante limitadas, debido, entre otras cosas, al gran tamaño de los grupos de prácticas, además de otras limitaciones presupuestarias y estructurales.

Desde la asignatura de Enfermedades Parasitarias, que se imparte en el tercer año del Grado de Veterinaria, tratamos de solventar estas limitaciones proporcionando a los estudiantes muestras clínicas que nos remiten al laboratorio profesionales veterinarios y que utilizamos para su aprendizaje práctico. Lamentablemente, el número de muestras disponibles también se encuentra en muchos casos, restringida a las enfermedades más comunes dentro de las especies a las que tenemos acceso. Además, la conservación de estas muestras también presenta limitaciones, por lo que el acceso a una gran variedad de muestras no está garantizado para todos los alumnos del curso. Así, hemos encontrado la necesidad de diseñar materiales dinámicos de aprendizaje donde, con la colaboración de varias asignaturas clínicas, los alumnos puedan acceder a estas fuentes de información. Estas soluciones ya se han utilizado en la enseñanza de asignaturas afines, como es el caso de Parasitología Veterinaria, en Universidades en otras partes del Mundo (Ortiz, 2012).

A través de la relativamente novedosa tecnología de la microscopía virtual se puede simular en tiempo real la exploración microscópica de una preparación patológica. El uso de esta herramienta se lleva utilizando en nuestra asignatura de Enfermedades Parasitarias desde el año 2014, con una gran aceptación por parte del alumnado. En la presente comunicación, se presentan los resultados obtenidos con esta acción formativa durante el curso 2016-2017.

La creación de materiales digitales con muestras escaneadas y el uso de la plataforma de tele-enseñanza en la asignatura de Enfermedades Parasitarias ha servido para dinamizar la docencia de esta asignatura tradicionalmente difícil por su requerimiento de habilidades memorísticas y analíticas, dotándola de un carácter colaborativo, más cercano a la realidad clínica y ha permitido incorporar otras herramientas de evaluación, como la evaluación por pares, donde el alumnado aprende corrigiendo a sus compañeros. Además, su uso ha resultado atractivo al alumnado, muy acostumbrado a manejar contenidos digitales en la web, y ha tenido un efecto positivo para la superación de la asignatura.

## 2. Metodología

### 2.1. Herramienta de enseñanza

Con la tecnología Leica SCN400 ImageViewer (Leica Microsystems) las muestras procesadas, fijadas y montadas en porta-objetos pueden ser escaneadas a grandes aumentos y visualizados en un servidor disponible en web como portas virtuales, o almacenados en memorias externas para su acceso inmediato de modo local. Estas imágenes virtuales se pueden explorar en todas direcciones (vertical y horizontalmente) y maximizar sin perder calidad, hasta un máximo equiparable a un objetivo de 40x aumentos. En esencia, a efectos prácticos, el ordenador se convierte en un microscopio que se puede manejar desde el teclado.

### 2.2. Diseño de casos clínicos

Las imágenes almacenadas de muestras digitalizadas de varios procesos parasitarios en distintas especies animales se han incluido en la herramienta e-learning Digital Slidebox, disponible on-line bajo licencia (SlidePath Software, 2018), para diseñar casos virtuales donde los alumnos de Veterinaria pueden analizar de forma autónoma la información que se les presenta. Cada usuario dispone de una cuenta propia para acceder



a los casos presentados y de forma cooperativa pueden trabajar para llegar a un diagnóstico presuntivo y resolver el caso, utilizando la documentación que se encuentra disponible en los recursos bibliográficos de la Universidad.

### 2.3. Trabajo colaborativo para la resolución de los casos clínicos virtuales

El planteamiento de estos casos se realizó a modo de seminario en módulos de 20 personas, realizándose en las aulas de libre acceso, donde cada alumno pudo disponer de un ordenador con acceso a la web. En pequeños grupos se analizaron los datos de anamnesis, clínicos y epidemiológicos de cada caso, debiendo llegar a resolver los mismos con la ayuda de fuentes bibliográficas y recursos digitales.

### 2.4. Evaluación por pares

Al finalizar la actividad, se planteó a cada estudiante un cuestionario para resolver de forma individual sobre los conceptos trabajados en la sesión y al finalizar debían evaluar los cuestionarios de dos compañeros de forma anónima. Desde la herramienta “tareas” disponible en el Aula Virtual de la Universidad, se facilitó la participación de los alumnos distribuyendo de forma aleatoria los trabajos y asignando de forma automática, para su corrección, las evaluaciones a cada alumno.

