

## **Seminarios de Radiología para estudiantes de Medicina ¿Se aprende igual en entornos virtuales 3D que en las aulas?**

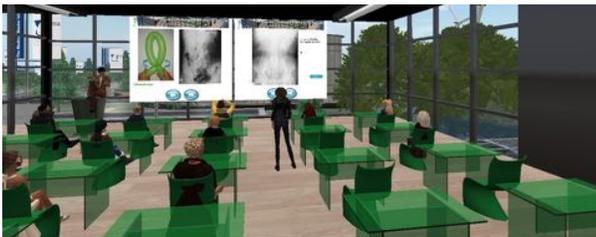
**Tipo:** Comunicación Oral

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

### **Objetivos**

Reproducir seminarios de radiología convencionales dentro del entorno virtual inmersivo 3D Second Life.

Comparar el aprendizaje en ambos entornos, virtual y convencional.



**Imágenes en esta sección:**

# Docencia de radiología para pregrado en **Second Life vs Real Life**



***SEMINARIO de Radiología Simple de Abdomen***  
***Laboratorio de Radiología Digital y Educación Electrónica. Universidad de Málaga***

**Fig. 1:** Cartel anunciando la actividad a desarrollar en el segundo cuatrimestre de 2014.



**Fig. 2:** Vista aérea del espacio educativo virtual ubicado en Second Life, The Medical Master Island.

## Material y métodos

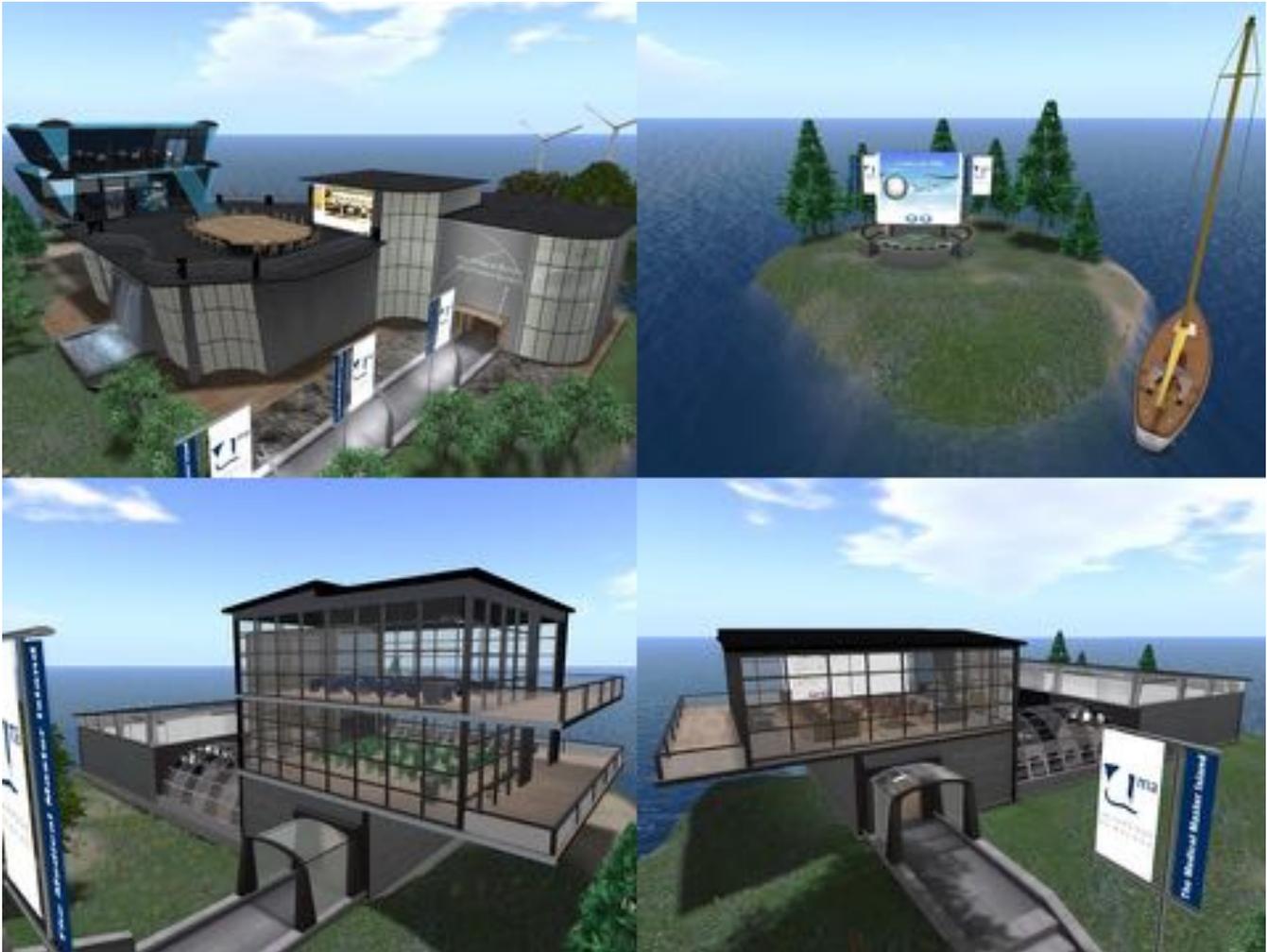
Previamente a esta experiencia se desarrollaron una serie de sesiones para familiarizar a todos los alumnos con el entorno 3D de Second Life y con la isla “The Medical Master Island” y sus contenidos [Fig. 4](#) [Fig. 5](#). Se detectó que un número de ellos tenía limitaciones técnicas para conectarse adecuadamente.

