

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
CURSO 2014/2015

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

El uso de mundos virtuales inmersivos en la mejora transversal de competencias de trabajo en equipo, creatividad e innovación

2. Código del Proyecto

2015/2/5020

3. Resumen del Proyecto

El Plan de Innovación Docente 2015-2016 de la Universidad de Córdoba tenía entre sus líneas prioritarias tanto el trabajo en competencias (línea 1), como el fomento de la enseñanza virtual (línea 10) y la tutorización del alumnado (línea 12). En este contexto, nuestra propuesta ha aplicado y evaluado el uso de mundos virtuales inmersivos para la mejora del manejo de herramientas virtuales y competencias de trabajo en equipo, aspectos claves y transferibles al aprendizaje de cualquier disciplina. Así, se creó un escenario virtual inmersivo para reuniones de trabajo y se diseñaron unas actividades grupales que incluían un manual para el aprendizaje del manejo de avatares y su interacción en un grupo de trabajo en mundos inmersivos. Además se llevaron a cabo actividades tutoradas dirigidas a resolver dudas en grupo así como para definitivamente mejorar la creatividad en un contexto innovador y diferente. Estas sesiones se incluyeron dentro de las prácticas de la asignatura “Proyectos” del grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural. Los resultados de la evaluación de la experiencia a modo de encuestas diseñadas ad hoc para caracterizar la curva de aprendizaje del manejo de avatares y mundos inmersivos, puso de manifiesto el éxito y utilidad del proyecto cuyo material es reutilizable y con el que se espera contar en la nueva solicitud remitida sobre el uso de mundos inmersivos de un nuevo proyecto de la convocatoria 2016-17.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código Grupo Docente
ENCARNACION VICTORIA TAGUAS RUIZ	INGENIERÍA RURAL	60
PABLO LARA VELEZ	PRODUCCION ANIMAL	44

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código grupo docente	Tipo de Personal (1)
JOSE EMILIO GUERRERO GINEL	PRODUCCION ANIMAL	44	PDI
LEOVIGILDA ORTIZ MEDINA	PRODUCCION ANIMAL	44	Contratada
ELVIRA FERNANDEZ DE AHUMADA	PRODUCCION ANIMAL	44	PDI
EDUARDO ZAMORA ROJAS	PRODUCCION ANIMAL	44	PDI
JOSÉ ANTONIO ADAME SILES	PRODUCCION ANIMAL	44	Alumno colaborador

(1) Indicar si se trata de PDI, PAS, becario, contratado, colaborador o personal externo a la UCO

6. Asignaturas implicadas

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Proyectos	Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Taller de Empresas	Máster de Ingeniería y Gestión de la Cadena Agroalimentaria

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Especificaciones

*Utilice estas páginas para la redacción de la memoria de la acción desarrollada. La memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de **DIEZ** páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de letra: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). Se anexarán a esta memoria, en archivos independientes, las evidencias digitalizadas que se presenten como resultado del proyecto de innovación (por ejemplo, presentaciones, imágenes, material escaneado, videos didácticos producidos, videos de las actividades realizadas). En el caso de que el tamaño de los archivos no permita su transferencia vía web (por ejemplo, material de vídeo), se remitirá un DVD por Registro General al Servicio de Calidad y Planificación.*

Apartados

1. **Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas, etc.).

Cada vez con mayor frecuencia se está asociando la calidad en la enseñanza con la mejora de la inserción laboral de los egresados. Distintos estudios realizados indican la necesidad de proporcionar a los estudiantes una amplia gama de habilidades y conocimientos más allá de los meramente técnicos (Ohland y col., 2004), incluyendo habilidades de comunicación, capacidad de trabajo en equipos multidisciplinares, espíritu emprendedor, enfoques globales y multilaterales para la resolución de problemas, así como la obligada sensibilidad por el entorno cultural, social y económico (Comisión Europea 2010).

La difusión de procesos de trabajo flexibles (como la rotación del personal en las tareas productivas; el incremento en la responsabilidad y la conformación y desarrollo de equipos de trabajo; la subcontratación; el aumento en la capacitación y entrenamiento laboral, etc., de inspiración japonesa) es uno de los ejes mediante el cual se está impulsando el incremento en la productividad y la mejora en la competitividad en las organizaciones e implica una nueva forma de entender la organización del trabajo. Desde esta perspectiva los sistemas de trabajo en equipo están adquiriendo una importancia fundamental, no sólo para la mejora de la competitividad sino como un sistema de organización del trabajo que permite mejorar el clima laboral, la comunicación interna de los nuevos miembros, la transmisión de sus valores y cultura, etc. (Palomo Vadillo, 2013).