En el análisis estadístico de los resultados, se ha realizado un contraste de medias mediante la prueba t-test, con un intervalo de confianza del 95%, a su vez el grado de dependencia de los resultados de esta prueba con los resultados finales de la asignatura, se ha calculado mediante el coeficiente de correlación de Pearson, tomando los datos de los alumnos presentados en Junio de 2017. Los análisis se realizaron con el software estadístico R versión 3.3.0.

### 2.5. Evaluación de la actividad

Una vez realizada la actividad, se realizó una encuesta de satisfacción, mediante la aplicación Encuestas de la UMU (ATICA, 2018). Consistió en 15 preguntas sobre sus conocimientos informáticos y el uso de aparatos electrónicos, con las que se pretendió definir el perfil del alumnado en cuanto a su interés y nivel de conocimiento de las tecnologías de la información y la comunicación. Las dos últimas preguntas de la encuesta se diseñaron para recabar sus opiniones respecto a la actividad realizada, fundamentalmente en relación a su grado de satisfacción y su utilidad para el aprendizaje de la asignatura de Enfermedades Parasitarias.

## 3. Resultados

### 3.1. Perfil del estudiantado, conocimientos previos y manejo de las TICs

Los estudiantes participantes en la acción formativa tuvieron una media de edad de 20-22 años, siendo, en su mayoría, de género femenino (89%, frente a un 11% de varones). En cuanto a su manejo de tecnología, aunque la mayoría se declararon usuarios del sistema operativo Windows (89%), frente a otros sistemas como MacOS (3,7%), o Linux, un 8% de los participantes declararon no conocer qué sistema utilizan, lo que indica una falta de conocimiento muy profunda de la tecnología en estos participantes, aunque, en general, se consideran a sí mismos más habilidosos con los ordenadores que la media (66% de las respuestas).

Ante la pregunta de “¿qué actividad realizas habitualmente con tu ordenador/tablet/SmartPhone?”, sólo un 7,5% de las respuestas contestaron “estudiar/trabajar”, repartiéndose el 92,4% restante entre “consultar el correo” (15,7%), “chatear” (15,1%), “consultar páginas web” (13,2%), “oír música” (10,7%) o “ver vídeos” (9,4%), entre otras actividades.

Ante la pregunta “¿Cómo valorarías tus habilidades con las TICs?”, en una escala del 1 al 4, el 38% de los estudiantes manifiestan dificultades y falta de conocimiento con ellas (Figura 1)

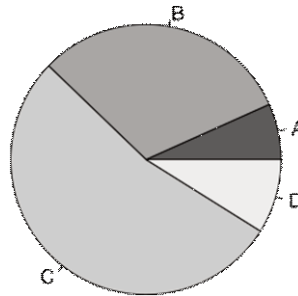


Figura 1. Resultados del ítem “¿Cómo valorarías tus habilidades con las TICs?”. A. Me cuestan mucho (6,7%), B. Me cuestan, pero consigo hacer lo que necesito con ellas (31,1%), C. Me desenvuelvo con soltura (53,3%), D. Disfruto con ellas (8,9%). Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Satisfacción e interés de la experiencia formativa

Ante las preguntas “¿consideras que el uso de esta plataforma te ha resultado útil para el aprendizaje de la asignatura?” (evalúa del 1 al 5), y “¿consideras que el uso de esta plataforma te ha resultado útil para aprobar la asignatura?” (evalúa del 1 al 5) los resultados indican que una mayoría de estudiantes ha considerado útil o esencial la acción formativa para superar la asignatura, con un valor medio de 4,7 sobre 5 (Figura 2).

