



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en

Veterinaria

El papel de los videojuegos en tres dimensiones en el aprendizaje de cirugía laparoscópica.

The role of three-dimensional video games in laparoscopic surgery learning

Autor/es

Daniel Rojo Ibarra

Director/es

Alicia Laborda García

Facultad de Veterinaria

2023

ÍNDICE

1.	<i>RESUMEN/ABSTRACT</i>	1
2.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	2
3.	<i>JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</i>	8
4.	<i>METODOLOGÍA</i>	9
4.1.	Diseño del estudio	9
4.2.	Participantes.....	10
4.3.	Procedimientos.....	10
4.3.1.	Cuestionario.....	10
4.3.2.	Prueba práctica.....	11
4.4.	Definición de variables.....	14
4.5.	Análisis estadístico.....	14
5.	<i>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	15
6.	<i>CONCLUSIONES/CONCLUSIONS</i>	22
7.	<i>VALORACION PERSONAL</i>	24
8.	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	25
	<i>ANEXO 1. Dictamen de aprobación del estudio por la Unidad de Protección de Datos de la UZ y por el CEICA</i>	28
	<i>ANEXO 2. Mensaje de contacto inicial para alumnos del Grado en Veterinaria</i>	32
	<i>ANEXO 3. Cuestionario sobre el uso de videojuegos (Formulario de Google)</i>	33
	<i>ANEXO 4. Consentimiento informado para participar en el estudio</i>	35
	<i>ANEXO 5. Prueba de evaluación del sistema FLS</i>	39

1. RESUMEN

El manejo continuado de videojuegos en entornos tridimensionales podría suponer una ventaja para el aprendizaje en cirugía laparoscópica

El objetivo de este estudio es comparar las diferencias en la capacidad de aprendizaje de habilidades quirúrgicas laparoscópicas entre dos grupos de estudiantes de veterinaria, A y B, con y sin experiencia previa en el manejo de videojuegos en primera persona.

Para ello, se clasificó a los participantes por medio de un cuestionario diseñado a tal efecto y se diseñó un estudio ciego en el que se comparaba la ejecución de 4 pruebas en un simulador laparoscópico, basadas en un sistema de evaluación de habilidades laparoscópicas para residentes de cirugía humana. Cada participante realizó dos intentos en cada prueba, midiéndose el tiempo empleado en realizar cada intento y las diferencias entre ellos (mejoría absoluta y relativa), así como la utilización o no de la rotación de la pinza laparoscópica.

La mayoría de los participantes obtuvo un mejor tiempo en el segundo intento, independientemente de si eran jugadores o no. No se observaron diferencias significativas en los tiempos de ejecución, entre ambos grupos en ninguna de las pruebas. Aunque en las pruebas 1, 3 y 4, el grupo A presentó mayor mejoría absoluta y relativa, los resultados no fueron significativos en ninguno de los casos. Los participantes del grupo de jugadores tuvieron mayor tendencia a utilizar la rotación de la pinza que los no jugadores (80% vs 30% participantes; $p=0.020$).

Los participantes con experiencia en el manejo de videojuegos no mostraron en este estudio mayor facilidad para realizar las pruebas, ni mayor mejoría entre uno u otro intento, pero sí demostraron mayor habilidad en el uso de la pinza que podría estar relacionado con el uso del mando y la coordinación mano-ojo.

ABSTRACT

The continued use of video games in three-dimensional environments could be an advantage for learning in laparoscopic surgery.

The objective of this study is to compare the differences in the ability to learn laparoscopic surgical skills between two groups of veterinary students, A and B, with and without previous experience in handling first-person video games.

To this end, the participants were classified using a questionnaire designed for this purpose and a blind study was designed in which the execution of 4 tests in a laparoscopic simulator was compared, based on a system for evaluating laparoscopic skills for residents of human surgery. Each participant performed two attempts in each test, measuring the time spent performing

each attempt and the differences between them (absolute and relative improvement), as well as whether or not the rotation of the laparoscopic forceps was used.

Most participants had a better time on the second attempt, regardless of whether they were players or not. No significant differences were observed in execution times between both groups in any of the tests. Although in tests 1, 3 and 4, group A presented greater absolute and relative improvement, the results were not significant in any of the cases. Participants in the player group had a greater tendency to use the clamp rotation than non-players (80% vs 30% participants; $p=0.020$).

In this study, participants with experience in handling video games did not show greater ease in performing the tests, nor greater improvement between one attempt or another, but they did demonstrate greater skill in using the clamp, which could be related to the use of the controller and hand-eye coordination.

2. INTRODUCCIÓN

Según Alonso (2018), el impacto tecnológico ha influido en las ciencias de la salud, afectando de forma notable a la medicina y la veterinaria clínicas. Los avances en las técnicas diagnósticas y en los tratamientos han mejorado la calidad de vida de nuestros pacientes, su longevidad y posibilitan que el paciente se recupere más rápidamente de los distintos procesos mórbidos. Dentro del campo de la cirugía, es posiblemente la Cirugía Mínimamente Invasiva (CMI) la que más se ha beneficiado de la aplicación de las nuevas tecnologías a todos los niveles, y la que se ha desarrollado de forma más vertiginosa en los últimos años. El uso de técnicas de mínima invasión proporciona una recuperación posquirúrgica más rápida, menor riesgo de infección, menor dolor posoperatorio y menor sangrado, si bien incrementa los costes por la inversión en aparataje y el uso de tecnología avanzada, que obliga a una continua actualización en el mismo. En cirugía humana, este incremento de costes se compensa con la reducción de la estancia hospitalaria y en determinados casos, con la utilización de anestesia local en lugar de general. En cirugía veterinaria, ocurre lo mismo cuando se trata de grandes animales, pero no así en los animales de compañía, si bien es en estos últimos donde más ha aumentado la demanda de dichas técnicas. (Llopis, 2019)

Dentro de la CMI, la laparoscopia es una técnica que utiliza una cámara de video de pequeño calibre sobre un soporte rígido que permite la visualización y acceso a distintos órganos mediante una pequeña incisión en la pared abdominal. Aunque "laparoscopia" es un término que se refiere únicamente a la cavidad abdominal, se utiliza por extensión de forma genérica en otras regiones (toracoscopia, lumboscopia, artroscopia...). Dentro de los Encabezados de Temas

Médicos de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos (en inglés, MeSH, acrónimo de *Medical Subject Headings*) se considera que la laparoscopia forma parte de la técnica de endoscopia, término mucho más amplio que se considera una técnica quirúrgica-diagnóstica. (National Library of Medicine, 1993)

La laparoscopia moderna tiene sus raíces a principios del siglo XX, cuando los médicos comenzaron a experimentar con la idea de usar instrumentos ópticos para observar el interior del cuerpo humano. Sin embargo, fue en la década de 1980 cuando la laparoscopia se extendió y se convirtió en una técnica quirúrgica habitual en el diagnóstico y tratamiento médico (Willard, M., 2019). Spaner y Warnock (1997) sostienen que la primera laparoscopia o examen endoscópico de la cavidad peritoneal fue realizado en 1901 por George Kelling, quien llamó a este procedimiento de examen "celioscopia". La cirugía laparoscópica, a su vez, se ha convertido en una técnica cada vez más conocida y practicada, constituyendo la base para el crecimiento en la CMI.

Los avances tecnológicos, principalmente en procesado de imagen, así como en instrumentación, han mejorado las técnicas laparoscópicas permitiendo cada vez procedimientos menos invasivos, reduciendo el número de incisiones para colocar el conjunto trocar-cánula en la pared abdominal e incluso a través de accesos que utilizan un orificio natural (Wormser y Runge, 2016).

En la siguiente tabla (Tabla 1) se pueden observar las cirugías más frecuentes realizadas por laparoscopia en veterinaria de pequeños animales.

Tabla 1. Cirugías más frecuentes realizadas en animales de compañía mediante laparoscopia

Procedimiento	Perro	Gato	Aplicación
Biopsia hepática	SI	SI	Uso rutinario
Colecistocentesis	SI	SI	Uso rutinario
Biopsia pancreática	SI	SI	Centros especializados
Biopsia esplénica	SI	SI	Poco común
Biopsia renal	SI	SI	Uso rutinario
Biopsia prostática	SI	NO	Poco común
Cistoscopia laparoasistida	SI	SI	Uso rutinario
Biopsia intestinal de espesor completo laparoasistida	SI	SI	Uso rutinario
Gastropexia laparoasistida	SI	NO	Uso rutinario
Gastropexia laparoscópica	SI	NO	Centros especializados
Colecistectomía laparoscópica	SI	SI	Centros especializados
Ovariectomía y Ovariohisterectomía laparoscópica	SI	SI	Uso rutinario
Criptorquidectomía laparoscópica	SI	SI	Uso rutinario

Prostatectomía radical laparoscópica	SI	NO	Poco común
Adrenalectomía laparoscópica	SI	SI	Centros especializados
Esplenectomía laparoscópica	SI	SI	Centros especializados
Nefrectomía laparoscópica	SI	SI	Centros especializados
Inseminación artificial laparoscópica	SI	SI	Centros especializados

Modificada de Gutiérrez y Pérez (2018).

A lo largo del procedimiento laparoscópico, el cirujano utiliza una óptica rígida que lleva una cámara de video e iluminación y que le permite visualizar las estructuras interiores del animal en una pantalla. Por ello, el veterinario está trabajando en un espacio en tres dimensiones, pero solo percibe dos dimensiones, debido a uso de la pantalla mencionada anteriormente. Esto hace que se pierda la percepción de la profundidad de campo.

Para poder manipular los órganos y realizar intervenciones quirúrgicas, precisa además de instrumental específico. Este material suele ser largo (30-50 cm), lo que dificulta su manipulación, y se introduce por diferentes trócares o puertos que se colocan a través de pequeñas incisiones en la pared abdominal. Se utilizan de 1 a 3 puertos en cirugías simples y hasta 6 u 8 puertos en cirugías más complejas.