La inclusión del trabajo en equipo como metodología docente para la formación en competencias ha sido evaluada en distintas asignaturas, especialmente en la asignatura de Taller de Empresas, por parte de los docentes implicados y mediante procesos de evaluación realizados con los estudiantes, quedando patente la dificultad de esta práctica, y la necesidad de monitorización del trabajo en equipo para la obtención de los deseados resultados de aprendizaje, evitando las disfuncionalidades en los grupos. Uno de los principales problemas citados por los alumnos es la dificultad a la hora de mantener reuniones de trabajo eficaces (limitación de tiempo y de horarios compatibles, dificultades para disponer de lugares de encuentro adecuados, etc.).

Una de las formas en las que se están solventando las cuestiones logísticas de las reuniones de equipos de trabajo, en la práctica empresarial cotidiana, es mediante el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación ya que, cada vez con más frecuencia, estos equipos se constituyen por trabajadores que se encuentran en localizaciones geográficas distintas.

Un avance en los sistemas de telecomunicación lo constituyen los entornos virtuales en plataformas Web.

La realidad virtual y los mundos inmersivos (Virtual Environments) se refieren a ambientes artificialmente generados por ordenador donde los usuarios interactúan a través de un individuo figurativo que los representa en dicho ambiente (su “avatar”). Así, a partir de un software de dominio multiusuario, cada participante está presente en un entorno tridimensional a través de su representación gráfica “avatar” que interactúa y emula un situación real (Baker et al., 2009). Autores como Schmorow (2009) sugieren que los ambientes virtuales serán la tecnología de principios del siglo XXI que cambiará más dramáticamente el modo en que vivimos, particularmente en las áreas educativas, de desarrollo de productos y de entretenimiento. El éxito de los ambientes virtuales está bien documentado en diversos campos como medicina (Gerald & Antonacci, 2007), industria (Wilson, 2008), entretenimiento (Sivan, 2008) y fundamentalmente en educación (Bouras & Tsiatsos, 2006; Sumners and Reiff, 2008; Lorenzo et al., 2012; Mathers et al., 2012), entre muchos otros. Se puede citar, en particular el trabajo de Mamo et al. (2011) quien destacó el éxito didáctico de un ambiente virtual para actividades de ciencias del suelo con avatares que fue utilizado por un grupo de 126 estudiantes de la Universidad de Nebraska en E.E.U.U.

Esta experiencia se unió a la que el grupo ha adquirido en la organización de espacios virtuales para actividades educativas como puede ser la sesión en mundos inmersivos celebrada en European Geosciences Union Assembly 2015 y 2016 (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2015/session/17426>; <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/session/20429>).

2. **Objetivos** (concretar qué se pretendió con la experiencia).

El objetivo principal de este trabajo fue la creación/adaptación de un espacio virtual inmersivo y el diseño de unas actividades grupales para mejorar las competencias vinculadas al trabajo en equipo y la mejora de la creatividad en un contexto innovador y diferente.

Este objetivo principal puede dividirse en los siguientes objetivos específicos:

- 1) Diseño y ejecución de un espacio inmersivo y sesiones de trabajo para el seguimiento y monitorización de reuniones de grupos de trabajo orientados a trabajo en proyectos;
- 2) Exploración de los mundos inmersivos para la mejora de la interacción de los estudiantes en equipos de trabajo.

3. **Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle qué se ha realizado en la experiencia).

Se desarrolló y adaptó un espacio virtual para “reuniones de equipos de trabajo” que se llevaron a cabo para la realización de consultas y tutorías de la asignatura de Proyectos del grado de Ingeniería Agrolimentaria y del Medio Rural. En el caso de la asignatura Taller de Empresas del Máster en Ingeniería de la Cadena Agroalimentaria, no se llevó a cabo la experiencia por haber sólo una alumna matriculada. Una vez preparada la plataforma virtual con apoyo técnico externo se procedió a la realización de las actividades previstas. De esta manera los estudiantes en una primera fase, se encargaron de familiarizarse con las características del mundo virtual y el uso de avatares a partir del material preparado por profesores participantes dispuesto en Moodle (Figura 1) y en segunda instancia se realizaron reuniones de trabajo grupal y consulta (Figura 2). El uso de “avatares” facilitó la interacción por su carácter lúdico y distendido, comúnmente asociado a videojuegos o a animación. Finalmente para

evaluar el impacto se preparó y realizó una encuesta con el objetivo de valorar la curva de aprendizaje y el resultado de la experiencia.