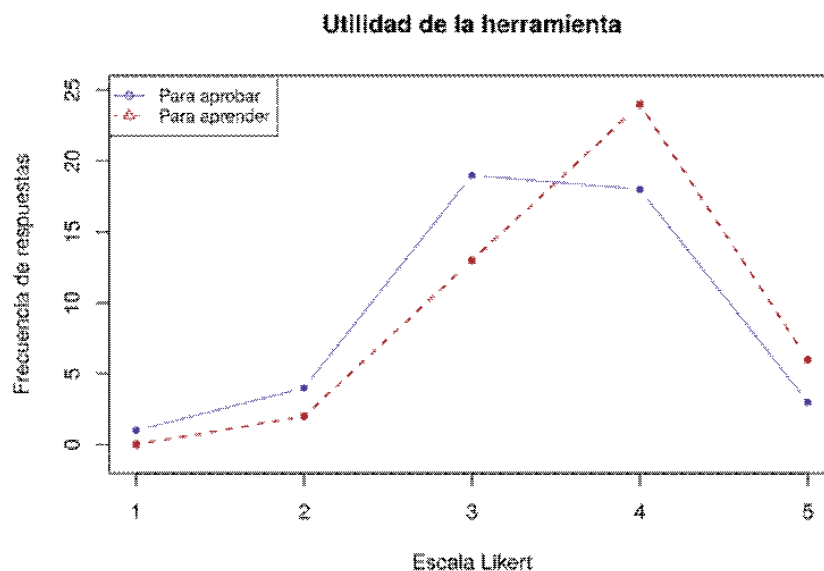


Figura 2. Percepción del alumnado sobre la utilidad de la herramienta. Línea continua azul: ¿consideras que el uso de esta plataforma te ha resultado útil para el aprendizaje de la asignatura?, línea discontinua: ¿consideras que el uso de esta plataforma te ha resultado útil para aprobar la asignatura? Resultados sobre escala tipo Likert (1: poco útil - 5: esencial). Fuente: Elaboración propia.

En comentarios adicionales, se destacó la “eficacia del debate final para fijar conceptos” y otro elemento bien evaluado fue la “revisión por pares”, ya que la posibilidad de corregir errores de los compañeros facilitó, según sus comentarios, el aprendizaje.

### 3.3. Resultados de aprendizaje

Aunque el 100% de los alumnos superó con más de 5 puntos los cuestionarios de evaluación, alcanzando una media de 7,03 puntos, cuando contrastamos estos resultados entre los alumnos que superaron la asignatura en Junio en primera convocatoria contra los que no la superaron, se observó que los resultados difieren, con resultados significativamente más elevados en los alumnos aprobados (Figura 3).

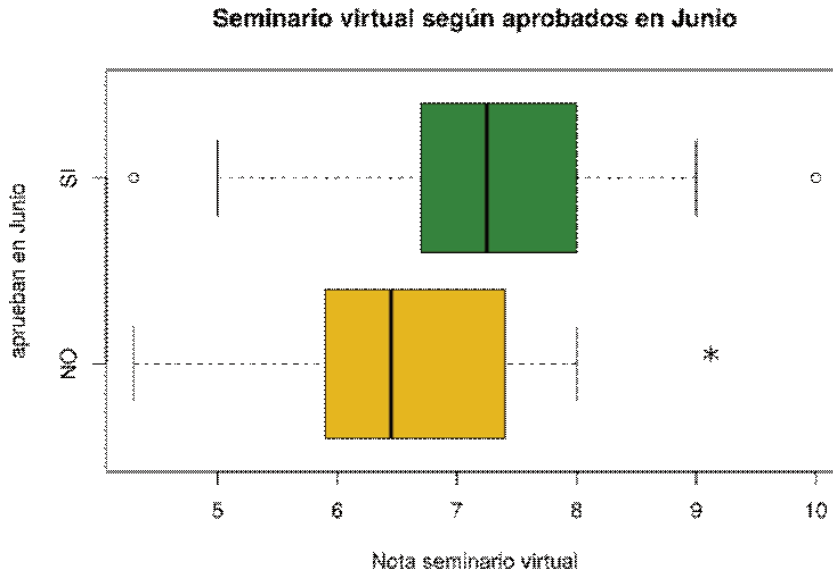


Figura 3. Resultados de la evaluación de contenidos en el seminario virtual, distribuidos por grupos, según la superación de la asignatura en Junio de 2017 (aprobados en Acta: Si/No). Grado de significación \*  $p < 0,05$ . Fuente: Elaboración propia.

Para confirmar si existe una correlación positiva entre esta actividad formativa y los resultados finales de los alumnos en la asignatura, se calculó una correlación de Pearson, tomando los datos de los alumnos presentados en Junio de 2017, tanto en el examen teórico como práctico obteniendo una correlación positiva en ambos casos ( $R = 0,0537$ ,  $p\text{-value} = 0,02798$ ;  $R = 0,1341$ ,  $p\text{-value} = 0,0003857$ , respectivamente) entre los resultados de los alumnos y la nota final de curso (Figura 4).