Estos trócares se sitúan fijos al principio de la cirugía, y su posición influye en el rango de movimientos del instrumental, que es limitado. Este posicionamiento produce también el conocido como “efecto palanca” (*fulcrum effect*) (Figura 1), que crea un conflicto entre la percepción visual y propioceptiva, ya que los movimientos que el cirujano va a ver en la pantalla son contrarios a los que va a realizar fuera manejando el instrumental. (Enciso, 2013)

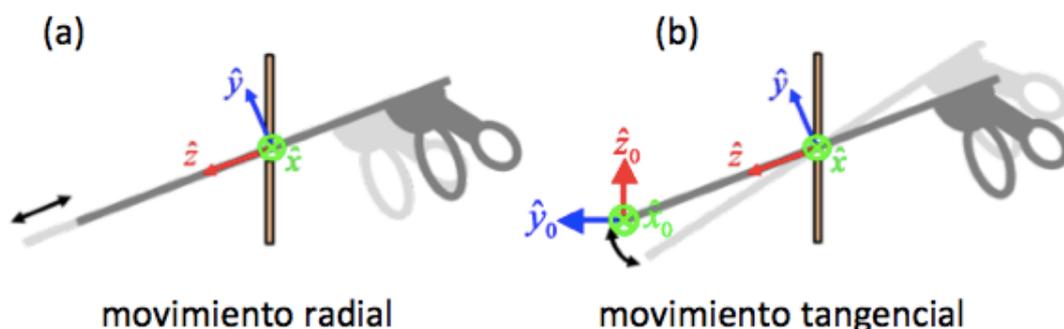


Figura 1. Efecto palanca o *fulcrum effect* en laparoscopia. La posición fija del trócar en la pared abdominal (x) solo permite movimientos radiales (a) de introducción o extracción de material en profundidad, o tangenciales (b). En el caso de los movimientos tangenciales (b), la maniobra a realizar con la empuñadura del instrumental es la opuesta a la que hace la punta. (Modificado de Nisky et al., 2012)

Todo esto hace que esta técnica tenga una curva de aprendizaje lenta y que, además de adquirir los conocimientos, se deba practicar de forma regular para poder ser competente en dicha habilidad. El entrenamiento en simuladores, ya sean convencionales (pelvitrainer) o virtuales, forma siempre parte de la formación inicial del cirujano laparoscopista. (Enciso, S., 2013).

La incorporación de sistemas estereoscópicos ha permitido que la laparoscopia experimente muchos avances en los últimos años. La tecnología 3D se introdujo a principios de la década de 1990 y permite realizar una cirugía más segura y precisa reduciendo el tiempo operatorio (Gómez-Gómez, 2015). El consenso de la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica (EAES) tras revisar 138 artículos en 2018 recomendó el uso de la visión 3D en laparoscopia para reducir el tiempo de operatorio. Además, se observó una reducción significativa de las complicaciones operatorias al usar visión 3D en las intervenciones laparoscópicas. El impacto de la visión 3D en principiantes y cirujanos experimentados también puede ser diferente, ya que, a diferencia de los principiantes, los cirujanos experimentados pueden superar las limitaciones de la visión 2D mediante la experiencia de información táctil y visual repetitiva. (Lai, 2022)

A día de hoy, el uso de la visión 3D no es rutinario en los hospitales, ya que es una técnica con peor resolución de imagen, que impone la necesidad de usar unas gafas especiales que pueden resultar incómodas para el cirujano y que supone un gran incremento del coste del sistema en comparación con el equipo bidimensional inicial. (Sørensen et al., 2016)

Los videojuegos constituyen una forma de entretenimiento multimedia cada vez más popular, hasta el punto de que hay estudios que mantienen que el 55% de estudiantes universitarios juegan a videojuegos. Además de sus capacidades de ocio y entretenimiento también pueden tener potencial como una herramienta educativa, incluso en ámbitos de medicina y salud. Algunas habilidades adquiridas por los videojuegos como visión espacial, coordinación mano-ojo y percepción de la profundidad, pueden ser útiles para la práctica de cirugía laparoscópica. (Gupta et al., 2021)

Según una encuesta de 2012 de la Unión Europea (UE) sobre el uso de los videojuegos, el 25% de la población europea juega a los videojuegos una vez a la semana. Además, se piensa que los videojuegos siguen causando preocupaciones debido al aumento del riesgo de agresión social producido por jugar a algunos tipos de videojuegos y el aumento de la obesidad infantil debido a los estilos de vida sedentarios de los jugadores (Sammur, Sammur y Andrejevic, 2017). Además de obesidad infantil, los videojuegos, también han sido vinculados a problemas musculares, trastornos esqueléticos, ataques epilépticos, un descenso de las notas en el colegio y pensamientos agresivos que hacen que se disminuyan las conductas prosociales positivas. En cuanto a la salud física también se han incluido aumentos en la presión arterial, problemas

cardiacos y aumentos de norepinefrina y epinefrina, que son las hormonas del estrés (Rosser et al., 2007).

A pesar de todo ello, los videojuegos también van a tener una serie de ventajas ya que aumentan la creatividad y las habilidades de los jóvenes. Se considera que los jugadores de videojuegos en tercera persona tienen mejor capacidad visoespacial en comparación con los no jugadores, a consecuencia de esto se pudo observar que dichos individuos se desenvolvían mejor en simuladores endoscópicos. Lo que nos hace preguntarnos si las habilidades obtenidas jugando a videojuegos podrían ser útiles para el aprendizaje de las habilidades quirúrgicas (Sammut, Sammut y Andrejevic, 2017).

En los últimos años hay al menos 13 estudios en medicina humana que comparan las habilidades laparoscópicas de los jugadores de videojuegos con las de los no jugadores. Sin embargo, los resultados de distintos estudios en este campo resultan ser muy contradictorios, mostrando algunos beneficios de la experiencia de videojuegos para las habilidades quirúrgicas laparoscópicas y otros no. En la siguiente tabla (tabla 2) se muestra un resumen de los estudios analizados en este trabajo.

Tabla 2. Comparación de estudios experimentales que vinculen el uso de videojuegos al entrenamiento laparoscópico.

Referencia	n	Objetivo de estudio	Resultados
Grantcharov et al. (2003)	25 residentes de cirugía con poca/nula experiencia laparoscópica.	Identificar si jugadores de ordenador obtienen mejores resultados una serie de <i>tasks</i> laparoscópicos.	Mejores resultados en jugadores de videojuegos.
Rosenberg et al. (2005)	11 estudiantes de medicina con poca/nula experiencia laparoscópica.	Ver si existe una correlación entre la habilidad en los videojuegos y la habilidad en laparoscopia.	No se vieron diferencias significativas en la habilidad laparoscópica.
Shane et al. (2007)	26 estudiantes de medicina de 4º curso y residentes de cirugía de primer año.	Comprobar si la experiencia con videojuegos es un factor beneficioso para la habilidad quirúrgica.	La experiencia con videojuegos acorta el tiempo para lograr las tareas quirúrgicas expuestas.
Rosser et al. (2007)	33 residentes de medicina y médicos asistentes.	Existe un vínculo potencial entre los videojuegos y las habilidades laparoscópicas.	Mejores resultados en jugadores de videojuegos.
Madan et al. (2007)	51 estudiantes de medicina con poca/nula experiencia laparoscópica.	Evaluar el impacto de ciertas habilidades no quirúrgicas preexistentes en las habilidades laparoscópicas iniciales.	No se vieron diferencias significativas en la habilidad laparoscópica.

Harper et al. (2007)	20 estudiantes de medicina con poca/nula experiencia laparoscópica.	Determinar si la experiencia con videojuegos mejora la capacidad de cirujano novato para aprender habilidades quirúrgicas.	No se vieron mejoras significativas en la habilidad laparoscópica.
Nomura et al. (2008)	43 estudiantes de medicina de 5º año.	Investigar los factores predictivos que afectan a la habilidad laparoscópica mediante la evaluación de los datos de los resultados del entrenamiento de los estudiantes.	Los participantes con experiencia en videojuegos completaron la tarea en menos tiempo.
Badurdeen et al. (2010)	20 residentes de medicina con experiencia mínima en cirugía laparoscópica o con Nintendo Wii.	Se planteó la hipótesis de que Nintendo Wii proporcionaría un mejor modelo para las tareas laparoscópicas.	Los candidatos quirúrgicos con capacidad avanzada de Nintendo Wii pueden tener una mayor capacidad laparoscópica inicial.
Kennedy et al. (2011)	38 estudiantes de medicina con poca/nula experiencia laparoscópica.	Investigar si la experiencia de jugar a videojuegos mejora el rendimiento psicomotor, las habilidades visoespaciales y perceptivas.	Los videojuegos afectan positivamente en la psicomotricidad, pero no en la capacidad visoespacial o perceptiva.
Giannotti et al. (2013)	42 residentes de medicina con experiencia mínima en cirugía laparoscópica.	Estudio prospectivo: entrenan cuatro semanas con Nintendo Wii en acciones laparoscópicas.	Los videojuegos de Nintendo wii podrían ser útiles en el entrenamiento de los jóvenes cirujanos.
Sammut, Sammut y Andrejevic (2017)	40 médicos recién titulados con experiencia mínima en cirugía laparoscópica.	Investigar si la experiencia previa en videojuegos afecta al rendimiento en un simulador laparoscópico.	Mejores resultados en jugadores de videojuegos.
Ashley et al. (2019)	31 estudiantes de medicina con poca/nula experiencia laparoscópica.	Investigar la transferibilidad de habilidades quirúrgicas entre la simulación quirúrgica robótica y la laparoscopia.	No se vieron diferencias significativas en la habilidad laparoscópica.
Felgueres et al. (2022)	27 especialistas y residentes de medicina.	Evaluar el papel de los videojuegos en la adquisición de destrezas en histerectomía total laparoscópica en un simulador de realidad virtual, comparando especialistas y residentes.	Se demostró una diferencia significativa en el número de movimientos efectuados

En algunos estudios recientes se evaluó la mejora de los videojuegos en la atención visual y en la distribución espacial lo que dio como resultado una correlación positiva entre la práctica de videojuegos y el procesamiento de la atención visual de los jugadores. Los videojuegos que se basan en pruebas de simulación pueden llevar a la adquisición de habilidades complejas de la vida real, como puede ser conducir, volar aviones o jugar al golf. Durante la fase de adopción de nuevos conocimientos laparoscópicos existe una “curva de aprendizaje”, que es el periodo donde, para los cirujanos noveles, el riesgo de complicaciones y muertes posquirúrgicas es más alto. Esta curva de aprendizaje se ha sugerido que puede mejorarse si los cirujanos han estado expuestos a los videojuegos a una edad temprana, y por ello el aprendizaje de cirugía laparoscopia se puede agilizar (Rosser et al., 2007).

Algunos tipos de videojuegos parecen tener muchas más similitudes con los aspectos que se pretenden entrenar en laparoscopia. Por ejemplo, la falta de sensibilidad táctil y la coordinación mano-ojo cuando utilizamos una pantalla es más parecido al uso de un mando de videoconsola que a un teclado de ordenador. Y algunos videojuegos, denominados videojuegos en primera persona, consisten manejar un personaje en un entorno tridimensional que se visualiza en la pantalla en dos dimensiones, lo que obliga a desarrollar una orientación espacial que podría ser de gran utilidad en la laparoscopia convencional.

Parece lógico pensar que un entrenamiento prolongado de manejo de entorno tridimensional en pantallas en dos dimensiones, en el que se manejan los movimientos de un personaje con un mando, como es el de una persona que juega frecuentemente a videojuegos en primera persona, pueda influir positivamente en la velocidad de aprendizaje o de adquisición de habilidades técnicas en cirugía laparoscópica.

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Ciertas habilidades que se obtienen a partir del uso continuado de algunos videojuegos, como la coordinación mano-ojo y la visión espacial podrían facilitar el aprendizaje de técnicas de CMI. Existen estudios en medicina humana que sostienen que podría haber una influencia de la experiencia en el uso de videojuegos a la hora de que los cirujanos noveles adquieran habilidades laparoscópicas. En este estudio, a diferencia de los anteriores, realizados con residentes de cirugía humana o estudiantes de medicina, se quiere investigar la facilidad de aprendizaje en técnicas de mínima invasión en estudiantes de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

El objetivo principal de este estudio es comparar las diferencias en la capacidad de aprendizaje de habilidades quirúrgicas laparoscópicas entre dos grupos de estudiantes de veterinaria, con y sin experiencia previa en el manejo de videojuegos en primera persona.

Los objetivos secundarios son:

1. Diseñar un cuestionario que sea capaz de valorar la experiencia previa del individuo en el manejo de videojuegos que precisen orientación espacial tridimensional para poder clasificarlos en dos grupos.
2. Diseñar una batería de pruebas, basadas en el test de evaluación del sistema FLS (Fundamentals of Laparoscopic Surgery, 2014) que pueda aplicarse a estudiantes sin experiencia previa en cirugía laparoscópica, con objeto de valorar su habilidad en el manejo del material laparoscópico en un simulador.

4. METODOLOGIA

4.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio experimental ciego 1:1 donde se pretendía realizar la comparación entre dos grupos de estudiantes en relación con el aprendizaje de las habilidades de laparoscopia.

Dicho estudio se realizó en la Biblioteca de la Unidad de Patología quirúrgica de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza durante el mes de Abril y Mayo de 2023.

Este estudio ha obtenido la aprobación del Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad de Aragón (CEICA) (PI23/168) y de la Unidad de Protección de Datos de la Universidad de Zaragoza (RAT23-80). (Anexo 1)

El esquema del cronograma del estudio se expone en la figura 2.

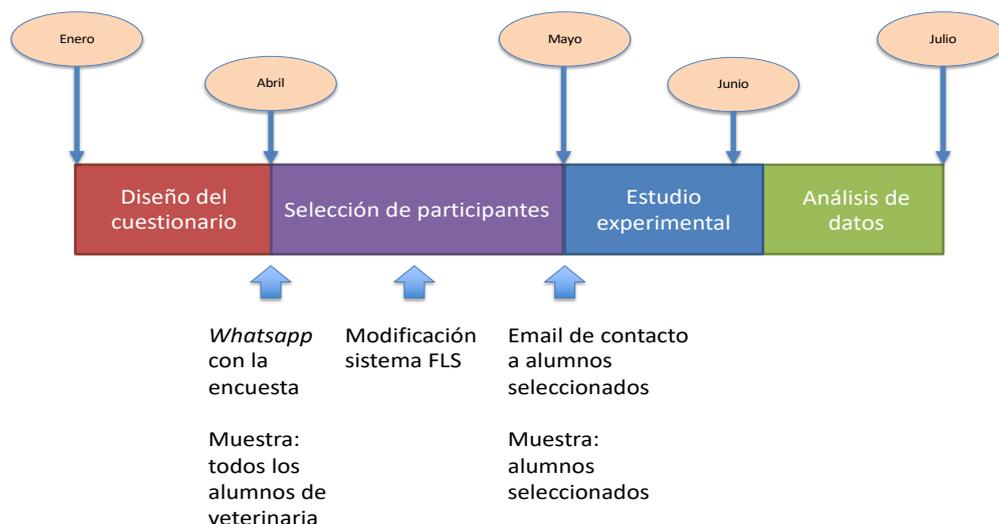


Figura 2. Cronograma del estudio

4.2. Participantes

Los criterios de selección de los participantes se basaron en:

- Criterios de inclusión: alumnos de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza durante el curso 2022-2023 que han dado su consentimiento previo para ser incluidos de forma voluntaria en los grupos de *Whatsapp* de las clases.
- Criterios de exclusión: alumnos con experiencia previa en cirugía laparoscópica o que no den su consentimiento para la inclusión en el estudio.
- Reclutamiento inicial: a través de Delegación de alumnos, enviando una invitación a participar en el estudio a los grupos de *Whatsapp* de cada clase (Anexo 2)
- Tamaño muestral: El número muestral se determinó mediante un programa informático (G*power 3. 1; Universität Kiel, Kiel, Germany), utilizando la media de tiempos de dos intentos en cada una de las pruebas del diseño, de una persona con experiencia previa en laparoscopia (Alicia Laborda, profesora de la Universidad de Zaragoza) y otra sin experiencia previa (Daniel Rojo, autor de este trabajo). Se consideró que 8 sujetos en cada grupo serían suficientes para detectar dichas diferencias con un error alfa de 0.05 y una potencia de 80%, utilizando un test bilateral.

A todos los alumnos se les propuso la realización de un cuestionario voluntario aprobado por el CEICA y por la Unidad de Protección de Datos de la Universidad de Zaragoza a través de Formularios de Google (<https://forms.gle/VQhro6cBbXZtsBSz6>). En dicho cuestionario debían de responder a una serie de preguntas relacionadas con su experiencia en la utilización de videojuegos y consolas, y la frecuencia con la que jugaban, además de algunas preguntas básicas (Anexo 3). Todos los alumnos participantes rellenaron un consentimiento informado para la realización de la encuesta y para ser invitados a la realización de una prueba práctica de habilidad en el caso de ser seleccionados. (Anexo 4)

Estas encuestas fueron enviadas al tutor del trabajo, que anonimizó la encuesta y cegó la información para el autor otorgando un número a cada participante, para poder ser clasificados en los distintos grupos y contactados por email por medio de su NIA/NIP. En este email se citaba a los alumnos en una fecha y hora concreta para la realización de la prueba práctica. El instructor de la prueba no tuvo conocimiento sobre el grupo en el que había sido incluido el alumno participante hasta la finalización de las pruebas experimentales.

4.3. Procedimientos

4.3.1. Cuestionario

El objetivo del cuestionario fue dividir a los participantes en dos grupos distintos en los que las diferencias en el manejo de videojuegos fuesen muy extremas, específicamente aquellos en los que la visión espacial y la coordinación oculomanual son más necesarias.

Para ellos se diseñó un cuestionario general (Anexo 3) que buscaba identificar si el participante jugaba o no a videojuegos, con qué frecuencia jugaba y analizar el tipo de videojuegos a los que jugaba (dando especial importancia al tipo “acción-shooter” o los videojuegos en primera persona). Asimismo, se preguntó si sentían que tenían facilidad a la hora de jugar escenarios en primera persona o tres dimensiones. Se definieron dos grupos principales (A y B) cuyas características se pueden ver en la Tabla 3.

Tabla 3. Definición de grupos

GRUPO A: Jugadores	GRUPO B: No jugadores
<p>Juegan a tipo "acción-shooter" Afirman tener facilidad jugando en 3D Juegan todos los días o 3-4 veces por semana</p>	<p>Respondieron NO a la pregunta 6 del cuestionario (Anexo 3): no juegan ni han jugado con frecuencia a videojuegos</p>

4.3.2. Prueba práctica

Para el diseño de la prueba práctica decidimos basarnos en la herramienta de evaluación del sistema FLS (Fundamentos de la cirugía laparoscópica, 2014). Este sistema (Cullinan et al., 2017) consta de una formación teórica vía web y un entrenamiento de habilidades en simulador diseñado para practicarse con materiales simples por parte de residentes de medicina humana que especializan en cirugía laparoscópica. El sistema de evaluación consiste en 5 pruebas (Anexo 5) que nosotros decidimos modificar para que se adaptara mejor a estudiantes de veterinaria sin ninguna formación ni experiencia previa en cirugía laparoscópica.

Se utilizó un simulador de laparoscopia (tipo pelvitainer), una cámara web conectada a un ordenador portátil (USB Webcam Pro+ 4K, Sandberg. Birkerød, Dinamarca) y dos disectores Maryland (Endodissect 5 mm, Covidien. Tullamore, Ireland).

Todos los alumnos realizaron un conjunto de 4 pruebas (ver Figura 3), repetidas dos veces, cronometrando en segundos el tiempo transcurrido en su realización. Al principio de la experiencia se le explicó al participante cómo se usan las pinzas laparoscópicas (incluyendo la rotación de estas) y antes de cada una de las pruebas, en qué consistía concretamente cada una de ellas. Los participantes tenían impedida la visión directa al pelvitainer, debiendo realizar las pruebas solo mirando a la pantalla de ordenador.

Todos los tiempos se registraron en una tabla Excel (Microsoft Excel para Mac 2023, Microsoft. Versión 16).

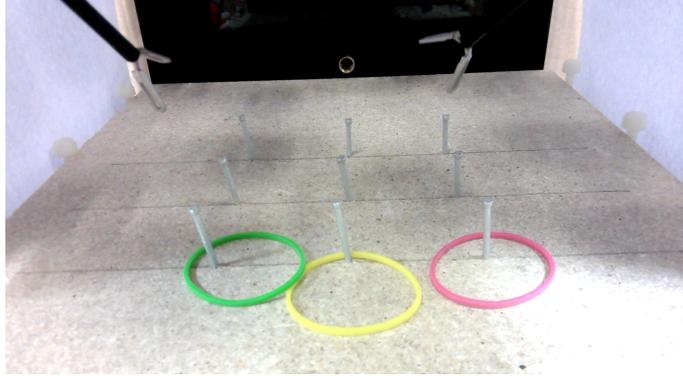
Tabla 4. Pruebas prácticas utilizadas en la experiencia

Prueba 1: GOMAS

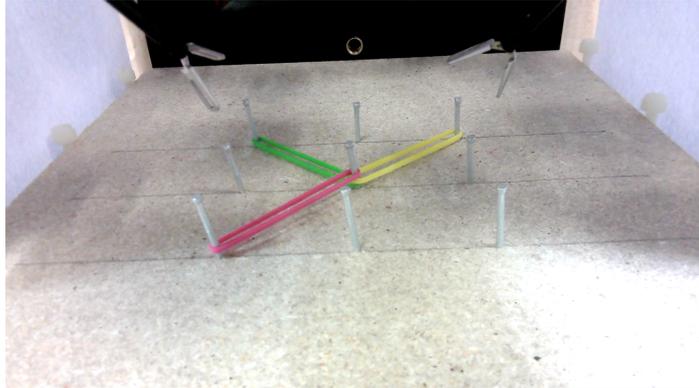
Partiendo de la situación inicial, colocar las gomas como figuran en la situación final. Para esta prueba es necesario coordinar los movimientos de mano derecha e izquierda, para poder estirar las gomas elásticas y colocarlas en los clavos. Ejemplo:



Situación inicial



Situación final

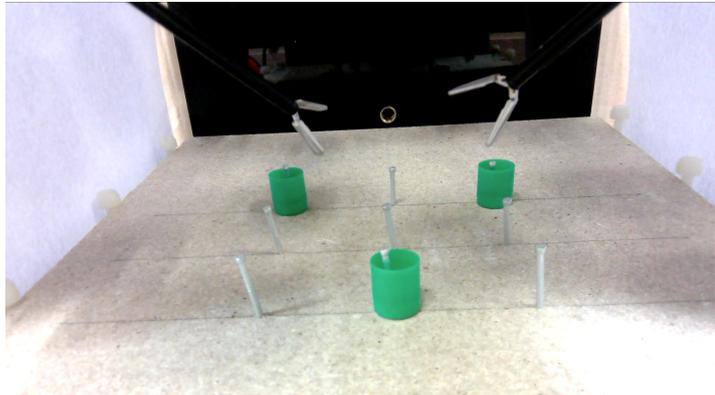


Prueba 2: CILINDROS

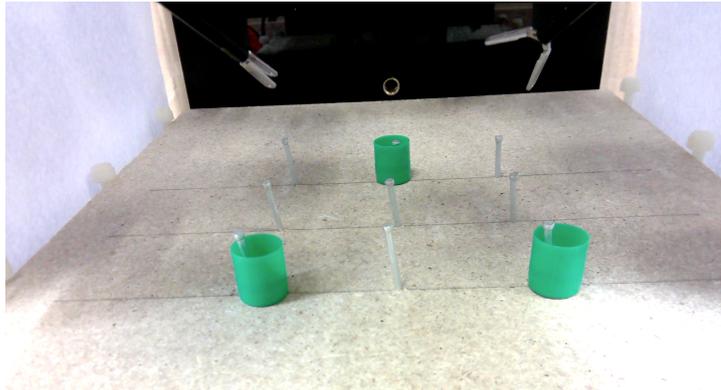
Partiendo de la situación inicial, colocar los cilindros de plástico en la posición final.



Situación inicial



Situación final



Prueba 3: BOLAS

Partiendo de la posición inicial en el pocillo blanco central, colocar las bolas de cada color en su pocillo, de una en una. Ejemplo:



Situación inicial



Situación final

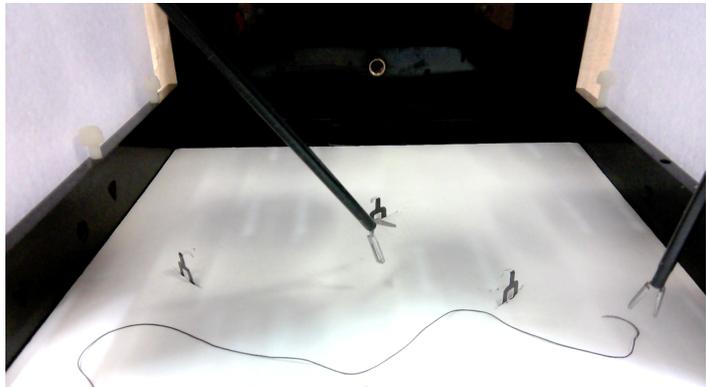


Prueba 4: GUSANO

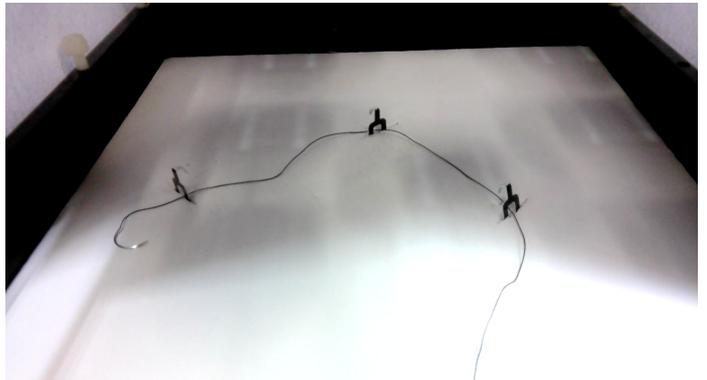
En este caso había que introducir un hilo de sutura por 3 arcos, en determinado orden y dirección (de derecha a izquierda)



Situación inicial



Situación final



4.4. Definición de variables

- T1: tiempo (s) en realizar el primer intento en una prueba.
- T2: tiempo (s) en realizar el segundo intento en una prueba.
- Mejoría absoluta: diferencia entre el tiempo (s) en realizar ambos intentos (T1-T2).
- Mejoría relativa: diferencia entre T1 y T2 respecto del tiempo de partida (T1-T2)/T1 (%).
- Rotación: Se anotaba como rotación positiva a los alumnos que utilizaron de forma continuada en diversas pruebas la ruleta de rotación de las pinzas y negativa a aquellos que no la utilizaron o la utilizaron de forma aislada.

4.5. Análisis estadístico

El estudio estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS (IBM. SPSS Statistics for Macintosh, Versión 21), estableciéndose un valor de significación de 0,05 en todos los casos. Las variables cuantitativas se expresaron como medias y desviaciones típicas. Las variables cualitativas se expresaron como valores absolutos y porcentajes.

Para comprobar la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas, dado que la muestra estudiada era inferior a 50, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, que determina el uso de pruebas paramétricas (cuando se supone una distribución normal) o pruebas no paramétricas (en el caso contrario). En las comparaciones de muestras independientes se usó la prueba t de Student para muestras independientes y la prueba U de Mann-Whitney como alternativa no paramétrica, y para estudiar la mejoría de un tiempo respecto al anterior, la prueba T de Student para muestras pareadas y la prueba de Wilcoxon como no paramétrica.

Con el fin de realizar un análisis estadístico multivariante se optó por aplicar un modelo lineal generalizado que permite incluir más de una variable independiente (explicatoria) para determinar su posible asociación con una variable independiente cuantitativa, independientemente de si está normalmente distribuida o no (primer y segundo intentos). En las variables categóricas no dicotómicas se aplicó adicionalmente la prueba post hoc de Duncan para detectar las categorías asociadas significativamente.

Para determinar la asociación entre dos variables cualitativas, se planteó la utilización de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson cuando menos del 20% de las frecuencias esperadas fueran menores de 5. En los casos en que no fuera aplicable, se realizó la prueba exacta de Fisher.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de los grupos de *Whatsapp* de los distintos cursos del Grado en Veterinaria, el mensaje con la invitación a participar en la encuesta llegó a aproximadamente 823 alumnos. De estos, 90 enviaron rellenado el cuestionario, cuyos datos más relevantes se encuentran expuestos en la tabla 5.

Tabla 5. Datos descriptivos obtenidos del cuestionario

Parámetro	Respuesta	n (%)
Sexo	Mujeres	65 (72,2 %)
	Hombres	25 (27,8 %)
Jugadores de videojuegos	No juegan	21 (23,3 %)
	Juegan	69 (76,7 %)
Frecuencia de juego*	Juegan todos los días	13 (18,8 %)
	Juegan 3-4 veces por semana	19 (27,5 %)
	Juegan 1-2 veces por semana	25 (36,2 %)
	Resto de respuestas	12 (17,3 %)
Tipo de videojuegos* (pregunta de respuesta múltiple)	Acción- "shooter"	27 (39,1 %)
	Acción-cuerpo a cuerpo	21 (30,4 %)
	Acción-aventura	43 (62,3 %)
Facilidad en videojuegos 3D*	Tienen facilidad	54 (78,3 %)
	No tienen facilidad	6 (8,7%)
	No juegan a juegos 3D	9 (13 %)
Plataforma de juego*	Consola	39 (49,3 %)
	Ordenador	14 (20,3 %)
	Ambas	21 (30,4 %)

*porcentajes analizados sobre el total de jugadores (69), no sobre el total de la muestra (90)

Se envió invitación para participar en la prueba practica a los 20 participantes no jugadores, del grupo B y a los 20 del grupo A, citando a los alumnos según sus preferencias de calendario. Cuando se alcanzaron 10 participantes por grupo, no se citó a más alumnos.

Finalmente se obtuvieron 10 participantes para el grupo B, pero solo 7 para el grupo A, por lo que se decidió ampliar el grupo A con participantes que compartiesen las mismas características (jugar a videojuegos tipo acción- "shooter", tener facilidad jugando en 3D) pero con menor

frecuencia de juego (1-2 veces por semana). De este grupo se incluyeron 3 jugadores, para hacer un total de 10 por grupo, que supera el número muestral que se calculó previamente (n=8).

El cuestionario resultó una herramienta útil para valorar la experiencia previa de los participantes y nos permitió definir dos grupos muy diferentes entre sí, prestando especial atención a la frecuencia de juego y al tipo de videojuego.

En cuanto a la modificación del test de evaluación del sistema FLS, se crearon 4 pruebas (Gomas, Cilindros, Bolas y Gusano) más aptas para utilizarse en estudiantes sin experiencia quirúrgica o laparoscópica previa, eliminando pruebas que incluyeran el corte con tijera y la ligadura intra o extracorpórea. Asimismo, se utilizaron materiales baratos y de fácil acceso, de forma que puedan ser fácilmente reproducibles.

En primer lugar, vamos a analizar en conjunto el tiempo empleado en realizar las pruebas, como tiempos aislados, sin tener en cuenta si se trata del primer o segundo intento, comparando ambos grupos (tabla 6).

Tabla 6. Tiempos medios de ambos grupos por prueba, estudiados de forma conjunta

Prueba	Grupo	Media	Desviación estándar	p*
Prueba 1 Gomas	A (n=20)	117,47 s	43,91 s	0,298
	B (n=20)	102,89 s	43,51 s	
Prueba 2 Cilindros	A (n=20)	55,48 s	22,02 s	0,463
	B (n=20)	50,25 s	22,55 s	
Prueba 3 Bolas	A (n=20)	131,75 s	38,36 s	0,946
	B (n=20)	132,48 s	28,15 s	
Prueba 4 Gusano	A (n=20)	458,09 s	240,15 s	0,065
	B (n=20)	333,02 s	168,16 s	

*Prueba T de Student para muestras independientes

Como se puede apreciar no hay diferencias significativas entre el grupo A y el B en ninguna de las pruebas. De hecho, en 3 de las 4 pruebas, los participantes con experiencia en videojuegos emplearon más tiempo que los no jugadores, contrariamente a lo que esperábamos obtener en este estudio y a diferencia de lo que sostienen Nomura (2008), Sammut, Sammut y Andrejevic (2017), Rosser (2007) y Shane (2007) de que los participantes con experiencia en videojuegos completan las pruebas en un tiempo significativamente menor.

Por otro lado, como en nuestro estudio, Madan (2008) y Rosenberg (2005) demostraron que la experiencia jugando a videojuegos no estaba relacionada con la habilidad a la hora de entrenarse con el laparoscopio, ya que la diferencia de tiempo empleado en realizar las pruebas entre un grupo y otro no resultó significativa.

También es cierto que en la mayoría de los trabajos que se encontraron se estudia el tiempo total de realización de las pruebas, pero en nuestro estudio se quería buscar si existía una relación con la facilidad de aprendizaje, y para ello se realizaron dos repeticiones de cada prueba y así comprobar si existía mejora de un intento al otro.

En la siguiente tabla (tabla 7) se observa la diferencia entre las medias de tiempos de cada grupo entre el primer y el segundo intento.

Tabla 7. Comparación entre los tiempos de cada uno de los intentos en cada prueba según grupos

Prueba	Grupo	Intento	Media (s)	Desviación estándar (s)	p*
Prueba 1 Gomas	Grupo A (n=10)	T1	146,51	41,39	0,002*
		T2	88,44	22,01	
	Grupo B (n=10)	T1	124,72	47,02	0,018*
		T2	81,07	26,98	
Prueba 2 Cilindros	Grupo A (n=10)	T1	66,26	19,23	0,024*
		T2	44,70	19,89	
	Grupo B (n=10)	T1	61,44	7,41	0,033*
		T2	39,07	15,69	
Prueba 3 Bolas	Grupo A (n=10)	T1	145,80	46,10	0,037 ⁺
		T2	117,71	23,66	
	Grupo B (n=10)	T1	143,78	33,23	0,093 ⁺
		T2	121,18	16,89	
Prueba 4 Gusano	Grupo A (n=10)	T1	592,33	190,62	0,009 ⁺
		T2	323,84	212,99	
	Grupo B (n=10)	T1	401,21	181,90	0,047 ⁺
		T2	264,84	127,58	

*T de Student para muestras relacionadas, ⁺ Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas

Se puede observar que todos los grupos, en todas las pruebas, consiguen un tiempo significativamente menor en el segundo intento, con la excepción de un grupo en la Prueba 3, que también lo reduce, pero no significativamente. En valores absolutos la mejoría más marcada se da en la prueba del gusano, aunque hay que tener en cuenta que es la prueba que más duración tiene de todas y que muestra la mayor dispersión.

La habilidad manual mejora con la repetición del ejercicio, independientemente de si el participante es o no jugador de videojuegos. De hecho, creemos que el aprendizaje depende más de la propia destreza manual y de manipulación compleja de cada persona, que resulta en este estudio el mayor factor de confusión, ya que no podemos controlarlo. En un inicio, en el diseño del estudio, se incluyó la pregunta 4 del cuestionario inicial (Anexo 3) para tener en cuenta si los alumnos habían cursado la asignatura de carácter transversal de Adiestramiento quirúrgico con el fin de crear un grupo con mayor entrenamiento en técnicas quirúrgicas.

Finalmente, no se incluyó el tercer grupo de comparación para no complicar más el estudio, aunque sin duda habría sido muy interesante tenerlo en cuenta.

La significación de estas diferencias entre los dos intentos parece ser más marcada en el grupo A (jugadores de videojuegos) que en el grupo B en todas las pruebas, por lo que pasaremos a estudiarlas mediante otros métodos.

En la tabla 8 se compara la mejoría absoluta y relativa entre ambos grupos. En casi todos los grupos se observa una mayor mejoría, tanto relativa como absoluta en el grupo A (jugadores) pero en ningún caso esta diferencia es estadísticamente significativa.

Tabla 8. Comparación entre los dos intentos según grupo (mejoría)

Prueba	Variable	Grupo	Media	Desviación estándar	p
Prueba 1 Gomas	Mejoría absoluta	A (n=10)	58,07 s	42,91 s	0,486*
		B (n=10)	43,65 s	47,57 s	
	Mejoría relativa	A (n=10)	35,76 %	23,83 %	0,436 ⁺
		B (n=10)	27,94 %	28,87 %	
Prueba 2 Cilindros	Mejoría absoluta	A (n=10)	21,57 s	25,24 s	0,947*
		B (n=10)	22,37 s	28,13 s	
	Mejoría relativa	A (n=10)	28,06 %	37,91 %	0,874*
		B (n=10)	30,57 %	31,45 %	
Prueba 3 Bolas	Mejoría absoluta	A (n=10)	28,08 s	38,12 s	0,746*
		B (n=10)	22,60 s	36,42 s	
	Mejoría relativa	A (n=10)	14,97 %	23,21 %	0,756*
		B (n=10)	11,60 %	24,48 %	
Prueba4 Gusano	Mejoría absoluta	A (n=10)	268,49 s	258,29 s	0,203*
		B (n=10)	136,37 s	182,12 s	
	Mejoría relativa	A (n=10)	43,15 %	29,42 %	0,393 ⁺
		B (n=10)	18,96 %	62,26 %	

*T de Student para muestras independientes, ⁺ Prueba U de Mann-Whitney

En las pruebas 1, 3 y 4 se observa una mayor mejoría, tanto relativa como absoluta, en el grupo A (jugadores), pero en ningún caso esta diferencia es significativa.

Al realizar el modelo lineal generalizado para comprobar las variaciones entre grupos de todas las pruebas entre los dos tiempos (medidas repetidas) (tabla 9) se observa que tampoco se pueden detectar diferencias significativas.

Tabla 9. Diferencias entre ambos intentos por grupos (Modelo Lineal Generalizado)

PRUEBA	INTENTO	GRUPO	MEDIA	DESV. TÍP.	N	p*
Prueba 1 Gomas	1	A	146,51	41,39	10	0,256
		B	124,72	47,02	10	
	2	A	88,75	22,01	10	
		B	81,07	26,98	10	
Prueba 2 Bolas	1	A	145,79	46,10	10	0,951
		B	143,78	33,22	10	
	2	A	117,71	23,66	10	
		B	121,18	16,89	10	
Prueba 3 Cilindros	1	A	66,26	19,23	10	0,432
		B	61,44	23,44	10	
	2	A	44,70	19,89	10	
		B	39,07	15,69	10	
Prueba 4 Gusano	1	A	592,33	190,62	10	0,065
		B	401,21	181,90	10	
	2	A	323,84	212,99	10	
		B	264,84	127,58	10	

*MLG, prueba de efectos intersujetos

De los estudios comentados, solo Giannotti (2013) trató de evaluar el aprendizaje, midiendo la mejoría la realización de una prueba inicial en un simulador avanzado y una segunda prueba realizada 4 semanas después. En ella, la mitad de los participantes se entrenaban específicamente con una videoconsola Wii durante estas cuatro semanas, y la otra mitad actuaban como grupo control. Además de tiempos de ejecución, este simulador podría medir otras muchas variables como la precisión en el manejo de instrumental, errores, eficiencia de movimientos, etc. En 13 de los 16 parámetros evaluados, se vieron diferencias significativas a favor de los participantes entrenados con la videoconsola. Sin embargo, estudiando únicamente el parámetro de “tiempo de ejecución”, de igual modo que en nuestro estudio, observó que ambos grupos mejoraban de una sesión a otra, pero no había diferencias significativas entre ambos.

Por último, en la tabla 10, se estudia el parámetro de rotación. Como se puede observar, de los 12 participantes que utilizaron la rotación de la pinza 9 eran del grupo A (jugadores) y solo 3 del grupo B, aunque a todos los participantes se le explicó el funcionamiento al inicio de la experiencia. Las diferencias entre ambos grupos en este caso sí fueron significativas, lo que podría estar asociado a la utilización del mando de la videoconsola. El uso de la rotación implica la utilización de un dedo más en la manipulación del instrumental, siendo ésta más compleja, pero mejora el manejo espacial y se traduce en un ahorro de tiempo global en el trabajo en cirugía laparoscópica. Si bien esto no se ha visto reflejado en las diferencias en los tiempos de

ambos grupos en este pequeño estudio, sí que la supone en la clínica real y denota una mayor habilidad del cirujano.

Tabla 10. Comparación del uso de la rotación de la pinza en ambos grupos

		ROTACION DE LA PINZA		p*
		SI	NO	
GRUPO	A	9 (90%)	1 (10%)	0,020
	B	3 (30%)	7 (70%)	

*Prueba exacta de Fisher

Felgueres et al. (2022) demuestra en su estudio que los jugadores de videojuegos son capaces de realizar una intervención reglada en un simulador (histerectomía laparoscópica) con un número significativamente menor de movimientos que los no jugadores. Aunque nosotros no hemos contabilizado número de movimientos, este hecho puede ser comparable con el uso de la rotación, puesto que los gestos realizados resultan más efectivos.

Rosser (2007) señaló que es probable que influya el estilo de la interfaz del videojuego en la asociación entre el juego y la laparoscopia. Por lo que no es lo mismo el uso de controladores de botón y joystick que un controlador de ordenador, o incluso la consola Nintendo Wii que tiene un control más desarrollado con una interfaz que detecta los movimientos y permite que los jugadores muevan el controlador en tres dimensiones.

Dentro de nuestro estudio existen una serie de limitaciones que condicionan nuestro resultado:

- El número de personas que participan en el estudio, aunque es mayor que el número muestral calculado (8), se considera una muestra pequeña para poder estudiar bien nuestra hipótesis.
- Sería mejor realizar más de dos intentos por cada ejercicio, de manera que se pudiera estudiar una progresión de cada sujeto con mayor número de datos, ya que contar con 2 únicas medidas pueden no ser representativas para medir el aprendizaje. En nuestro estudio no se permitía repetir ninguna prueba a ningún participante, y se les conminó a seguir adelante, por lo que un error en cualquiera de las pruebas hace que los tiempos se extiendan y no sean representativos.
- Estudiar simplemente el tiempo puede no ser lo más representativo para valorar la mejoría en la ejecución de la prueba. Otros parámetros como número de movimientos, uso combinado de ambas manos o número de errores cometidos, podrían haberse medido en nuestro estudio. El uso de simuladores virtuales, capaces de medir parámetros complejos, como el utilizado en el estudio de Giannotti (2013), sería más adecuado para evaluar el resultado.

- Es complejo eliminar el factor de confusión representado por la habilidad innata para el aprendizaje manual o instrumental, lo que hace que no todos los participantes tengan las mismas características iniciales.

6. CONCLUSIONES

- Se diseñó un cuestionario que resultó una herramienta útil para poder valorar la experiencia previa en el manejo de videojuegos de los participantes y definir los dos grupos de estudio claramente diferenciados.
- Fue posible transformar un sistema de evaluación de cirugía laparoscopia diseñado para residentes de cirugía humana para adaptarlo a estudiantes de veterinaria sin experiencia quirúrgica o laparoscópica previa, creando un test de cuatro pruebas (Gomas, Cilindros, Bolas y Gusano) que sirvieron para valorar las habilidades laparoscópicas en este trabajo.
- No hubo diferencias significativas entre el grupo A (jugadores) y el grupo B (no jugadores) en el tiempo de ejecución de las pruebas.
- Ambos grupos obtuvieron un tiempo significativamente menor en el segundo intento en todas las pruebas, a excepción del grupo B en la prueba 3, que también mejoró, pero no significativamente.
- En las pruebas 1,3 y 4 se observa una mayor mejoría, tanto absoluta como relativa, en el grupo de jugadores respecto a aquellos que no lo son, pero estas diferencias no son en ningún caso significativas.
- El uso de la rotación de la pinza fue significativamente mayor en el grupo de jugadores (80% vs. 30% participantes; $p=0.020$).

CONCLUSIONS

- The designed questionnaire served as a useful turned out to be a useful tool to assess the participants' previous experience in using video games and define the two clearly differentiated study groups.
- It was feasible to transform a laparoscopic surgery evaluation system designed for human surgery residents to adapt it to veterinary students without previous surgical or laparoscopic experience, creating a four-test experiment (Elastic band, Cylinders, Balls and Worm) that served to assess the laparoscopic skills in this work.
- There were no significant differences between group A (players) and group B (non-players) in the execution time of the tests.
- Both groups obtained a significantly shorter time on the second attempt in all tests, except for group B in test 3, which also improved, but not significantly.
- In tests 1, 3 and 4, a greater absolute and creative improvement, is observed in the group of players compared to those who are not, but these differences are not significant.
- The use of clamp rotation was significantly greater in the player group (80% vs. 30% participants; $p=0.020$).

7. VALORACION PERSONAL

La realización de este trabajo surge por el interés por hacer un trabajo fin de grado con un trabajo experimental práctico, que me permita acercarme más al mundo de la investigación y no una simple revisión bibliográfica teórica. Así pues, decidí elegir este trabajo ya que es un tema actual y relacionado con la cirugía de pequeños animales, que es a lo que me gustaría dedicar en el futuro. La curiosidad de valorar si la gente que juega a videojuegos tiene más facilidad a la hora de adquirir las habilidades y destrezas necesarias para la cirugía laparoscópica es algo que me fascinaba a la hora de abordar el estudio.

El planteamiento de dicho trabajo suponía un primer contacto con la cirugía mínima invasiva, así como intentar demostrar una hipótesis con la idea de implementar algunas destrezas que no se tratan a lo largo de la carrera como el uso de simuladores de cirugía de mínima invasión.

Durante este estudio me he visto capaz de adaptar unas pruebas de simulador para que los alumnos de veterinaria pudiesen realizarlas, así como realizar un trabajo experimental y ser capaz de estructurarlo y redactarlo usando el método científico. También me he dado cuenta de que cuando realizas un trabajo experimental pueden surgir cambios de última hora para que se adapte a la situación real del momento. Por ello, es importante contemplar los posibles contratiempos que puedan surgir y tenerlos en cuenta a la hora de programar el estudio para intentar minimizarlos, aunque sabemos que es imposible eliminarlos.

En el transcurso del trabajo he aprendido mucho sobre la ética de proyectos científicos realizados con personas, el manejo y la utilización de datos personales, el consentimiento informado en estudios clínicos. Todo esto debido a que he tenido que solicitar un permiso específico a un organismo oficial, y realizar correcciones sobre el protocolo para finalmente conseguir la aprobación del CEICA (Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón).

Además de la parte experimental de este estudio, también he aprendido a usar plataformas de búsqueda las cuales no estaba habituado a usar para buscar artículos para contrastar nuestro estudio y buscar información que pudiese completar o ampliar el estudio. También me ha permitido practicar la lectura de numerosos artículos en otro idioma al que no estoy habituado a usar y aprender datos y conceptos de estadística que nunca había usado.

Todo esto me ha hecho ver que la cirugía, y en concreto la cirugía de mínima invasión me llama la atención y creo que formará parte de mi futuro profesional. He tenido suerte de poder utilizar material específico laparoscópico en un simulador, ya que no es algo que podamos usar a lo largo de la carrera y creo que después de realizar este estudio considero que podría ser algo que sería de utilidad para el aprendizaje de nuevas técnicas de cirugía que no se tratan.

8. BIBLIOGRAFIA

- Alonso, G. O. (2018). "Cirugía de mínima invasión en veterinaria: Evolución, impacto y perspectivas para el futuro. Revisión." *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 65(1), pp. 84-98. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v65n1.72035>
- Ashley, C. W., Donaldson, K., Evans, K. M., Nielsen, B. y Everett, E. N. (2019). "Surgical Cross-Training With Surgery Naive Learners: Implications for Resident Training". *Journal of Surgical Education*, 76(6), pp. 1469-1475. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2019.06.015>
- Badurdeen, S., Abdul-Samad, O., Story, G., Wilson, C., Down, S. y Harris, A. (2010). "Nintendo Wii video-gaming ability predicts laparoscopic skill". *Surgical Endoscopy*, 24(8), pp. 1824-1828. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0862-z>
- Chicharro, D., Carrillo, J. M., Rubio, M., Peláez, P., Damiá, E., Cuervo, B., Del-Romero, A., Miguel, L. y Sopena, J. J. (2019). "Aprendizaje Básico de Cirugía Laparoscópica Veterinaria con simulador no comercial". *Revista de Docencia Veterinaria*, 3, pp. 69-70. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10637/13327> [Consultado 30-08-2023]
- Cullinan, D. R., Schill, M. R., DeClue, A., Salles, A., Wise, P. E. y Awad, M. M. (2017). "Fundamentals of Laparoscopic Surgery: Not Only for Senior Residents". *Journal of Surgical Education*, 74(6), pp. 51-54. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.07.017>
- Gutiérrez, J. y Pérez, F. (2018). "Técnicas de acceso laparoscópico" En: Casas, D. y Santana, A. (Coord.). *Técnicas de mínima invasión en pequeños animales* (1ª ed.). Barcelona: Multimédica Ediciones Veterinarias, pp. 323-333.
- Enciso Sanz, S. (2013). *Evaluación de la adquisición de destrezas y habilidades quirúrgicas durante la formación en cirugía laparoscópica*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
- Felgueres Hermida, A., Padilla-Correa, M., Correa-Castillo, M., Correa-Castillo, C., García Montes, L. D. y Barroso Villa, J. G. (2022). "Papel de los videojuegos en la adquisición de destrezas en histerectomía total laparoscópica en simulador de realidad virtual". *Anales Médicos de La Asociación Médica Del Centro Médico ABC*, 67(2), pp. 94-99. <https://doi.org/10.35366/106024>
- Willard, M., Schulz, K., Hayashi, K. y Fossum, T. (2019). "Principios de la cirugía mínimamente invasiva y diagnóstico por imagen del paciente quirúrgico". En: Fossum, T. (Coord.). *Cirugía en pequeños animales* (5ª ed.). Barcelona: Elsevier España, pp. 158-179.
- Fundamentals of laparoscopic surgery (2014). *FLS Manual Skills Written Instructions and Performance Guidelines*. Disponible en: <https://www.flsprogram.org/wp-content/uploads/2014/03/Revised-Manual-Skills-Guidelines-February-2014.pdf> [Consultado: 13-03-2023].

García Galisteo, E., del Rosal Samaniego, J.M., Baena González, V. y Santos García Baquero, A. (2006). "Aprendizaje de la cirugía laparoscópica en pelvitruiner y en simuladores virtuales." *Actas urológicas españolas*, 30(5) pp.451-445. [https://doi.org/10.1016/S0210-4806\(06\)73479-9](https://doi.org/10.1016/S0210-4806(06)73479-9).

Giannotti, D., Patrizi, G., di Rocco, G., Vestri, A. R., Semproni, C. P., Fiengo, L., Pontone, S., Palazzini, G. y Redler, A. (2013). "Play to Become a Surgeon: Impact of Nintendo Wii Training on Laparoscopic Skills". *Plos One*, 8(2), e57372. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057372>

Gómez-Gómez, E., Carrasco-Valiente, J., Valero-Rosa, J., Campos-Hernández, J. P., Anglada-Curado, F. J., Carazo-Carazo, J. L., Font-Ugalde, P. y Requena-Tapia, M. J. (2015). "Impact of 3D vision on mental workload and laparoscopic performance in inexperienced subjects". *Actas Urológicas Españolas*, 39(4), pp. 229-235. <https://doi.org/10.1016/j.acuroe.2015.03.006>

Grantcharov, T. P., Bardram, L., Funch-Jensen, P. y Rosenberg, J. (2003). "Impact of hand dominance, gender, and experience with computer games on performance in virtual reality laparoscopy". *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 17(7), pp. 1082-1085. <https://doi.org/10.1007/s00464-002-9176-0>

Gupta, A., Lawendy, B., Goldenberg, M. G., Grober, E., Lee, J. Y. y Perlis, N. (2021). "Can video games enhance surgical skills acquisition for medical students? A systematic review. *Surgery* 169(4), pp. 821-829. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.11.034>

Harper, J. D., Kaiser, S., Ebrahimi, K., Lamberton, G. R., Hadley, H. R., Ruckle, H. C., & Baldwin, D. D. (2007). "Prior video game exposure does not enhance robotic surgical performance". *Journal of Endourology*, 21(10), pp. 1207-1210. <https://doi.org/10.1089/end.2007.9905>

Kennedy, A. M., Boyle, E. M., Traynor, O., Walsh, T. y Hill, A. D. K. (2011). "Video gaming enhances psychomotor skills but not visuospatial and perceptual abilities in surgical trainees". *Journal of Surgical Education*, 68(5), pp. 414-420. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2011.03.009>

Lai, E. C. H. (2022). "Assessing the Role of 3D Vision Technology for Laparoscopy". *Annals of Surgical Oncology*, 29 (11), pp. 6522-6523. <https://doi.org/10.1245/s10434-022-11885-7>

Llopis Sanchis, B. (2019). *La laparoscopia en medicina veterinaria. Breve historia y revisión bibliográfica de las principales técnicas actuales*. Trabajo Fin de Grado. Universidad Católica de Valencia.

Madan, A. K., Harper, J. L., Frantzides, C. T. y Tichansky, D. S. (2008). "Nonsurgical skills do not predict baseline scores in inanimate box or virtual-reality trainers". *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 22(7), pp. 1686-1689. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9691-0>

Matyjasik, H., Adamiak, Z., Pesta, W. y Zhalniarovich, Y. (2011). "Laparoscopic procedures in dogs and cats". *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 14(2), pp. 305-316. <https://doi.org/10.2478/v10181-011-0049-0>

National Library of Medicine (1993). National Library of Medicine. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68010535> [Consultado 23-08-2023]

Nisky, I., Huang, F., Milstein, A., Pugh, C. M., Mussa-Ivaldi, F. A. y Karniel, A. (2012). "Perception of Stiffness in Laparoscopy-the Fulcrum Effect". *Studies in Health Technology and Informatics*, 173, pp. 313-319. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-022-2-313>

Nomura, T., Miyashita, M., Shrestha, S., Makino, H., Nakamura, Y., Aso, R., Yoshimura, A., Shimura, T., Akira, S. y Tajiri, T. (2008). "Can Interview Prior to Laparoscopic Simulator Training Predict a Trainee's Skills?" *Journal of Surgical Education*, 65(5), pp. 335-339. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2008.07.008>

Rosenberg, B. H., Landsittel, D. y Averch, T. D. (2005). "Can Video Games be Used to Predict or Improve Laparoscopic Skills?". *Journal of Endourology*, 19(3), pp. 372-376 <https://doi.org/10.1089/end.2005.19.372>.

Rosser, J. C., Lynch, P. J., Cuddihy, L., Gentile, D. A., Klonsky, J. y Merrell, R. (2007). "The Impact of Video Games on Training Surgeons in the 21st Century". *Archives of Surgery*, 142(2), pp. 181-186. <https://doi.org/10.1001/archsurg.142.2.181>

Sammut, M., Sammut, M. y Andrejevic, P. (2017). "The benefits of being a video gamer in laparoscopic surgery". *International Journal of Surgery*, 45, pp. 42-46 <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.07.072>

Shane, M. D., Pettitt, B. J., Morgenthal, C. B. y Smith, C. D. (2008). "Should surgical novices trade their retractors for joysticks? Videogame experience decreases the time needed to acquire surgical skills". *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 22(5), pp. 1294-1297. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9614-0>

Sørensen, S. M. D., Savran, M. M., Konge, L. y Bjerrum, F. (2016). "Three-dimensional versus two-dimensional vision in laparoscopy: a systematic review". *Surgical Endoscopy*, 30(1), pp. 11-23. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4189-7>

Spaner, S. J. y Warnock, G. L. (1997). "A Brief History of Endoscopy, Laparoscopy, and Laparoscopic Surgery". *Journal of Laparoendoscopic and advanced surgical techniques*, 7 (6). pp. 369-373. <https://doi.org/10.1089/lap.1997.7.369>

Wormser, C. y Runge, J. J. (2016). "Advances in Laparoscopic Surgery". *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 46(1), pp. 63-84. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.08.001>

ANEXO 1. Dictamen de aprobación del estudio por la Unidad de Protección de Datos de la UZ y por el CEICA



Nº ref.: RAT 2023-80

Expte.: TFG “El papel de los videojuegos en tres dimensiones en el aprendizaje de cirugía laparoscópica”.

Trámite: ACUERDO a fecha de firma, del Gerente de la Universidad de Zaragoza, por la que se aprueba el Tratamiento de datos personales relativo a dicho TFG.

Examinada la solicitud formulada por D. Daniel Rojo Ibarra, en calidad de autor del TFG arriba enunciado y la documentación que la acompaña,

De conformidad con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679, General de Protección de Datos (RGPD) y en la Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos de Carácter Personal y Garantía de Derechos Digitales (LOPDyGDD), **DISPONGO:**

1. **Autorizar el tratamiento de datos personales del Trabajo Fin de Grado “El papel de los videojuegos en tres dimensiones en el aprendizaje de cirugía laparoscópica”.**
2. **Designar a la Profesora, D^a. Alicia Laborda García, en su calidad de Directora/Tutora del TFG, como responsable interna de este tratamiento y a la estudiante, D. Daniel Rojo Ibarra, autor del TFG, como encargado interno del mismo.**
3. **El tratamiento seguirá las determinaciones establecidas en este Acuerdo y, en lo que no se oponga a él, en el formulario propuesto por el solicitante.**
4. Además, el tratamiento se llevará a cabo con respeto a los siguientes principios:
 - a) **Los datos personales serán tratados de manera lícita, leal y transparente en relación con los interesados** a quienes se les informará ampliamente de la finalidad de tratamiento («**licitud, lealtad y transparencia**»).

Se acompaña documento conteniendo la información a proporcionar a los participantes para obtención de su consentimiento que se estima suficiente.

Todo ello se presentará a informe del Comité Ético de la Investigación de la Comunidad de Aragón (CEICA).

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/dcb380e29096f233a7b434d5f6ca2b1b>

CSV: dcb380e29096f233a7b434d5f6ca2b1b	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 3	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALBERTO GIL COSTA	Gerente	29/03/2023 16:25:00	



Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valida.unizar.es/csv/dcb380e29096f233a7b434d5f6ca2b1b>

- b) Los datos personales serán recogidos con fines determinados, explícitos y legítimos, como es comparar las diferencias en la capacidad de aprendizaje de habilidades quirúrgicas laparoscópicas entre dos grupos de estudiantes de veterinaria, con y sin experiencia previa en el manejo de videojuegos en primera persona (**«limitación de la finalidad»**).
- c) Los datos personales serán adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario en relación con los fines para los que son tratados: NIP y género (**«minimización de datos»**).
- d) Los datos personales serán exactos y actualizados (**«exactitud»**).

Los datos serán proporcionados por los propios participantes.

- e) Los datos personales no se mantendrán por más tiempo del que sea estrictamente necesario conforme a lo explicitado en el protocolo de la investigación (**«limitación del plazo de conservación»**).

Los datos recogidos se conservarán durante el tiempo legalmente establecido y necesario para cumplir con la finalidad para la que se recabaron y para determinar las posibles responsabilidades que se pudieran derivar de dicha finalidad y del tratamiento de los datos.

Se estima que el marco temporal de conservación de los datos personales será hasta 30 de septiembre de 2023. Una vez transcurrido este plazo, será preciso destruir los datos personales por medios seguros, sin perjuicio de que puedan conservarse los resultados anónimos de la investigación.

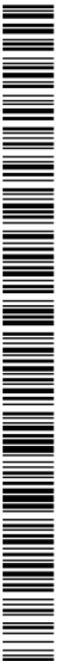
- f) Los datos personales serán tratados de tal manera que se garantice una seguridad adecuada de los mismos, incluida la protección contra el tratamiento no autorizado o ilícito y contra su pérdida, destrucción o daño accidental, mediante la aplicación de medidas técnicas u organizativas apropiadas (**«integridad y confidencialidad»**).

Se realizará un estudio experimental ciego. Todos los participantes, anonimizados, realizarán un conjunto de 5 pruebas realizadas en un simulador para evaluar sus habilidades técnicas laparoscópicas en dos ocasiones, registrando en una tabla de Excel las diferencias entre los tiempos de la realización de cada una de las pruebas. Los resultados obtenidos se analizarán estadísticamente mediante el programa SPSS.

CSV: dcb380e29096f233a7b434d5f6ca2b1b	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 3	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALBERTO GIL COSTA	Gerente	29/03/2023 16:25:00	

5. **Estos principios serán de obligado cumplimiento para todo el personal implicado en el tratamiento de datos**, correspondiendo a la responsable y al encargado interno del tratamiento cumplirlos y hacerlos cumplir.
6. **El tratamiento se inscribirá en el Inventario de Actividades de Tratamiento** y se publicará en la web de la Universidad.
Cualquier adición, modificación o exclusión posterior en el tratamiento de los datos deberá ser autorizada por el Gerente e incorporada al Registro de Actividades de Tratamiento (RAT).
7. **La responsable interna y el encargado interno del tratamiento** deberán documentar cuantas actuaciones tengan relación con la recogida, operaciones de acceso y tratamiento de los datos y medidas de seguridad.
8. **Cualquier vulneración de las medidas de seguridad aplicadas al tratamiento de los datos personales se notificará al Gerente**, al Responsable de Seguridad y a la Delegada de Protección de Datos con carácter inmediato y siempre dentro de las 24 horas siguientes, describiendo la naturaleza y alcance de la misma y las medidas de seguridad adoptadas o las que proponga adoptar. Deberá documentarse todo el procedimiento.
9. **La responsable interna del tratamiento** se obliga a comunicar en su día al Gerente la finalización de las actividades de tratamiento interesando de éste las instrucciones oportunas en orden a la supresión/destrucción de los datos.
10. **La responsable interna y el encargado interno del tratamiento** tendrán las funciones y responsabilidades establecidas con carácter particular en este Acuerdo y, con carácter general, en las Instrucciones de Servicio sobre tratamiento de datos de carácter personal aprobadas por Resolución de Gerencia de 30 de mayo de 2003.

El Rector. Por delegación (Resol. 15/01/2019. B.O.A. nº 31, de 14 de febrero) firmado electrónicamente y con autenticidad contrastable según el artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015, por Alberto Gil Costa, Gerente de la Universidad de Zaragoza.



dcb380e29096f233a7b434d5f6ca2b1b

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valida.unizar.es/csv/dcb380e29096f233a7b434d5f6ca2b1b>

CSV: dcb380e29096f233a7b434d5f6ca2b1b	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 3 / 3	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALBERTO GIL COSTA	Gerente	29/03/2023 16:25:00	

Dña. María González Hincos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 19/04/2023, Acta Nº 08/2023 ha evaluado la propuesta de Trabajo:

Título: El papel de los videojuegos en tres dimensiones en el aprendizaje de cirugía laparoscópica

Alumno: Daniel Rojo Ibarra

Tutora: Alicia Laborda García

Versión protocolo: 10/03/2023

Versión documento de información y consentimiento: v3, 11/04/2023

2º. Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y los principios éticos aplicables.
- El Tutor/Director garantiza la confidencialidad de la información, la obtención consentimientos informados y el adecuado tratamiento de los datos, en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

3º. Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.**

Lo que firmo en Zaragoza

**GONZALEZ
HINJOS MARIA -
DNI 03857456B**

Firmado digitalmente por
GONZALEZ HINJOS MARIA -
DNI 03857456B
Fecha: 2023.04.21 13:19:28
+02'00'

María González Hincos
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

ANEXO 2. Mensaje de contacto inicial para alumnos del Grado en Veterinaria



Hola! Si estáis interesados en la cirugía y la laparoscopia veterinaria ésta es tu oportunidad para participar en un estudio de Trabajo de Fin de Grado sobre el aprendizaje de laparoscopia y el uso de videojuegos. Sólo tienes que rellenar una encuesta en 5 minutos y pronto podrás saber si has sido seleccionado para participar en la prueba práctica que se realizará en la Facultad de Veterinaria. Gracias por tu colaboración!!!

<https://forms.gle/7qkXkfc4v9GyNf7T7>

ANEXO 3. Cuestionario sobre el uso de videojuegos (Formulario de Google)



1. ¿Cuál es tu NIA?
2. ¿Edad?
3. ¿Alumno de grado o postgrado?
4. ¿Has cursado La asignatura de carácter transversal de Adiestramiento quirúrgico?
5. ¿Sexo?
 - a. Hombre
 - b. Mujer
6. ¿Sueles jugar a videojuegos o has jugado con frecuencia en algún momento de tu vida?
 - a. Si
 - b. No
7. ¿Con qué frecuencia has jugado o juegas?
 - a. 1-2 veces a la semana
 - b. 3-4 veces a la semana
 - c. Todos los días
 - d. Una vez al mes
 - e. Dos veces al mes
 - f. Menos de 1 vez al mes
8. ¿A qué tipo de videojuegos sueles jugar?
 - a. Acción – cuerpo a cuerpo: lucha y peleas, basados en ejercicios de repetición (pulsar un botón para que el personaje ejecute una acción). Por ejemplo, Street Fighter, Mortal Kombat, Tekken, Devil May Cry, God of War.
 - b. Acción – *shooter*: disparos en primera persona. Por ejemplo, Doom, Quake, Halo, Far Cry, Call of Duty.
 - c. Acción – aventura: alternancia entre disparos en tercera persona, peleas e interacción con el entorno. Por ejemplo, Fortnite, The Last of Us, Grand Theft Auto, Hogwarts Legacy.
 - d. Arcade y plataformas: juegos simples, repetitivos, de acción rápida. El usuario debe superar pantallas para seguir jugando. Imponen un ritmo rápido y

requieren tiempos de reacción mínimos. Por ejemplo, Super Mario, Tetris, Sonic, Pac-Man, Rayman.

- e. Deportes: recrean diversos deportes (futbol, tenis, baloncesto...). Requieren habilidad, rapidez y precisión. Por ejemplo: FIFA, PES, NBA, Tony Hawk.
 - f. Estrategia: se caracterizan por la necesidad de manipular a un numeroso grupo de personajes, objetos o datos, haciendo uso de la inteligencia y la planificación, para lograr los objetivos. Por ejemplo, Age of Empires, Warcraft, Civilization
 - g. Simulación – vehículos: conducción, vuelo o instrumentales... Permiten experimentar e investigar el funcionamiento de máquinas, fenómenos, situaciones y asumir el mando. Por ejemplo, Gran Turismo, Flight Simulator, Air Combat, Star Citizen.
 - h. Simulación – construcción y gestión: simulación de una situación que permite construir un proyecto, experimentar y tomar decisiones. Por ejemplo, SimCity, FarmVille, Minecraft, Football Manager, SimLife, Animal Crossing.
 - i. Aventura gráfica y rol: juegos tipo “point and click” y juegos RPG, juegos basados en interacción con personajes, historias profundas y personajes que evolucionan mientras el juego avanza. Monkey Island, Final Fantasy, Kingdom Hearts, Pokemon.
 - j. Otros - juegos de mesa, puzzle, juegos musicales, lógica: Cluedo, Monopoli, Catan, Guitar Hero, Singstar, Just Dance
9. ¿A cuáles?
10. De los juegos anteriores, ¿dirías que tienes facilidad a la hora de manejar juegos en primera persona o tres dimensiones?
- a. Si
 - b. No
 - c. No juego a ningún juego en 3D
11. ¿En qué plataforma?
- a. Consola (Xbox, Play Station,...)
 - b. Ordenador
 - c. Ambas por igual
12. ¿Qué controlador prefieres?
- a. Consola (Xbox, Play Station,...)
 - b. Ordenador

ANEXO 4. Consentimiento informado para participar en el estudio

DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

Título de la investigación: “El papel de los videojuegos en tres dimensiones en el aprendizaje de cirugía laparoscópica”

Directora del TFG: Alicia Laborda García

Autor del TFG: Daniel Rojo Ibarra

Tfno: 639633955

mail:730473@unizar.es

Centro: Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza

1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un proyecto de investigación que estamos realizando en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. Su participación es absolutamente voluntaria, en ningún caso debe sentirse obligado a participar, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética. Antes de tomar una decisión es necesario que:

- lea este documento entero
- entienda la información que contiene el documento
- haga todas las preguntas que considere necesarias
- tome una decisión meditada
- firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

2. ¿Por qué se le pide participar?

Se le solicita su colaboración porque es usted estudiante de veterinaria y está interesado en participar en un estudio de Trabajo de Fin de Grado (TFG)

En total en el estudio participará Todo estudiante del Grado de veterinaria de la Universidad de Zaragoza que lo desee de estas características.

3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?

El objetivo principal de este estudio es comparar las diferencias en la capacidad de aprendizaje de habilidades quirúrgicas laparoscópicas entre dos grupos de estudiantes de veterinaria, con y sin experiencia previa en el manejo de videojuegos en primera persona. Los objetivos secundarios son:

1. Diseñar un cuestionario que sea capaz de valorar la experiencia previa del individuo en el manejo de videojuegos que precisen orientación espacial tridimensional para poder clasificarlos en dos grupos.
2. Diseñar una batería de pruebas, basadas en el test de evaluación del sistema FLS (Fundamentals, of Laparoscopic Surgery) que pueda aplicarse a estudiantes sin experiencia previa en cirugía laparoscópica, con objeto de valorar su habilidad en el manejo del material laparoscópico en un simulador.

4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?

Rellenar una encuesta de 5 minutos que tiene el objetivo de seleccionar a dos grupos de estudiantes: un grupo de estudiantes que jueguen a videojuegos y otro grupo que no juegue a videojuegos. Pero es totalmente libre de completarla o salir sin completarla, en cuyo caso sus contestaciones no se tendrán en cuenta. A lo largo de la encuesta se pedirá que aporte su NIA/NIP para la posterior comunicación con los alumnos seleccionados para la prueba práctica, pero una vez en la prueba práctica los NIA/NIP se sustituirán por números aleatorios, asignando un número a cada estudiante para que no se puedan relacionar con los nombres ni con los NIA/NIP en ningún momento. Dicha prueba se realizará en la biblioteca del departamento de cirugía de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza durante los meses de Abril y Mayo, y tendrá la duración de máximo media hora por alumno. Así pues, constará de 5 pruebas para el aprendizaje de Laparoscopia en simuladores de acciones que se asemejan a una cirugía laparoscópica real en pequeños animales. La prueba en ningún momento será grabada y únicamente se tendrá en cuenta los tiempos que utilizan los estudiantes para realizar las pruebas.

En dicha prueba no se utilizarán animales, únicamente modelos diseñados por el investigador.

5. ¿Qué riesgos o molestias supone?

La prueba no supone ningún riesgo o molestia para el participante.

6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento usted no obtendrá ningún beneficio por su participación si bien contribuirá al avance científico y al beneficio social. Dicha prueba tampoco supondrá ninguna ventaja o desventaja académica para los alumnos que participen en ella, únicamente con la participación podrá adquirir conocimientos quirúrgicos para su beneficio personal.

Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación.

7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?

Este proyecto cumple con la Legislación relacionada con la protección de datos, en particular el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (Reglamento UE 2016/679, de 27 de abril) y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantías de los Derechos Digitales. También con toda la normativa de ética en la investigación y, si es el caso, del tratamiento de datos de la investigación en salud e investigación biomédica. El proyecto está autorizado por la Universidad de Zaragoza. A continuación, le indicamos brevemente cómo trataremos sus datos personales:

Información básica sobre protección de datos.

Responsable del tratamiento: Universidad de Zaragoza

Responsable interno: Alicia Laborda García.

Encargado interno: Daniel Rojo Ibarra.

Finalidad: Sus datos personales serán tratados exclusivamente para el estudio al que hace referencia este documento. El tratamiento de sus datos personales se realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato mediante el uso de códigos aleatorios, con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación

Legitimación: El tratamiento de los datos de este estudio queda legitimado por su consentimiento a participar.

Destinatarios: No se cederán datos a terceros salvo obligación legal.

Versión 03, de fecha 11/04/23

2

Duración: Los datos personales serán destruidos una vez se haya cumplido con la finalidad para la que se recabaron y para las posibles revisiones o determinación de responsabilidades. Los resultados objeto de explotación, ya completamente anonimizados y sin datos personales, podrán ser conservados para su posible reutilización en otros trabajos de investigación. A partir de los resultados de la investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

Derechos: Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) **ante el/la encargado interno de este estudio**, cuyos datos de contacto figuran en el encabezamiento de este documento, o dirigiendo un correo electrónico al Delegado/a de Protección de Datos de la Universidad de Zaragoza (dpd@unizar.es). Si no viera atendida su petición podrá dirigirse en reclamación a la Agencia Española de Protección de Datos (<https://www.aepd.es>). Podrá consultar información adicional sobre protección de datos en la Universidad de Zaragoza en la dirección: <https://protecciondatos.unizar.es/>

A partir de los resultados del trabajo de investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

La encuesta a rellenar está disponible en: <https://forms.gle/7qkXkfc4v9GyNf7T7>

9. ¿Quién financia el estudio?

Este proyecto se financia con fondos procedentes de La Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza.

10. ¿Se me informará de los resultados del estudio?

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador le hará llegar los resultados.

11. ¿Puedo cambiar de opinión?

Su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio. En caso de que decida retirarse del estudio puede solicitar la destrucción de los datos, muestras u otra información recogida sobre usted.

12. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?

En la primera página de este documento está recogido el nombre y el teléfono de contacto del investigador responsable del estudio. Puede dirigirse a él en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

Muchas gracias por su atención, si finalmente desea participar le rogamos que firme el documento de consentimiento que se adjunta y le reiteramos nuestro agradecimiento por contribuir a generar conocimiento científico.

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO: Trabajo Fin de Grado sobre “El papel de los videojuegos en tres dimensiones en el aprendizaje de cirugía laparoscópica”.

Yo,..... (nombre y apellidos del participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: Daniel Rojo Ibarra

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mi relación con el investigador

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: SI NO (marque lo que proceda)

Si marca Sí indique su teléfono o correo electrónico de contacto: _____

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

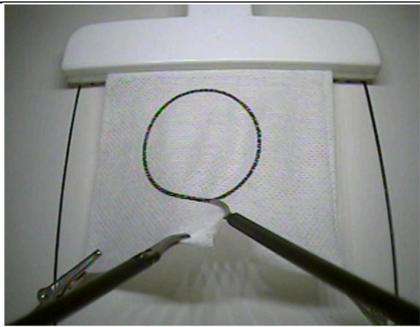
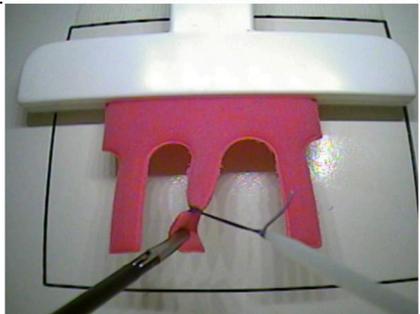
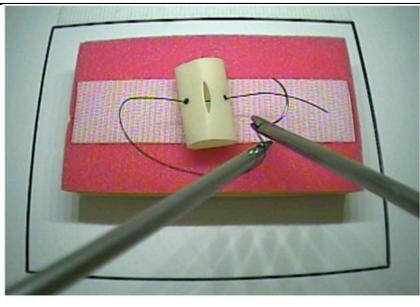
Fecha: _____

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del Investigador: _____

Fecha:

ANEXO 5. Prueba de evaluación del sistema FLS

<p>PRUEBA 1. Transferencia de clavijas Transferir los 6 objetos situados en un lado del tablero al otro, sujetando los objetos con la mano no dominante y pasando en el aire a la mano dominante. Una vez transferidos todos los objetos se realizará el proceso a la inversa, cogiéndolos con la mano dominante y transfiriéndolos con la mano no dominante al lado del tablero donde estaban originalmente.</p>	
<p>Prueba 2: Corte de precisión Se coloca una gasa con un círculo marcado en un clip y con ayuda del disector Maryland y unas tijeras el participante debe de recortar el círculo hasta que se elimine por completo de la gasa.</p>	
<p>Prueba 3: Bucle de ligadura Se coloca la pieza de espuma en el clip y debe de colocar un lazo de ligadura preatado alrededor de la marca provista en la espuma. Para ello el participante usará la pinza Maryland con una mano y el lazo de ligadura preatado en la otra mano. Se finalizará cortando la sutura sobrante.</p>	
<p>Prueba 4: Sutura con nudo extracorpóreo Se coloca el bloque de sutura en la tira de velcro en el cuadrado negro y se coloca un tubo de drenaje Penrose en la tira de velcro en el bloque de sutura. Se colocará una sutura larga a través de las dos marcas que se han realizado previamente en el drenaje Penrose y anudándola con 3 tiradas únicas de un nudo y posteriormente cortando la sutura sobrante.</p>	
<p>Prueba 5: Sutura con nudo intracorpóreo En esta prueba se utiliza el mismo escenario anterior pero en este caso debemos de realizar tres vueltas de un nudo intracorpóreamente para cerrar la hendidura en el drenaje Penrose.</p>	

Extraído de: Fundamentals of Laparoscopy Surgery, 2014