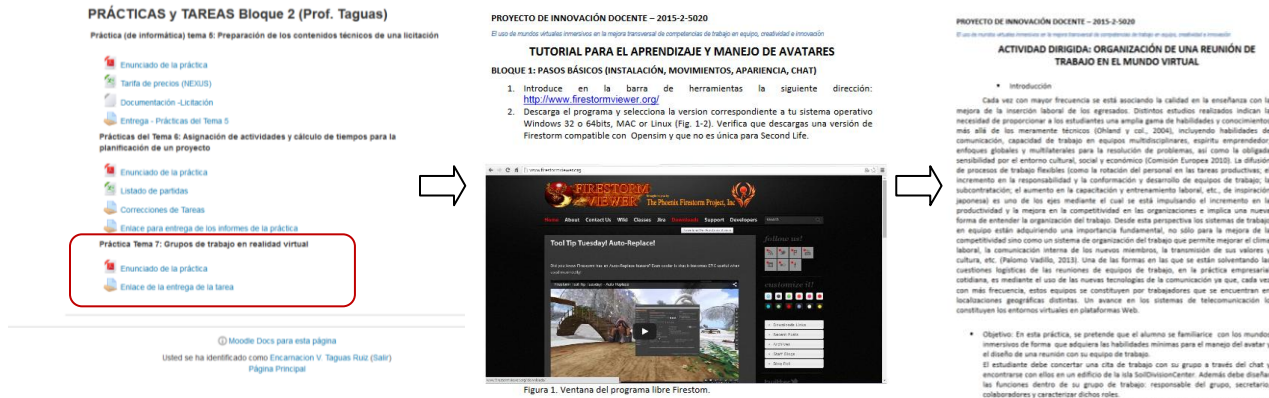


Figura 1. Material de prácticas para la realización de las sesiones grupales en mundo virtual inmersivo: a la izquierda, enlace a Moodle; a continuación la primera página del manual y el enunciado de una actividad dirigida.