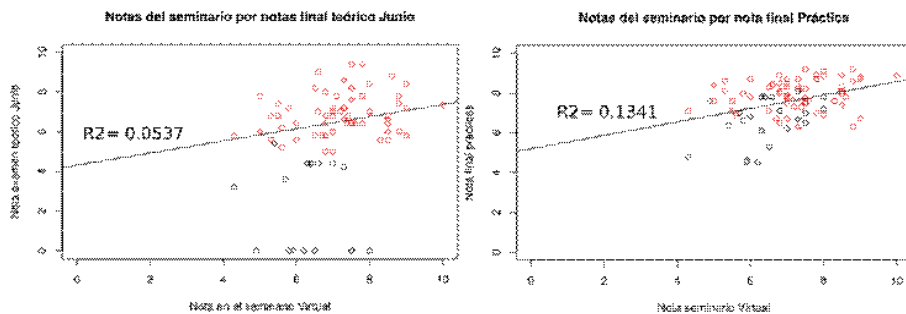


Figura 4. Modelo lineal mostrando la correlación entre la nota que obtuvieron los estudiantes en el seminario virtual (eje X) y la nota final que obtuvieron en la convocatoria de Junio 2017 para el examen teórico y práctico de la asignatura. Fuente: Elaboración propia.

## 4. Discusión y conclusiones

Los resultados de esta experiencia de innovación demuestran que la realización de esta actividad ayudó a la superación de la asignatura, aunque su efecto es limitado en la nota final. Sin embargo, ha cumplido con el objetivo previsto en el proyecto educativo, ya que, según los resultados de la encuesta de satisfacción, enriqueció el aprendizaje, dotando a los participantes de habilidades transversales que están presentes en el título de Veterinaria, como la iniciación a la investigación y el uso crítico de recursos bibliográficos, esenciales para el autoaprendizaje. En este trabajo se ha demostrado que este tipo de aprendizaje “entre iguales” tiene un efecto muy positivo en la motivación del alumnado, que, a su vez, se siente atraído por trabajar nuevos recursos educativos en plataformas digitales, como ya estableció Ortiz en 2012.

Por otro lado, mediante la presentación virtual de casos clínicos y el trabajo colaborativo hemos aportado

a los estudiantes una visión más real de los procesos patológicos que se presentan en las explotaciones ganaderas, además de practicar el trabajo colaborativo y el sentido crítico, habilidades necesarias para la formación del futuro profesional veterinario.

Además, el debate generado por la comparación anónima con las respuestas de otros ayudó a reforzar el aprendizaje de los contenidos planteados en cada supuesto práctico, lo que se tradujo en mejores resultados en la asignatura.

Por último, la plataforma de tele-enseñanza permitió el acceso a las preparaciones de forma asíncrona, de modo que profesorado y alumnado pudieron interactuar desde espacios y tiempos diferentes, facilitando su participación y aportando correcciones y comentarios.

#### Cómo citar este artículo / How to cite this paper

del Río Alonso, L.; Martínez-Carrasco Pleite, C.; Goyena Salgado, M. E.; Muñoz Ruiz, M. P. (2018). Aplicación de la microscopía virtual para la enseñanza de Enfermedades Parasitarias en el Grado de Veterinaria. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 5(1), 73-78. ([www.ijisebc.com](http://www.ijisebc.com))

## Referencias

- ATICA (2018). Web encuestas universidad de Murcia. (2017/12/12) (<http://www.um.es/atica/encuestas>)
- Londoño, I. C.; Assmus, G. C. (2013). Enseñanza de la medicina veterinaria, bioética y uso de las tic. *Revista Universidad de La Salle*, (60), 177-191.
- Ortiz, E. B. (2012). Enseñanza de la Parasitología Veterinaria a partir del uso de organismos vivos y tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). *Revista Medicina Veterinaria*, (23), 97-109.
- R Core Team (2016). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria. (2017/12/12) (<https://www.r-project.org>)
- SlidePath Software (2018). Digital slidebox. versión 5. una solución e-learning. (2017/12/12) (<http://sai-dsb.um.es/dsb/login.php>)