Entre Marzo y Abril de 2014, se impartió un seminario sobre radiología de abdomen, por el mismo profesor con los mismos contenidos, a grupos de 20-25 estudiantes de 3º de Medicina en Second Life (SL) [Fig. 6](#) [Fig. 7](#) y de forma convencional en el aula (Real Life).

Se asignaron aleatoriamente 203 estudiantes, excluyendo a los repetidores, a grupos virtuales (107) o convencionales (108). Al comienzo del seminario, se presentaron doce preguntas multirrespuesta basadas en imágenes [Fig. 8](#) [Fig. 9](#). En Mayo de 2014, las mismas 12 preguntas se introdujeron entre 60 preguntas tipo test presentadas a todos los estudiantes.

Los estudiantes que no acudieron al entorno asignado se excluyeron del estudio. Para comparar los resultados se utilizó la prueba t de Student [Fig. 10](#).

Imágenes en esta sección:



**Fig. 3:** Diversos espacios educativos ubicados en la isla. Arriba: el Medical Master Island Conference Center (izquierda) y un auditorio ubicado en un islote (derecha). Abajo: el edificio de pregrado (izquierda) donde se desarrolló la actividad de este estudio, y el edificio de postgrado (derecha).



**Fig. 4:** Escena en una de las sesiones de visita a la isla para familiarizar a los alumnos con Second Life y la isla. Se les convocó en grupos de 50.



**Fig. 5:** Escena de una de las visitas de los alumnos para familiarizarse con Second Life y la isla, mostrando paneles de proyección dobles.



**Fig. 6:** Escena durante uno de los seminarios virtuales de radiología abdominal. Se utilizaron el mismo guión y las mismas imágenes que en el seminario convencional.