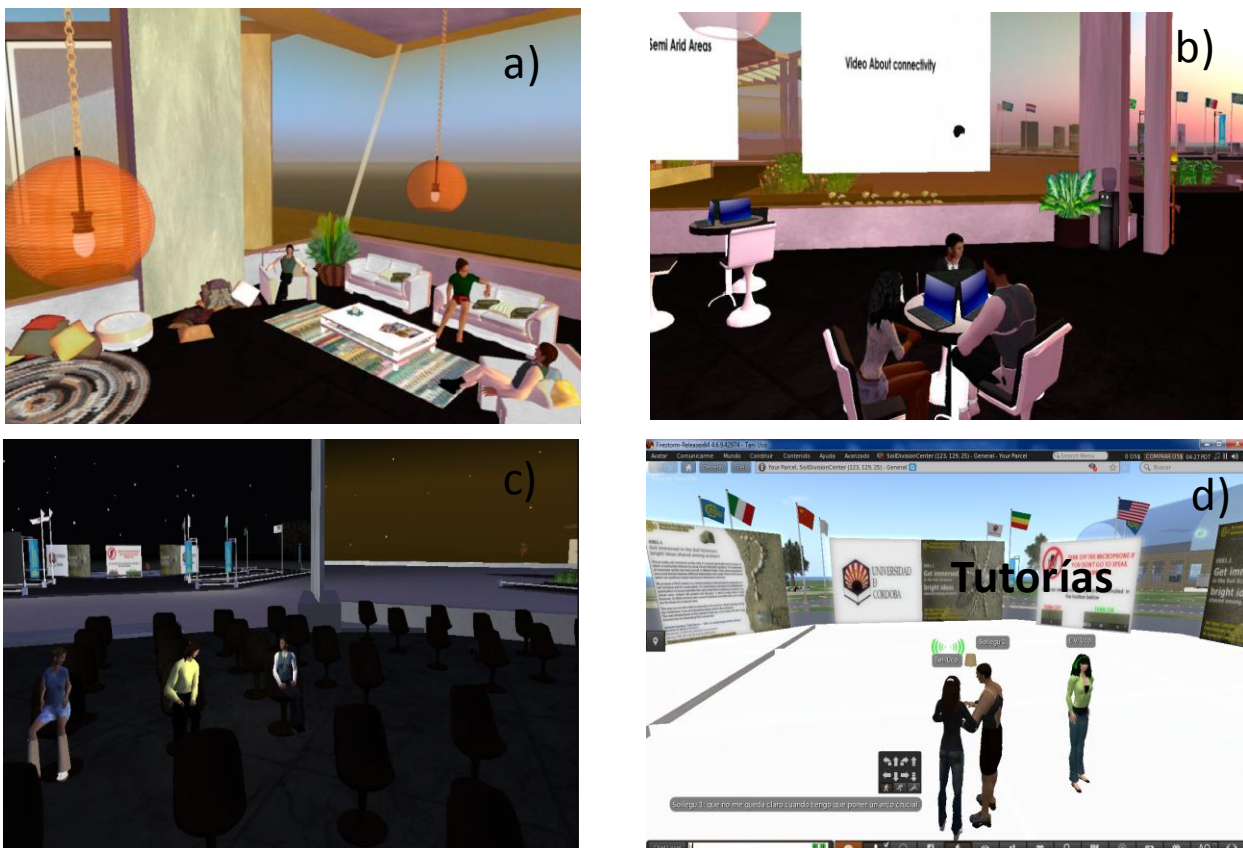


Figura 2. (a), (b) y (c) muestran reuniones virtuales recopiladas por los estudiantes mientras que en (c) se muestra una tutoría virtual.

4. **Materiales y métodos** (describir el material utilizado y la metodología seguida).

La preparación del proyecto se organizó en 3 paquetes de trabajo o capítulos:

- 1) Diseño y adaptación del espacio virtual para las reuniones de equipos de trabajo y tutorías virtuales (Objetivo 1); Se utilizó la herramienta OPEN SIM para la construcción de escenarios adecuados a reuniones de equipo de distinto tamaño y con distintas necesidades; uso de multimedia, modelos, etc. La asesora técnica externa Carmen Beato se encargó de acondicionar el espacio virtual original.
- 2) Actividades de preparación de material y monitorización de las reuniones de trabajo (Objetivo 1); Como puede verse en el cronograma de la Figura 3, se preparó el material descrito en la Figura 1 y se realizaron varias sesiones de trabajo en equipo y tutorías dirigidas donde participaron de forma colectiva e individual profesores y alumnos (Figura 2)
- 3) Medidas del impacto de la experiencia a partir de cuestionarios y testimonios de los participantes (Objetivo 2). Se recogió a través de una encuesta información relativa a la curva de aprendizaje, la organización, ejecución y resultados de la reunión así como se recopiló comentarios de la experiencia de los participantes.

El cronograma de trabajo realizado así como la colaboración de sus participantes se muestra desglosado en la Figura 3.

Descripción de actividad/subactividad	Responsables	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1) Diseño del espacio virtual para las reuniones de equipos de trabajo (Objetivo 1)											
1.1. Establecimiento de los requerimientos necesarios y diseño previo del espacio virtual	Leovigilda Ortiz y Elvira Fernández										
1.2. Implementación de la isla virtual	José A. Adame y José Emilio Guerrero										
2) Actividades de preparación de material y monitorización de las reuniones de trabajo											
2.1. Preparación de material para las sesiones: aplicaciones sobre trabajo en equipo	Pablo Lara, Leovigilda Ortiz, Encarnación V. Taguas y José Emilio Guerrero										
2.2. Realización de las sesiones de trabajo en equipo	Pablo Lara, Leovigilda Ortiz, Encarnación V. Taguas y José Emilio Guerrero, Elvira Fernández										
3) Medidas del impacto de la experiencia a partir de cuestionarios y testimonios (Objetivo 2).											
3.1. Preparación de cuestionarios para evaluar el impacto.	Leovigilda Ortiz, Elvira Fernández y Encarnación V. Taguas										
3.2. Recopilación y análisis del material derivado de las sesiones de trabajo: actas de reuniones de los grupos y grabaciones de las mismas.	Leovigilda Ortiz, Elvira Fernández y Encarnación V. Taguas										
3.3. Análisis comparado de los resultados, y preparación de informes.	Todos										

Figura 3. Cronograma de trabajo seguido.

