

La liga de Rayos: un juego competitivo en un entorno 3D para aprender radiología en pregrado

Tipo: Comunicación Oral

Autores: **Rocío Lorenzo Álvarez**, Teodoro Rudolphi Solero, Pedro Aguado Linares, Francisco Sendra Portero

Objetivos

Presentar un juego competitivo entre estudiantes de medicina para aprender radiología dentro del entorno inmersivo 3D Second Life.

Valorar la percepción de esta experiencia piloto el impacto en el aprendizaje de radiología por los usuarios.

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: Logotipo del juego de aprendizaje radiológico League of Rays sobre la Isla Virtual educativa The medical Master Island.

Material y métodos

Entre el 24 de abril y el 29 de mayo de 2015 se desarrolló un juego entre estudiantes de tercer curso de medicina en nuestra universidad, denominado “La Liga de Rayos” (League of Rays)[Fig. 7](#).

El juego estaba dividido en 6 bloques de 6 días, dedicados a anatomía y semiología radiológica de tórax, abdomen y musculoesquelético. Se realizó en el espacio educativo, The Medical Master Island, dentro del entorno inmersivo Second Life.[Fig. 5](#)

En cada bloque se presentaban tres paneles con contenidos educativos durante 4 días, siempre en la explanada central de la isla[Fig. 8](#). Los alumnos podían acudir a verlos cuando quisieran y cuantas veces quisieran. Los dos últimos días debían responder un cuestionario de 15 preguntas, cuya puntuación determinaba la “calcificación” de los participantes.

Al final de cada bloque, los 10 alumnos con peor puntuación quedaban “descalcificados”, saliendo fuera del juego. Los restantes se distribuían en 5 categorías: aire, grasa, agua, calcio y metal.

En todos los bloques se presentaban doce variantes de cuestionarios de una base de datos de 15 preguntas, a cada participante se le asignaba el suyo.

En un principio los cuestionarios se dispusieron en la explanada central de la isla [Fig. 12](#). Conforme la competición fue avanzando, se distribuyeron entre los árboles [Fig. 14](#), en plataformas aéreas [Fig. 15](#) o incluso bajo el agua [Fig. 16](#), a fin de darle más variabilidad y emoción a la competición, pues cada alumno debía buscar su variante de cuestionario asignada.

Imágenes en esta sección:



Fig. 2: Visión aérea de la isla educativa The Medical Master Island, donde se desarrolló el juego competitivo de aprendizaje de radiología

BIENVENIDOS A



En su edición de 2015

Un juego competitivo de aprendizaje de Radiología en
tercero de grado de carrera

Fig. 3: Cartel anunciador del juego radiológico League of Rays

LA LIGA DE RAYOS: DISEÑO DEL JUEGO.

- A partir del comienzo de LOR los alumnos inscritos pasaran a denominarse **participantes**.
- Al inicio de LOR los participantes serán **inmateriales**.
- Cada semana, tras las actividades de evaluación se obtendrá una tabla de clasificación: la **Calcificación Semanal**.
- Las calcificaciones semanales determinarán la posición en una **Calcificación General**.
- La calcificación general determinara que los 10 últimos participantes quedarán automáticamente **Descalcificados**.
- Competir significa aceptar estas reglas.



Fig. 4: Información publicitada en las redes sociales sobre las características del juego.

LA LIGA DE RAYOS: APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS COMPETITIVOS

- Se trata de un juego interactivo multiusuario en el que participan alumnos de tercer curso de grado en Medicina de la UMA, inscritos en la asignatura RADIOLOGÍA.
- Es un juego competitivo a desarrollar en **6 semanas** con **6 bloques temáticos**, uno por semana:
 1. Anatomía Torácica
 2. Anatomía Abdominal
 3. Anatomía Osteoarticular
 4. Semiología Torácica
 5. Semiología Abdominal
 6. Semiología Osteoarticular
- Objetivos: **Competir y ganar...** y, por supuesto, **aprender**.
- El juego se desarrolla en el entorno virtual tridimensional **Second Life**.
- Sólo **podrán participar** aquellos alumnos que pueden ejecutar Second Life sin problemas.



Fig. 5: Información publicitada en las redes sociales sobre las características del juego.