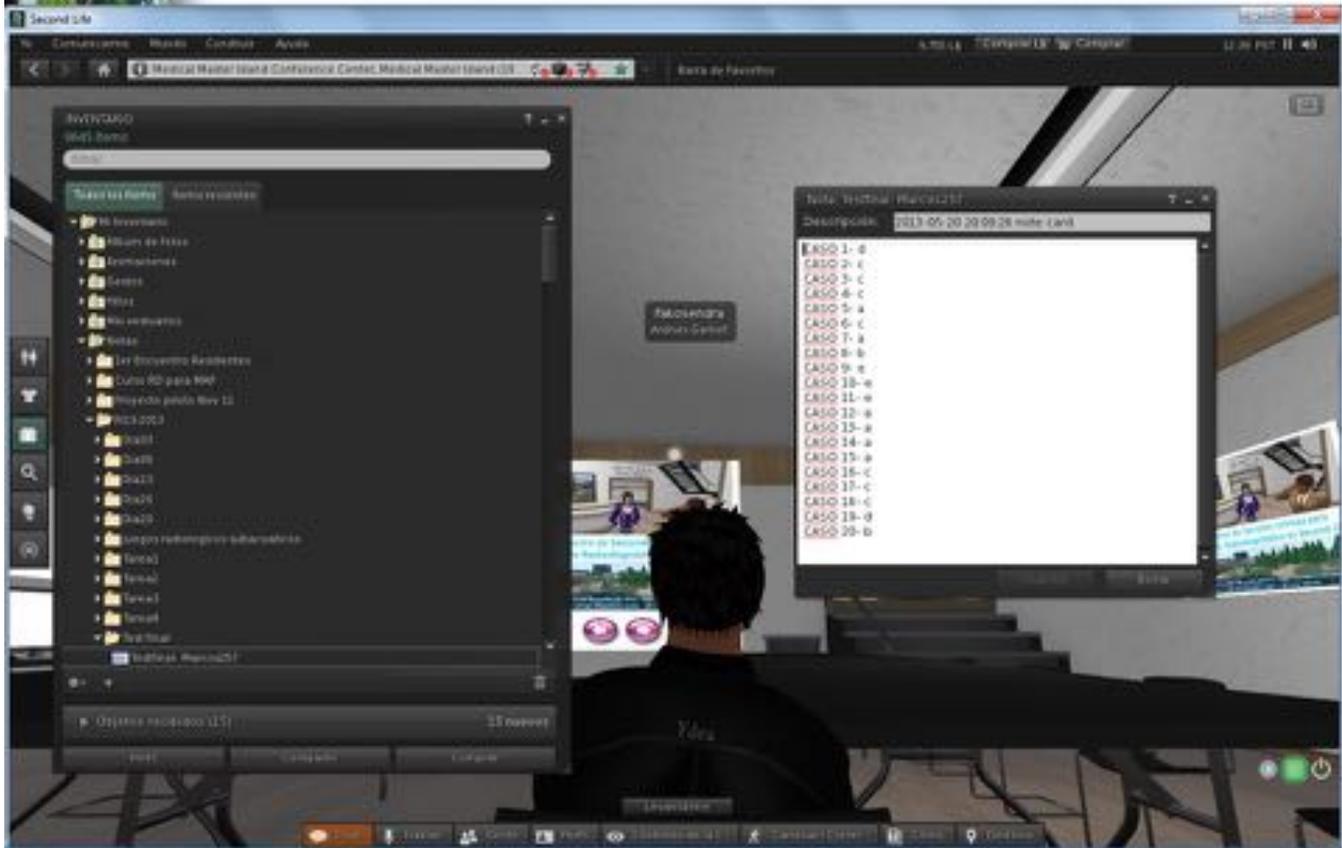


**Fig. 7:** Escena durante uno de los seminarios virtuales de radiología abdominal. Al igual que en el seminario convencional se potenció, la participación y discusión de los alumnos presentes.



**Fig. 8:** Al inicio de los seminarios virtuales, al igual que en los convencionales se realizó un test de conocimientos consistente en 12 preguntas con radiografías simples de abdomen.

# Entrega de resultado del test



**Fig. 9:** Captura de pantalla mostrando una nota enviada de avatar-alumno a avatar-profesor, con los resultados del examen tipo test.



## Material y método

- Estudio ensayo control. Curso 2014
- Grupos aleatorios SL **107** – RL **108**
- Mismo seminario
- Repetidores Excluidos
- Todos los que se cambian a SL o RL salen fuera del estudio
- Grupo SL **53** alumnos
- Grupo RL **103** alumnos
- 12 preguntas tipo test antes y después

**Fig. 10:** Tabla resumen de la metodología empleada en el diseño de este estudio ensayo-control.

### Resultados

Cincuenta y cuatro alumnos asignados a Second Life desistieron de realizar el seminario virtual, por problemas técnicos de conexión, problemas de calendario y otros motivos diversos. Cinco alumnos asignados a Real Life, prefirieron hacer el seminario virtual por problemas de calendario. Finalmente participaron en este estudio 53 (grupo SL) y 103 (grupo control).

Los resultados del test anterior al seminario (media  $\pm$  derivación estándar) fue  $4,5 \pm 1,8$  (grupo SL) y  $4,0 \pm 1,3$  (grupo control). Los resultados del test posterior al seminario fueron  $6,2 \pm 1,2$  (grupo SL) y  $6,0 \pm 1,7$  (grupo control). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en los test antes y después del seminario. Las diferencias antes y después del seminario fueron significativas ( $P < 0.0001$ ) en ambos grupos [Fig. 11](#).

Se comparó la calificación de los alumnos del grupo SL (53) y RL (103), excluyendo los repetidores [Fig. 12](#). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. Es de destacar que hubo mayor proporción de no presentados en el grupo RL (14,6%) que en el grupo SL (3,8%), lo cual se explica porque los alumnos menos activos del grupo asignado a SL fueron los que desestimaron participar. De hecho, la tasa de no presentados en los 107 alumnos asignados inicialmente a SL fue de 9,3%.

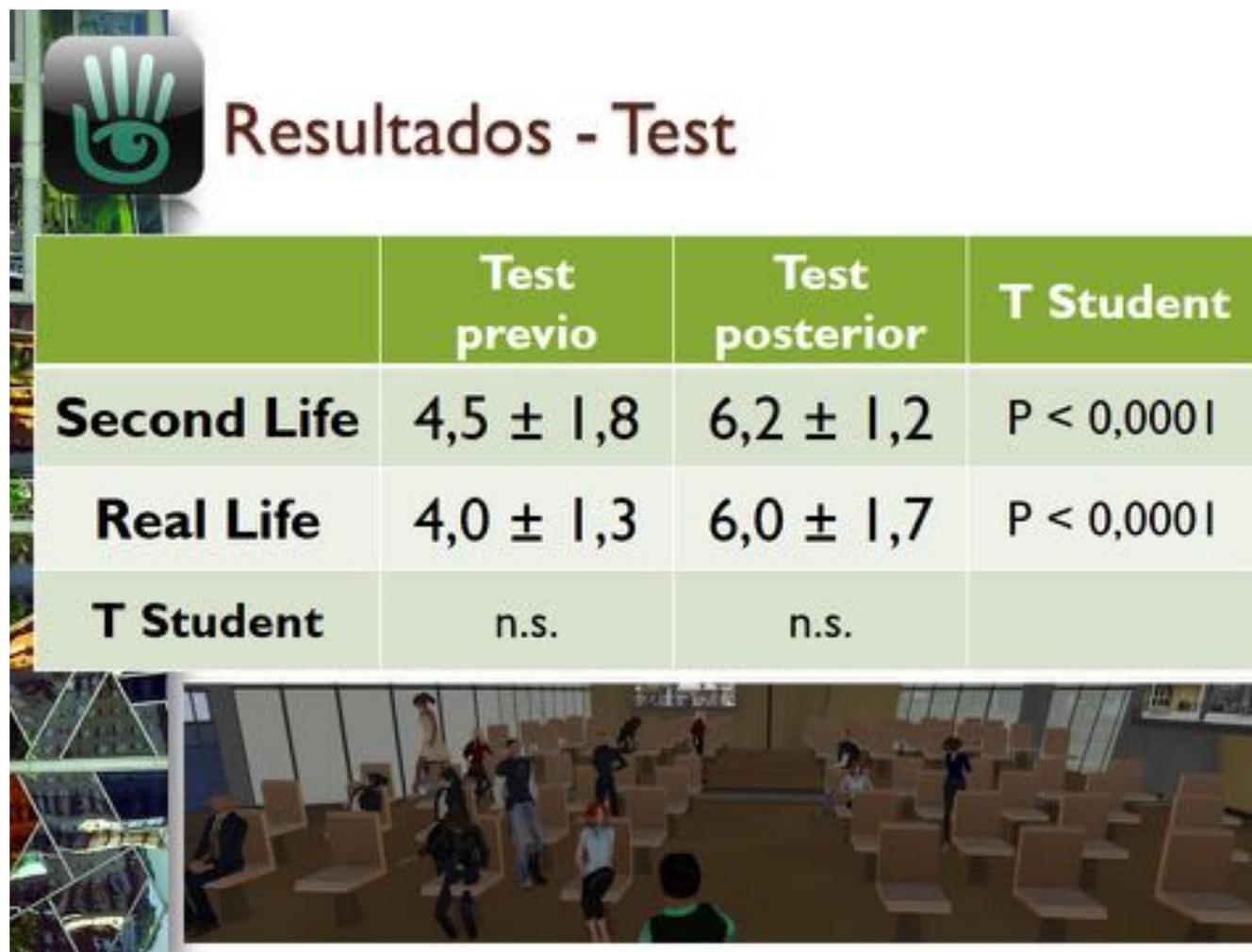
Los participantes en la experiencia SL completaron un cuestionario de evaluación del proyecto, con preguntas en una escala Likert de 5 puntos (1: totalmente en desacuerdo, 5: totalmente de acuerdo). En general, la iniciativa les pareció interesante ( $4,7 \pm 0,6$ ) y el edificio virtual les pareció adecuado para la realización del seminario ( $4,5 \pm 0,8$ ). Los alumnos no tenían conocimiento previo de Second Life antes de esta experiencia y valoraron con un punto neutro, cercano a 3, la gestión del avatar y el desenvolvimiento en Second Life [Fig. 13](#).