5. **Resultados obtenidos y disponibilidad de uso** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquellos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad).

En relación a los resultados obtenidos se destacan dos apartados:

- i) Impacto y caracterización de curvas de aprendizaje para el manejo de los mundos virtuales inmersivos;
- ii) Material creado.

Respecto a la evaluación y análisis de impacto (i), en la Tabla 1, se presenta la caracterización inicial de los estudiantes participantes. La encuesta se realizó con carácter voluntario, obteniéndose un total

de 22 respuestas, lo que representa el 31% de los 70 alumnos matriculados en la asignatura. Hay que destacar que la falta de estudiantes matriculados en Taller de empresas originó que el proyecto solamente se realizara con los alumnos de la asignatura de Proyectos del grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

Tabla 1. Estadísticos básicos obtenidos de las encuestas realizadas para evaluar el impacto del proyecto.

Análisis preliminar (n=22)	Característica	Media	Desvest
CARACTERIZACIÓN PREVIA DE LOS PARTICIPANTES	Edad	22.5	2.3
	Sexo	50% H/M	-
	Experiencia previa	50% Nula; 32% Baja; 9% Media/alta	-
AUTOEVALUACIÓN	Ofimática	3.2	1.1
	e-learning	3.8	1.0
	Redes sociales	3.9	1.1
	Videojuegos	3.1	1.5
	Mundos inmersivos	1.9	1.0

Como puede observarse en la Tabla 1 se trata de estudiantes entre 22 y 23 años con poca experiencia en el manejo de mundos inmersivos y plataformas virtuales. En la Tabla 2 se muestran los resultados de las encuestas donde hay que destacar las evaluaciones positivas obtenidos sobre el diseño y estilo del entorno y sus utilidades (3.6 sobre 5) así como el apoyo prestados por el manual (3.9 sobre y 5) y de las sesiones tutoradas por el profesor (3.8 sobre 5). La presencia de los compañeros dentro del mundo virtual fue mejor valorada que la del profesor y la sesión de inmersión obtenida tuvo una puntuación notable (3.4 sobre 5). La curva de aprendizaje media mostró que el tiempo medio para un manejo básico del avatar fue alrededor de media hora (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de las encuestas de evaluación del entorno, competencia básica de manejo, interacción y tiempos de aprendizaje.

Análisis	Ítems	Media	Desvest.
ENTORNO (1-5)	Espacios	3.5	0.9
	Utilidades	3.6	0.7
	Diseño y estilo	3.6	0.9
MANEJO BÁSICO (1-5)	Manual	3.9	0.8
	Sesiones tutoradas	3.8	0.7
	Facilidad manejo	3.6	0.6
INTERACCIÓN (1-5)	Presencia tutor	2.4	1.1
	Presencia de compañeros	3.5	1.0
	Sensación de inmersión conseguida	3.4	0.8
CURVA DE APRENDIZAJE (Minutos)	Desplazamientos	6.0	6.4
	Coger objetos	6.3	5.3
	Personalizar el avatar	15.3	10.2

Del material creado habría que destacar, el mundo virtual adaptado a las reuniones de trabajo (Fig. 2), el manual, el guión de las actividades (Fig. 1). La simulación del entorno virtual 3D fue hecha con OpenSim (<http://opensimulator.org/>). Para el desarrollo del Proyecto se usó un servidor dedicado a la investigación y desarrollo de nuevos procedimientos para la mejora de la divulgación científica y tecnológica, servidor con 40GB de memoria RAM, 2 CPUs Intel Xeon E5620 2.40GHz 64bits, disco duro 5TB y Ubuntu 10.10, alojado físicamente en el Campus Rabanales de la Universidad de Córdoba. Así el programa

Firestorm para Linux fue instalado por el servicio de informática para que los usuarios (estudiantes y profesores) con una clave pudieran acceder al entorno virtual a través su avatar. Este acceso podría continuar usándose. Por otro lado el manual y las sesiones podrían ser usados por nuevos usuarios en sucesivas ediciones de la experiencia.