LA LIGA DE RAYOS: DISEÑO DEL JUEGO.

- El resto de los concursantes obtendrán materia calcificados en cinco categorías:



- Los tres primeros calcificados obtendrán tres categorías de metal:



- Competir significa aceptar estas reglas.



Fig. 6: Información publicitada en las redes sociales sobre las características del juego.

LEAGUE of RAYS

LA LIGADA DE RAYOS

L	M	X	J	V	S	D
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Tórax Abdomen Musculoesquelético

Fig. 7: Cronograma del juego League of Rays.

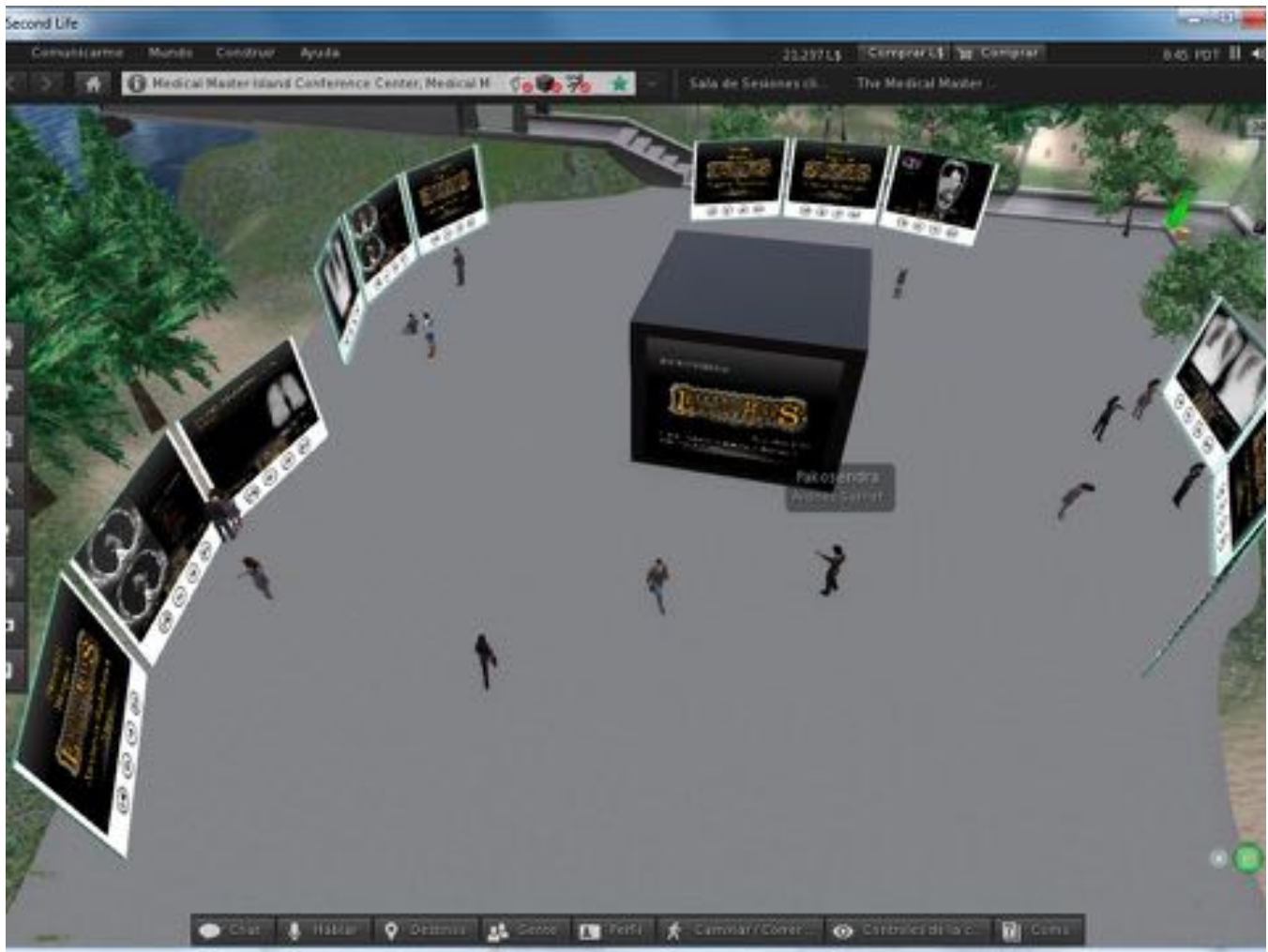


Fig. 8: Captura de pantalla. Vista aérea de la explanada central de la isla con diversos alumnos visualizando los contenidos educativos.



Fig. 9: Alumna sentada frente a los tres paneles de anatomía radiológica musculoesquelética con las tres portadas.

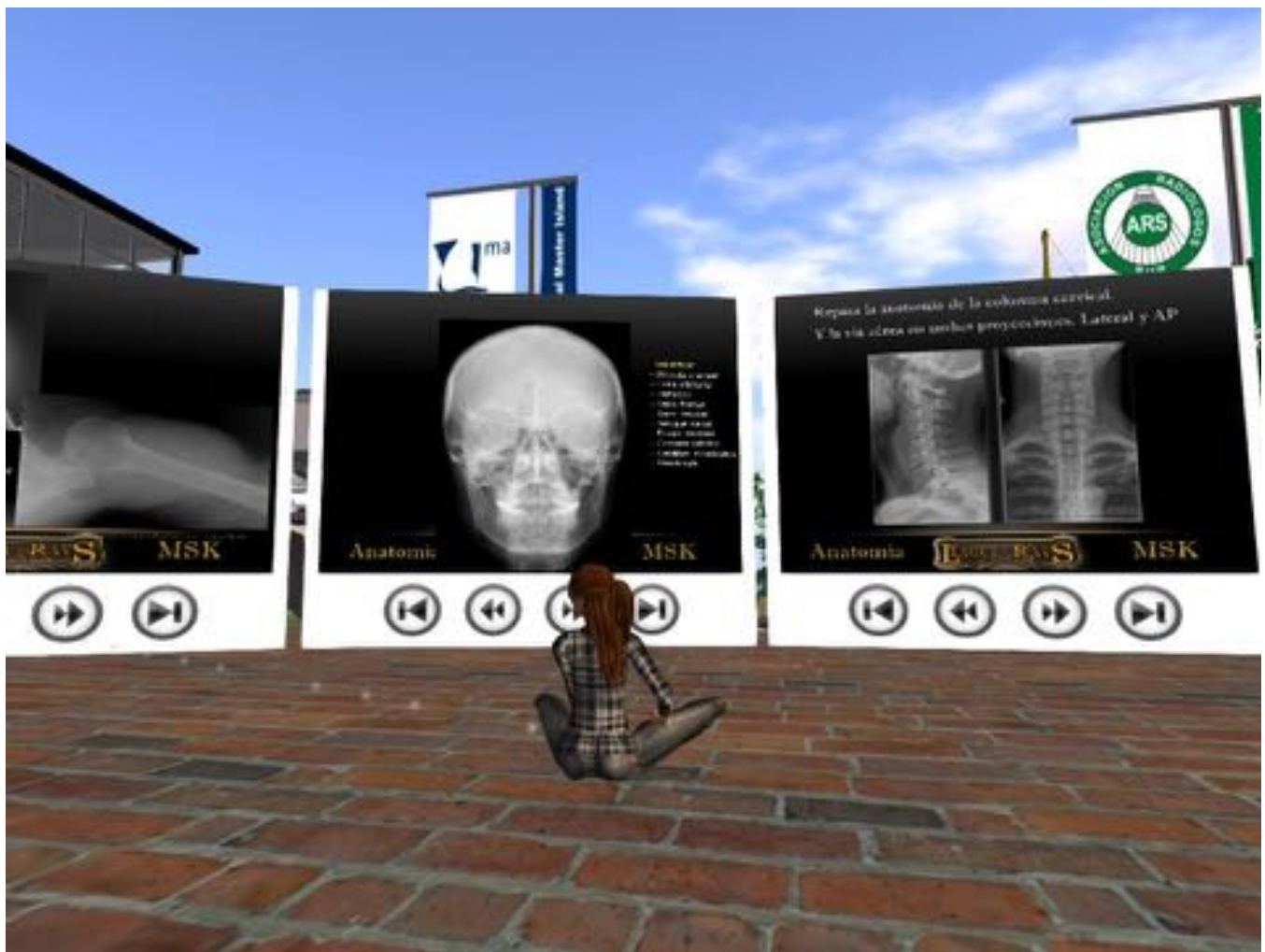


Fig. 10: Alumna sentada frente a los tres paneles de anatomía radiológica musculoesquelética mostrando parte de sus contenidos.



Fig. 11: Exposición de los test de evaluación en la explanada central de la isla al final del primer bloque.



Fig. 12: Alumna visualizando uno de los test de evaluación en la explanada central.

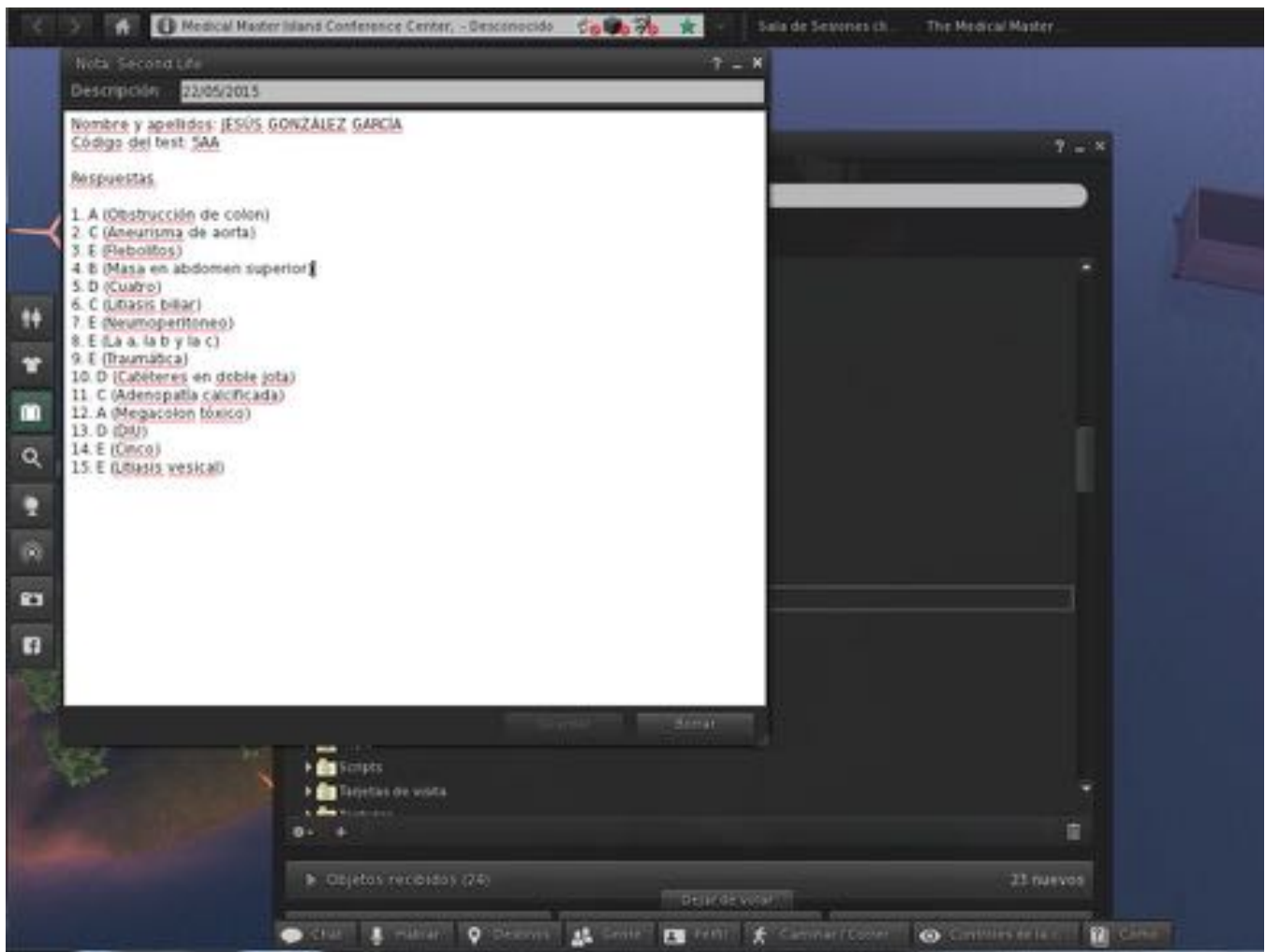


Fig. 13: Captura de pantalla mostrando la nota entregada como respuesta a un test del avatar alumno-participante al avatar profesor-conductor del juego.



Fig. 14: Alumnos visualizando un test ubicado entre los árboles de la isla.

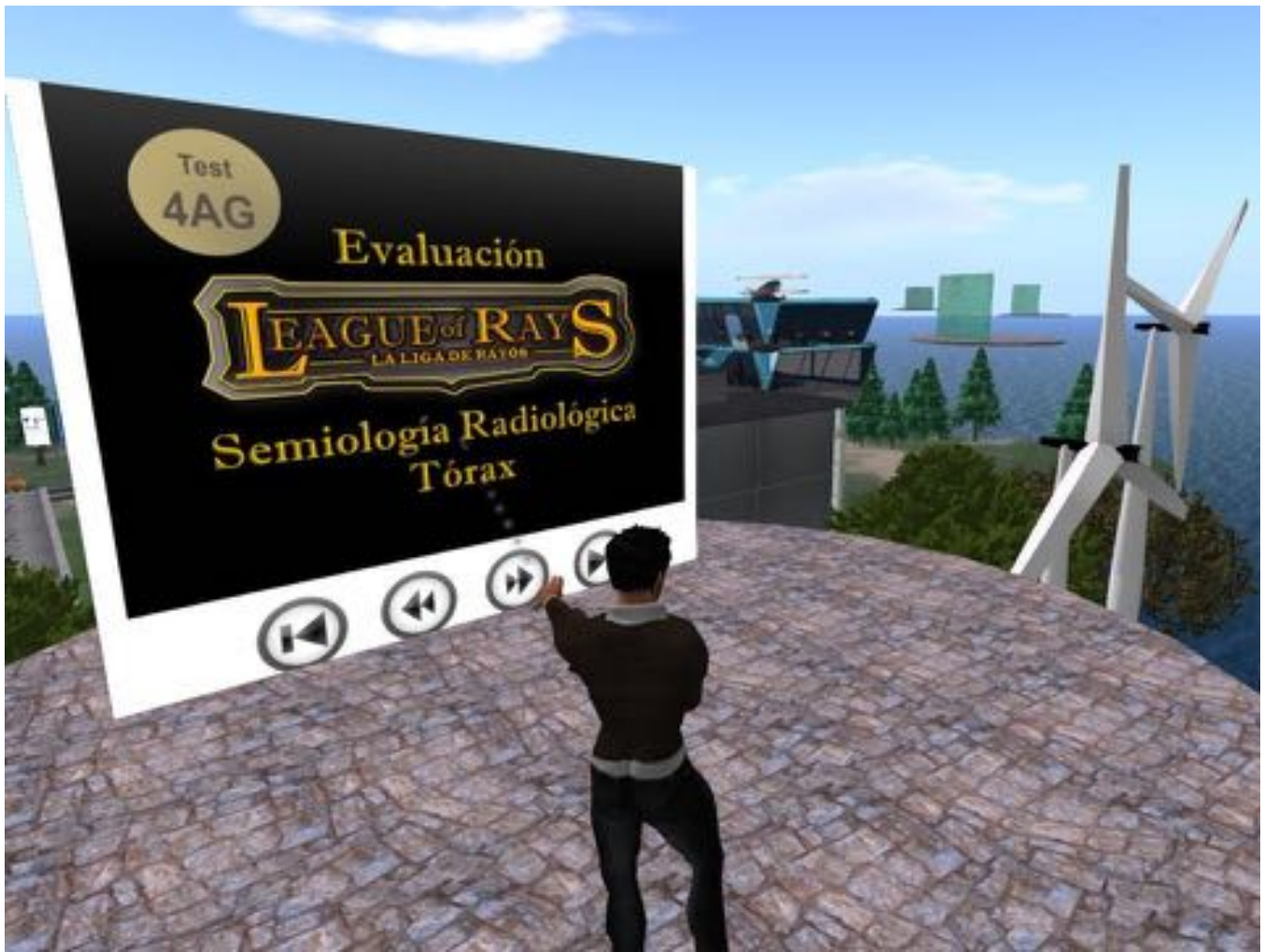


Fig. 15: Alumno visualizando un test en una plataforma flotante, en el cielo.



Fig. 16: Alumno realizando un test bajo el agua.



Fig. 17: Modelo de certificado otorgado al ganador de League of Rays en su edición 2015.

Resultados

Previamente al juego se desarrollaron una serie de sesiones para familiarizar a todos los alumnos con el entorno 3D de Second Life y con la isla y sus contenidos. En esta etapa, se detectó que un número de ellos tenía limitaciones técnicas para conectarse adecuadamente.

La información del desarrollo de la competición se hizo pública en el campus virtual, dentro de la asignatura Radiología, y en las redes sociales Facebook y Twitter.

Al llegar la fecha de inicio, participaron 90 alumnos voluntariamente. No se permitió el acceso a repetidores. Al final de la competición quedaron 30 finalistas, a los que se les entregó un diploma acreditativo. A las mejores puntuaciones se les premió con libros e inscripciones gratuitas a cursos de radiología.

Se comparó la calificación de los alumnos participantes (90) y los no participantes (107), excluyendo los repetidores [Fig. 18](#). No hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Es de destacar que hubo un mayor número de no presentados entre los no participantes, lo cual se explica por el carácter voluntario y activo del grupo participante en el juego.

Completaron un cuestionario de evaluación del proyecto, con preguntas en una escala Likert de 5 puntos,

77 participantes y 102 no participantes.

En general, la iniciativa les pareció interesante y atractiva a todos y no tenían conocimiento previo de Second Life. El cuestionario recogió la dificultad de conexión con Second Life del grupo no participante [Fig. 19](#).

Ambos grupos encontraron los contenidos, el diseño y la información de la competición adecuada y útil para su formación, manifestando interés en participar en otra experiencia similar en el futuro [Fig. 20](#). Los participantes encontraron interesantes las presentaciones y las evaluaciones. Sin embargo, ambos grupos encontraron poco adecuada la extensión de los contenidos, debido al cronograma fundamentalmente, por lo que indicaron que debería acabar antes, a principios de mayo como muy tarde para no aproximarse a los exámenes finales [Fig. 21](#).

Finalmente calificaron diversos aspectos del proyecto de 1 a 10 [Fig. 22](#). En todos los apartados, la media de las calificaciones de los participantes fue superior a 8. Los no participantes valoraron la experiencia con 7,6 y la conectividad con 6,8. El profesor fue lo mejor valorado por ambos grupos, tal vez en un reconocimiento de la cantidad de tiempo dedicada al proyecto.

Imágenes en esta sección:



Fig. 18: Comparación de la calificación final en junio de el grupo participante en La liga de Rayos (LOR) y el no participante (NP).



Cuestionario (I)

SOBRE SECOND LIFE	LOR	NP	p
La iniciativa te ha parecido interesante	4,5±0,8	4,2±1,	0,016
El entorno de la isla te ha parecido atractivo	4,4±0,7	4,1±1,0	0,007
Conocías Second Life antes de esta experiencia	1,3±1,0	1,5±1,3	n.s.
Te desenvuelves por Second Life con facilidad	4,0±0,9	3,0±1,3	0,000
Las tareas de creación y gestión de tu avatar han sido fáciles	3,9±1,1	3,7±1,3	n.s.
Tu ordenador cumple los requisitos para trabajar en Second Life sin problemas	4,5±0,8	2,8±1,6	0,000
Tu conexión de Internet cumple requisitos para trabajar en Second Life sin problemas	4,4±0,9	3,2±1,5	0,000
El contacto en Second Life con tus compañeros es beneficioso para tu formación	4,1±1,1	3,6±1,6	0,012

(Valores de 1 a 5. 1: totalmente en desacuerdo, 5: totalmente de acuerdo)

Fig. 19: Cuestionario de evaluación. Resultados comparativos del grupo participante (LOR) y no participante (NP).



Cuestionario (2)

SOBRE LEAGUE OF RAYS	LOR	NP	p
El diseño de la competición te ha parecido adecuado	4,1±0,9	4,0±0,9	n.s.
La información sobre la competición ha sido adecuada	4,4±0,8	4,1±1,1	0,016
Los contenidos te han parecido adecuados para tu formación como médico	4,5±0,7	4,2±0,9	n.s.
Los contenidos son muy difíciles para tu nivel de conocimientos actual.	3,4±0,9	3,5±1,1	n.s.
Participarías en otra experiencia en Second Life en los próximos cursos	4,1±1,1	4,0±1,2	n.s.
Crees que jugando en entornos competitivos se aprende mejor	4,1±1,0	3,9±1,2	n.s.
Tu participación en la competición ha sido muy activa	4,2±1,1	3,6±1,0	0,001

(Valores de 1 a 5. 1: totalmente en desacuerdo, 5: totalmente de acuerdo)

Fig. 20: Cuestionario de evaluación. Resultados comparativos del grupo participante (LOR) y no participante (NP).



Cuestionario (3)

Las presentaciones	LOR	NP	p
Los contenidos han sido interesantes	4,4±0,7	4,1±0,8	0,019
Las presentaciones han sido adecuadas a los objetivos educativos	4,2±0,9	4,1±0,8	n.s.
La extensión de los contenidos ha sido adecuada	3,7±1,0	3,7±0,8	n.s.
Pude seguir las presentaciones con facilidad	4,1±0,9	3,6±1,1	0,011
Las evaluaciones tipo test	LOR	NP	p
Las evaluaciones han sido interesantes	4,4±0,8	3,9±0,8	0,011
Las preguntas han sido adecuadas a los objetivos educativos	4,0±0,9	3,9±0,8	0,196
La respuesta mediante notas ha sido adecuada	4,6±0,7	4,0±0,7	0,000
Pude realizar las evaluaciones con facilidad	4,0±1,0	3,1±1,2	0,000

(Valores de 1 a 5. 1: totalmente en desacuerdo, 5: totalmente de acuerdo)

Fig. 21: Cuestionario de evaluación. Resultados comparativos del grupo participante (LOR) y no participante (NP).



Calificación del proyecto

	LOR	NP	p
La experiencia globalmente	8,2±1,5	7,6±1,7	0,030
La organización del proyecto	8,5±1,7	8,2±1,7	n.s.
El entorno de la isla	8,9±1,1	8,1±1,7	0,000
Los contenidos educativos	8,6±1,2	8,4±1,2	n.s.
La utilidad para tu formación	8,6±1,7	8,7±5,9	n.s.
El profesor	9,5±1,1	9,2±1,0	n.s.
La interacción con los compañeros	8,1±2,1	8,1±1,7	n.s.
Las presentaciones	8,4±1,2	8,1±1,4	n.s.
Las evaluaciones	8,1±1,3	7,9±1,4	n.s.
La conectividad	8,4±1,4	6,8±2,5	0,000

(Valores de 1 a 10)

Fig. 22: Calificación del proyecto. Resultados comparativos del grupo participante (LOR) y no participante (NP).

Conclusiones

Los juegos competitivos de radiología en entornos 3D son factibles, se acogen con entusiasmo y estimulan el interés por los contenidos de anatomía y semiología radiológica.

Hay que considerar que este tipo de diseño tiene un elevado consumo de tiempo en la creación de contenidos y la coordinación del juego.

Actualmente estamos desarrollando otras variantes de League of Rays, aprovechando los contenidos creados, para conocer mejor las posibilidades educativas de este tipo de actividades.

Imágenes en esta sección:



Fig. 23: Diversas escenas de League of Rays en el bosque.



Fig. 24: Escenas de League of Rays bajo el agua



Fig. 25: Escenas de League of Rays subacuáticas.

Bibliografía / Referencias

El proyecto The Medical Master Island: explorando las posibilidades del aprendizaje inmersivo 3D en pregrado y postgrado. F. Sendra Portero, J. Pavía Molina, E. Martín Montañez, F.J. Barón López. XXIX Seminario de la Asociación de Profesores Universitarios de Radiología y Medicina Física (APURF). Facultad de Medicina Santander – Balneario de La Hermida, del 17 al 19 de Mayo de 2012. Comunicación. Libro de Resúmenes. pp. 6-7.

http://oz116.udc.es/?wpfb_dl=91

Docencia de radiología para pregrado en el entorno inmersivo 3D de Second Life. F. Sendra Portero, JM. Trillo Fernández, E Jiménez Aguilar, E. Martín Montañez, J. Pavía Molina, F.J. Barón López. 31 CONGRESO NACIONAL DE LA SERAM. Granada, 25 al 28 de mayo de 2012. Comunicación Oral. Radiología .54 (Num. Especial Congreso) ISSN: 0338338. pp.140.

Desarrollo de actividades educativas para alumnos de medicina de pre y postgrado en el entorno inmersivo de Second Life. F. Sendra Portero, J. Pavía Molina, E. Martín Montañez, F.J. Barón López. IX FORO SOBRE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES). 12 al 15 de junio de 2012, Santiago de Compostela. Comunicación oral. Libro de resúmenes ISBN: 978-84-695-3701-5. pp: 293.

Undergraduate radiology teaching in the immersive 3D virtual world of Second Life. F. Sendra Portero, J. M. Trillo Fernández, E. Jiménez Aguilar, E. Martín Montañez, J. Pavía Molina, F. J. Barón López. EUROPEAN CONGRESS ON RADIOLOGY ECR2013. Viena, 7-11 de Marzo de 2013. Poster electrónico número C0747. DOI: 10.1594/ecr2013/C-0747

Immersive pre- and post-graduate education on radiology in the Second Life metaverse. F. Sendra Portero, E. Martín Montañez, F. J. Barón López, J. Pavía Molina. EUROPEAN CONGRESS ON RADIOLOGY ECR2013. Viena, 7-11 de

Marzo de 2013. Poster electrónico numero C2225. DOI: 10.1594/ecr2013/C-2225

Entornos virtuales para aprender radiología. F. Sendra Portero. 32 CONGRESO NACIONAL DE LA SERAM. Oviedo, 22-25 mayo 2014. Ponencia invitada. Radiología .56 (Num. Especial Congreso) ISSN: 0338338. pp.441.

Actividades en un entorno virtual tridimensional complementarias a la formación reglada de radiología en el grado en medicina. R. Lorenzo Álvarez, F. Sendra Portero, J. Trillo Fernández. 32 CONGRESO NACIONAL DE LA SERAM.

Oviedo, 22-25 mayo 2014. Comunicación Oral. Radiología .56 (Num. Especial Congreso) ISSN: 0338338. pp.440.

Formación y plataformas e-learning: las oportunidades de la presencia virtual. 23º CONGRESO ANDALUZ DE MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA SAMFyC. Almería del 23 al 25 de octubre de 2014. Ponencia invitada en la mesa redonda DES-CONECTAD@S o CONECTAD@S. Importancia del uso de nuevas tecnologías en Medicina de Familia

Diseño de entornos lúdicos para la docencia de radiología en Second Life. R. Lorenzo Álvarez, F. J. Manjón Mostazo, F. Sendra Portero. XXXII Seminario de la Asociación de Profesores Universitarios de Radiología y Medicina Física (APURF). Salamanca, del 14 al 16 de Mayo de 2015.

Herramientas pedagógicas actuales en la enseñanza del radiodiagnóstico. Ventajas. F. Sendra Portero. IV CURSO DE DOCENCIA UNIVERSITARIA EN RADIOLOGÍA. Organizado por SERAM y FORA (Formación de pre y postgrado). Zaragoza, 18 y 19 de junio de 2015. Ponencia invitada.

Entornos inmersivos 3D en la docencia en pregrado: aprender jugando. R. Lorenzo Álvarez, F.J. Manjón Mostazo, T. Rudolphi Solero, F. Sendra Portero. IV CURSO DE DOCENCIA UNIVERSITARIA EN RADIOLOGÍA. Organizado por SERAM y FORA (Formación de pre y postgrado). Zaragoza, 18 y 19 de junio de 2015. Comunicación oral.

Enseñanza de Radiología en entornos inmersivos 3D. F Sendra Portero. I Congreso de Radiología para Estudiantes de Medicina. Málaga, 1 y 2 de Octubre de 2015. Organizado por SERAM y el Departamento de Radiología y Medicina Física de la Universidad de Málaga. Ponencia Invitada. Libro de resúmenes pp. 39-40