Encontraron tanto los contenidos del curso como la intervención del profesor adecuados para su formación como médicos. Manifestaron estar de acuerdo con repetir experiencias similares, tanto en este como en próximos cursos y valoraron con neutralidad la participación activa y el contacto con los compañeros en Second Life [Fig. 14](#).

Los participantes encontraron los contenidos del seminario de radiología de abdomen interesantes, adecuados y fáciles de seguir [Fig. 15](#).

Finalmente calificaron diversos aspectos del proyecto de 1 a 10 [Fig. 16](#). El profesor, la organización del proyecto y los contenidos educativos fueron los aspectos mejor valorados, con puntuaciones medias superiores o iguales a 8,8. La interacción con los compañeros y la conectividad a Second Life fueron los aspectos peor valorados, con puntuaciones medias de 7,4 y 7,2 respectivamente.

### Imágenes en esta sección:



**Fig. 11:** Tabla resumen de los resultados del test de 12 preguntas antes y después del seminario, comparando el grupo Second Life (SL) con el grupo convencional o Real Life (RL).



## Resultados – Calificación Final

	SL	RL	T stud
Alumnos	53	103	
Calificación	7,3±1,9	7,3±1,6	$p= 0,966$
Matrículas de honor (%)	3 (5,7)	3 (2,9)	
Supensos (%)	5 (9,3)	6 (5,8)	
No presentados (%)	2 (3,8)	15 (14,6)	



**Fig. 12:** Tabla comparando la calificación obtenida en la convocatoria de junio por el grupo Second Life (SL) y el grupo convencional o Real Life (RL).



## Cuestionario (I)

<b>SOBRE SECOND LIFE</b>	<b>Media</b>	<b>DST</b>
La iniciativa te ha parecido interesante	4,7	0,6
El entorno de la isla te ha parecido adecuado para realizar el curso	4,4	0,8
El edificio de pregrado te ha parecido adecuado para la realización del curso	4,5	0,9
Conocías Second Life antes de esta experiencia	1,7	1,4
Te desenvuelves por Second Life con facilidad, sin problemas	3,1	1
Las tareas de creación y gestión de tu avatar han sido fáciles	3,2	1,2
Tu ordenador cumple los requisitos para trabajar con SL sin problemas	4,1	1,2
Tu conexión a internet cumple los requisitos para trabajar con SL	4,1	1,1

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

**Fig. 13:** Resultados del cuestionario de evaluación del proyecto, completado por los alumnos del grupo Second Life. DST: desviación estándar.



## Cuestionario (2)

<b>SOBRE EL CURSO</b>	<b>Media</b>	<b>DST</b>
Los contenidos del curso te han parecido adecuados para tu formación como médico	4,6	0,6
Los contenidos del curso son muy difíciles para tu nivel de conocimientos actual	2,7	1,2
Estarías dispuesto a participar en otra experiencia en SL durante este curso	4	1,3
Estarías dispuesto/a a participar en otra experiencia en SL en próximos cursos	4,2	1,1
La intervención del profesor ha sido adecuada	4,8	0,4
La programación del curso te ha parecido interesante	4,3	0,8
Tu participación ha sido muy activa	3,5	0,9
El contacto con tus compañeros en SL es muy beneficioso para tu formación	3,3	1,2

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

**Fig. 14:** Resultados del cuestionario de evaluación del proyecto, completado por los alumnos del grupo Second Life. DST: desviación estándar.



## Cuestionario (3)

<b>Entrenamiento y presentación</b>	<b>Media</b>	<b>DST</b>
Los contenidos han sido interesantes	4,2	0,7
La extensión de los contenidos ha sido adecuada	4,1	0,8
Pude seguir la presentación con facilidad	4,1	1,1

<b>Seminario de ABDOMEN</b>	<b>Media</b>	<b>DST</b>
Los contenidos han sido interesantes	4,6	0,6
La extensión de los contenidos ha sido adecuada	4,4	0,6
Pude seguir la presentación con facilidad	4,3	1

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

**Fig. 15:** Resultados del cuestionario de evaluación del proyecto, completado por los alumnos del grupo Second Life. DST: desviación estándar.



## Calificación del proyecto

	Media	DST
La experiencia globalmente	8,3	1,6
La organización del proyecto	8,8	1,3
El entorno de la isla	8,2	1,7
Los contenidos educativos	8,8	1,4
La utilidad para tu formación	8,6	1,6
El profesor	9,3	1,3
La interacción con los compañeros	7,4	2,1
Las sesiones presenciales	8,1	1,6
Las tareas	7,8	1,6
La conectividad	7,2	2,2

(Valores de 1 a 10)

Fig. 16: Resultados del cuestionario con la calificación global del proyecto.

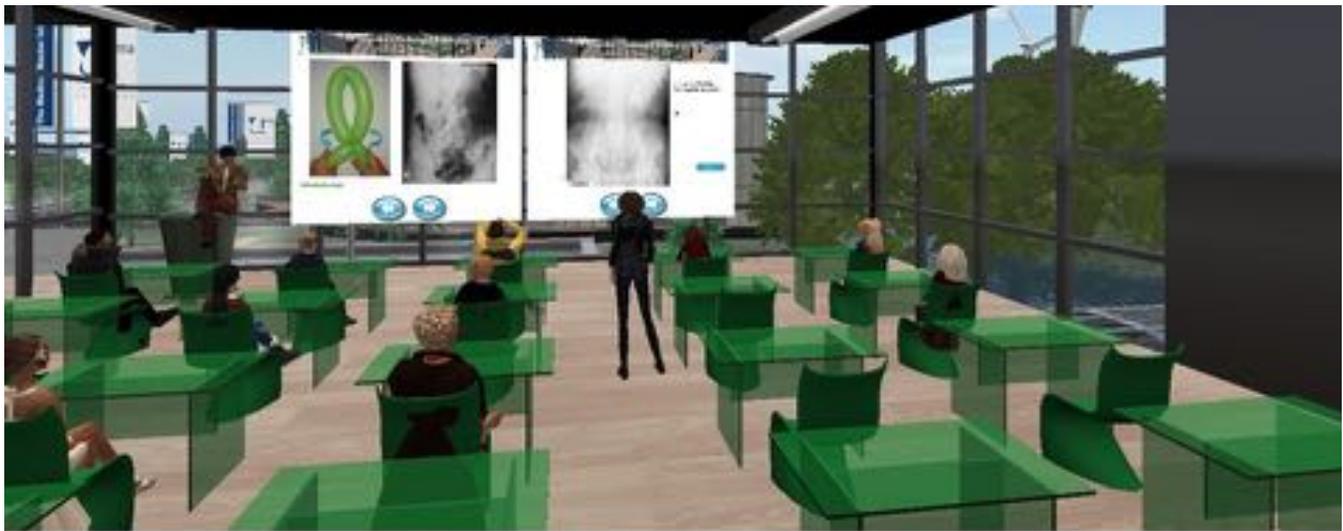
### Conclusiones

Los seminarios de radiología pueden reproducirse en entornos virtuales 3D como Second Life sin diferencias en cuanto al aprendizaje obtenido [Fig. 17](#).

La presencia sincrónica de profesor y estudiantes permite un aprendizaje de interpretación de imágenes participativo similar a los seminarios convencionales.

Según manifiestan los usuarios, la relativa falta de identidad en la presencia virtual les hace perder el miedo a hablar y ser más participativos.

### Imágenes en esta sección:



**Fig. 17:** La principal conclusión de este estudio: Los seminarios de radiología pueden reproducirse en entornos virtuales 3D como Second Life sin diferencias en cuanto al aprendizaje.

## 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, FJ. 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](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 Jimenez Aguilar, E. Martín Montañez, J. Pavía Molina, FJ. 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, FJ. 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 numero 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