6. Utilidad (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil).

La experiencia ha servido para conformar un grupo de trabajo especializado en la adquisición de competencias transversales de comportamiento basadas en mundos virtuales inmersivos. Además, los participantes de este proyecto coinciden en que el impacto sobre los estudiantes ha sido importante en términos de fomento de la creatividad y la exploración de las nuevas tecnologías vinculadas a la gestión de proyecto.

7. Observaciones y comentarios (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

La experiencia ha sido gratamente estimulante a pesar de la escasez de medios. Los investigadores participantes esperan continuar la línea de trabajo iniciada y aplicar la plataforma a diferentes disciplinas. Se insta a una mayor inversión en la mejora docente.

En relación a las restricciones de la experiencia y las posibilidades de mejora, hay que señalar que no se ha podido detraer más tiempo de la impartición de los contenidos correspondientes a la asignatura y que sería importante avanzar en el diseño de actividades concretas relacionadas con los contenidos de la asignatura para realizarlas en ambientes inmersivos, explorando la posibilidad que estos ambientes tienen para el entrenamiento de habilidades en situaciones que simulen situaciones y ambientes reales del mundo profesional y laboral.

El proyecto ya fue económicamente justificado porque todo el dinero concedido fue invertido en el apoyo técnico de trabajo en la plataforma virtual.

8. Bibliografía.

- Bouras, C., & Tsiatsos, T. (2006). Educational virtual environments: design rationale and architecture. *Multimedia Tools and Applications*, 29(2), 153–173.
- Comisión Europea, 2010. *New skills for new jobs: action now*.
- Universidad de Córdoba. 2015. Acuerdo de Consejo de Gobierno, en sesión ordinaria de 27/05/2015, por el que se aprueba el Plan de Innovación Docente del curso 2015/2016 de la Universidad de Córdoba. BOUCO, 1/6/1015; Anuncio 2015/00198.
- Burdea G, Coiffet P. *Virtual Reality Technology. Presence: Teleoperators and virtual environments* 2003; 12(6): 663-664.
- Gerald, S., & Antonacci, D. M. (2009). Virtual world learning spaces: developing a second life operating room simulation. *EDUCAUSE Quarterly*, 32(1).
- Lorenzo, C.M., Sicilia, M.A., Sánchez S. 2012. Studying the effectiveness of multi-user immersive environments for collaborative evaluation tasks. *Computers & Education* 59:1361–1376
- Mathers N., Goktogen A., Rankin J., Anderson M. 2012. Robotic Mission to Mars: Hands-on, minds-on, web-based learning. *Acta Astronautica* 80, 124-131
- Mamo, M.; Namuth-Couvert, D.; Guru, A.; Nugent, G.; Phillips, L.; Sandall, L.; Kettler, T.; McCallister. 2011. D. Avatars Go to Class: A Virtual Environment Soil Science Activity. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 40, 114-121

Ohland, M. W., Frillman, S. A., Zhang, G., Miller III, T. K., 2004. NC State's Engineering Entrepreneurs Program in the context of US entrepreneurship programs. En Education that works: the National Collegiate Inventors and Innovators Alliance (NCIIA) 8th Annual Meeting, marzo 18–20, pp. 155-164.

Palomo Vadillo, M. T. (2013). Liderazgo y motivación de equipos de trabajo. ESIC Editorial.

Schmorrow D.D. 2009. "Why virtual?" Theoretical Issues in Ergonomics Science 10(3): 279-282.

Sivan, Y. (2008). 3D3C real virtual worlds defined: the immense potential of merging 3D, community, creation, and commerce. Journal of Virtual Worlds, 1(1), Retrieved October 1st, 2010 from. <http://journals.tdl.org/jvwr/article/viewArticle/278>.

Summers, C., Reiff, P, Weber W. 2008. Learning in an immersive digital theater. Advances in Space Research 42, 1848–1854

Wilson, C. (2008). Avatars, virtual reality technology, and the U.S. military: Emerging policy issues. Retrieved October 28, 2010 from. <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location¼U2&doc¼GetTRDoc.pdf&AD¼ADA480182>.

9. Relación de **evidencias** que se anexan a la memoria
 1. Manual elaborado para las actividades y guión de las actividades
 2. Plantilla de encuestas
 3. Hojas de cálculo con los resultados de las encuestas.

Córdoba, 7 de septiembre de 2016

Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua