

## La comunicación en entornos simulados para el aprendizaje

### *The communication in simulated learning environments*

**Byron Vaca Barahona**

*Escuela de Ingeniería de Sistemas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador*

**José Cela Ranilla**

*Departamento de Pedagogía, Universitat Rovira i Virgili, España.*

**Eliana E. Gallardo-Echenique**

*Dirección de Calidad Educativa, Universidad Continental, Perú.*

#### **Resumen**

El propósito de esta investigación es describir de qué manera los entornos virtuales de aprendizaje que integran simulaciones 3D favorecen la comunicación, interacción y colaboración de los estudiantes. Esta investigación utiliza una metodología cualitativa basada en la observación sistémica. Los resultados muestran que los estudiantes a partir de la experiencia en entornos de simulación 3D, pasan a ser agentes activos en la construcción de su proceso de aprendizaje. Los entornos de simulación 3D con mediación pedagógica favorecen la comunicación e interacción de los estudiantes en el contexto de la secuencia pedagógica planteada promoviendo el aprender de los estudiantes y generando dos tipos de comunicación: interacción entre participante y objeto 3D, e interacción entre participantes que se desarrolla más espontáneamente y en mayor cantidad.

**Palabras clave:** comunicación; educación superior; entornos virtuales; interacción; metaverso.

85

#### **Abstract**

*The aim of this research is to describe how the virtual learning environments that integrate 3D simulations encourage communication, interaction and collaboration of students. This research uses a qualitative methodology based on the systematic observation. The results show that students - based on experience in 3D simulation environments - become active agents in the construction of their learning process. The 3D simulation environments with pedagogical mediation encourage communication and interaction of students in the context of the teaching sequence promoting the learning of students, and generating two types of communication: interaction between participant and object 3D; and interaction between participants that develops spontaneously and in larger quantities.*

**Keywords:** communication; higher education; virtual environments; interaction; metaverse.

## 1. INTRODUCCIÓN

El uso creciente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), especialmente Internet, está teniendo un impacto significativo en la sociedad actual y en muchos aspectos de nuestra vida diaria (Acilar, 2011; Jelfs & Richardson, 2012). Las TIC han estado en nuestras vidas durante un periodo relativamente breve de tiempo y cada día juegan un papel muy importante en el trabajo y la vida de las personas. Su utilización ha provocado modificaciones en todos los campos del saber a ritmo vertiginoso, proporcionando una serie de herramientas, contextos de comunicación y de aprendizaje, de enorme potencialidad (Gallardo-Echenique, 2012). En el contexto formativo, el cambio tecnológico acelerado impulsa recurrentemente el desarrollo de investigaciones que validan, adaptan y evalúan teorías, metodologías, técnicas y herramientas para garantizar su integración de manera adecuada en busca de alcanzar la calidad académica deseada.

86

En el contexto académico universitario se están realizando numerosos esfuerzos en torno al uso de las Tecnologías de la información y comunicación así como su integración y efectos en los procesos formativos (teorías de aprendizaje, el desarrollo de conocimiento, integración, comunicación, colaboración, competencias digitales, etc.). En diferentes instituciones de educación superior a través de grupos de investigación se están realizando importantes estudios sobre entornos virtuales en tres dimensiones (3D) buscando aprovechar la simulación de escenarios para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento, la creatividad, habilidades, destrezas a través de la interacción y el trabajo colaborativo para la resolución de problemas (Mahon, Bryant, Brown & Kim, 2010; Vaca, 2013).

De la mano de los avances tecnológicos, se están desarrollando diseños formativos utilizando tecnologías avanzadas (LMS, Web 2.0, Web 3.0, MUVes, MMORPG, entre otras) basadas en el uso de entornos virtuales en tres dimensiones (3D) con el fin de aprovechar la simulación de escenarios para promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento, la creatividad, habilidades y destrezas a través de la interacción y el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. Las herramientas Web 2.0 que son socialmente interactivas, facilitan la creatividad, y proporcionan el intercambio de información; y la futura Web 3.0 se están desarrollando para hacer frente a estas necesidades.

## 2. COMUNICACIÓN, INTERACCIÓN Y COLABORACIÓN

Desde sus orígenes los seres humanos se comunican e interactúan de manera espontánea, el no hacerlo implicaría aislarse del grupo social al que pertenecen y de los grupos sociales con los que podrían interactuar y colaborar para beneficiarse mutuamente (Domínguez & Alonso, 2012). Al margen de quién o qué inicie el proceso de interacción, el resultado es la modificación de los estados de los participantes quienes se afectan mutuamente por el recurso a la comunicación que puede presentarse en forma escrita o verbal, al mismo tiempo que puede contener aspectos auditivos, visuales, gestuales (Herrero, 2012; Rizo, 2007).

En el contexto formativo, el acto de comunicarse tiene un componente importante que es aprender a través del proceso formativo mismo que en dependencia de la modalidad la acción comunicativa puede ser cara a cara o mediada (Cabero, 2002). La comunicación se convierte en el centro de todo proceso y en el contexto formativo lo que se entiende como una necesidad básica entre el docente y el alumno, su finalidad es el integrarse al grupo social que realiza el trabajo intelectual (López-Bargas, Marín & García, 1998; Vaca, 2013).

La interacción es el proceso de comunicación a través del cual los involucrados asumen en el tiempo roles de emisor y/o de receptor en un contexto de formación. Para hablar de interacción, es necesario tener presente que sólo existe si está presente una mediación pedagógica. En la comunicación educativa, existe la "interactividad pedagógica" que es "intervenir o interponer acciones didácticas para la elaboración de conceptos o el desarrollo de competencias, los que permitan comprender y transferir a la acción la esencia de los objetos implicados a fin de actuar apropiadamente" (Fainholc, 1999).

La interactividad pedagógica caracteriza un conjunto de acciones importantes que se deben integrar y garantizar en los entornos de formación, y debe permitir interactuar con los contenidos (hipertextual, hipermedial); con los entornos tecnológicos, el poder ser parte de la construcción y la publicación de contenidos (web 2.0); y entre los actores del proceso formativo (estudiantes, docentes, sociedad) favoreciendo la comunicación horizontal y vertical (Cataldi, 2005). Para Rizo (2007) la interacción, además de estar estrechamente relacionada con la comunicación, se vincula también a los procesos de socialización y cómo los actores de la comunicación construyen su diálogo. Este valor agregado observado está íntimamente relacionado a las potencialidades de interacción

características del entorno de simulación que redefine de manera poderosa las relaciones y las formas de interacción entre los estudiantes (De Oliveira, Gallardo-Echenique, Bettencourt & Gisbert, 2012). Los procesos de comunicación en el contexto formativo deben estar mediados por la acción pedagógica que facilite y motive la interacción con los medios y los participantes del proceso con la finalidad de colaborar y aprender.

La colaboración y cooperación son conceptos aún en discusión para los expertos en educación. El debate sobre qué es aprendizaje cooperativo, qué es aprendizaje colaborativo, cuáles son sus puntos de encuentro y diferencias está todavía abierto. Para algunos educadores, el trabajo conjunto intenso es la cooperación; para otros educadores y, en general, adeptos a entornos virtuales, esta intensidad se representa por la colaboración (Guitert & Pérez-Mateo, 2013; Romeu, 2011). Para los objetivos de este estudio, hablar de aprendizaje colaborativo es referirse a la formación de grupos o equipos de trabajo dedicados a alcanzar ciertos objetivos de aprendizaje, donde los miembros del grupo trabajan y participan de manera conjunta en la realización de cada una de las diferentes actividades. Se diferencia del cooperativo puesto que en este esquema se divide el trabajo y cada uno de los integrantes del grupo asume parte del trabajo de forma individual (Cataldi, 2005). El trabajo colaborativo busca propiciar espacios en los cuales se fomente el desarrollo de habilidades individuales a través de la discusión grupal, donde sus participantes al explorar nuevos conceptos sean responsables de su aprendizaje.

88

El ambiente de aprendizaje colaborativo es el conjunto de métodos de enseñanza y entrenamiento que se apoya en tecnologías y estrategias para desarrollar habilidades relacionadas al aprendizaje, al desarrollo personal y social, donde cada participante del grupo es responsable de su aprendizaje pero también contribuye al aprendizaje de los miembros del grupo (Lucero, 2003).

### **3. ENTORNO TECNOLÓGICO**

Los mundos virtuales han existido en alguna forma desde principios de 1980, pero su definición absoluta sigue siendo controvertida (Warburton, 2009). Los Mundos Virtuales 3D o MUVes (Multi-User Virtual Environments) - también conocido como mundo sintético, entornos inmersivos o el genérico metaverso - se definen como un entorno gráfico que se materializa en la pantalla del ordenador del usuario conectado (Minocha, & Reeves, 2010; Rodríguez, & Baños,

2011). Un mundo virtual de tres dimensiones (3D) es sincrónico, constante y multiusuario, favorecido por los ordenadores en red, en el que las personas, representadas como avatares, experimentan con otras como si estuvieran presentes en el mismo ambiente a pesar de que están distribuidas geográficamente (Minocha, & Reeves, 2010). En 1991, el escritor Neal Stephenson acuñó el término *metaverso* que hacía referencia a una ampliación del espacio del mundo físico en el espacio virtual de Internet (Schlemmer y Backes, 2008). En el transcurso de los años, este término ha evolucionado, incluyendo la experiencia inmersiva de objetos, actores y redes de interrelaciones en entornos virtuales 3D (De Oliveira et al., 2012). Actualmente no existe una definición única de lo que es el metaverso; sin embargo, Smart, Cascio y Paffendorf (2007) sugieren que pensemos en el metaverso no como un espacio virtual, sino como un nodo entre este y el mundo físico. Estos pueden aparecer en diferentes formas sin embargo, poseen una serie de características recurrentes que incluyen (Smart et al., 2007; Warburton, 2009):

- permanencia en un entorno mundial
- espacio compartido que permite a múltiples usuarios participar de forma simultánea
- modalidad virtual en la forma de un avatar (una representación personalizable 3-D de uno mismo)
- interacciones que se producen entre los usuarios y los objetos en un entorno 3-D
- inmediatez de la acción de manera que las interacciones se producen en tiempo real
- similitudes con el mundo real, tales como la topografía, el movimiento y la física que proporcionan la ilusión de estar allí.

Los mundos virtuales en línea integran recursos que permiten a los usuarios comunicarse, interactuar y colaborar desde una nueva perspectiva, esto es posible ya que se virtualizan a los usuarios (ver Imagen 1) a través de la representación simulada del usuario con sus características humanas corporales y sociales conocida como avatar (ISEA, 2008). Los mundos virtuales de 3D favorecen la comunicación y la colaboración de manera más eficaz que los entornos basados en la web en dos dimensiones (2D) ampliando la capacidad de los usuarios de utilizar las señales de comunicación tradicionales de las interacciones cara a cara en una forma que los entornos 2D no lo hacen (Minocha, & Reeves,

2010). Los beneficios que nos ofrecen los MUEs al insertarlos en los procesos formativos apoyados en las TICs son sus herramientas que promueven en alto grado la comunicación, interacción y colaboración por parte de sus participantes al verse favorecidos por espacios donde su representación virtual definida como avatar interactúa social y económicamente en un contexto simulado en tres dimensiones (3D), que es la representación metafórica del mundo real (Camacho & Gardié, 2011).

#### IMAGEN 1

#### Virtualización de usuarios a través de sus avatares



Simulación Orientada a Objetos Vinculados en Entornos de Aprendizaje Dinámico (SLOODLE, <http://www.sloodle.org/moodle/>) es un proyecto código abierto que fue desarrollado con la finalidad de integrar un LMS (Sistema de Gestión de Aprendizaje) basado en web con la riqueza de interacción de los entornos MUE. El proyecto Sloodle integra objetos orientados al aprendizaje de Moodle en una representación 3D a través de OpenSimulador (OpenSim) o de Second Life; los estudiantes pueden tomar exámenes, responder cuestionarios, enviar tareas, grabar las conversaciones de chat, y realizar un seguimiento de su progreso. Open Simulador (OpenSim, [http://opensimulator.org/wiki/Main\\_Page](http://opensimulator.org/wiki/Main_Page)) es una aplicación software de código abierto multi-plataforma y multi-usuario que se utiliza como servidor de aplicaciones 3D. Puede ser utilizado para crear un entorno virtual al que pueden acceder una variedad de clientes de múltiples protocolos.

SLOODLE es el puente de interacción entre el Sistema de Gestión de Aprendizaje de software libre Moodle y una plataforma MUVE como OpenSim o Second Life, por lo que las posibilidades educativas se amplían sinérgicamente al lograr un potencial de inmersión e inmediatez lo que le convierte en un importante apoyo para los procesos formativos basados en internet. El entorno tecnológico para el desarrollo del proyecto Simul@ integra remotamente el servidor Moodle que se encuentra instalado en el Laboratorio de Aplicaciones Informáticas para el Aprendizaje (L@te) en la Universidad de Rovira i Virgili (URV), con el servidor de OpenSim que se encuentra instalado en el Departamento de Sistemas y Telemática (Desitel) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) a través del módulo de Sloodle.

#### 4. PROPÓSITO Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación tiene como propósito describir de qué manera los entornos virtuales de aprendizaje que integran simulaciones 3D favorecen la comunicación, interacción y colaboración de los estudiantes. Concretamente, este trabajo consiste en el análisis de la comunicación e interacción de un grupo de estudiantes universitarios al realizar un trabajo académico en un entorno virtual de aprendizaje integrando simulaciones 3D. En teoría, estos entornos deberían promover el aprendizaje activo de los estudiantes; no obstante, dando un paso más, resulta relevante analizar si estos entornos propician que los estudiantes expresen su manera natural de aprender.

A partir del escenario de experimentación tecnológico – académico integrado para el proyecto Simul@, la intención del trabajo de investigación pretende dar respuesta a la pregunta:

¿Cómo es la comunicación, interacción y colaboración a través de una mediación pedagógica en entornos de simulación 3D?

#### 5. METODOLOGÍA

EL presente trabajo se desarrolló desde una aproximación metodológica de carácter cualitativo basada en la observación sistémica, concretando su diseño en el análisis de un caso de estudio constituido por 23 estudiantes, de los cuales 11 eran mujeres y 12 eran hombres de las carreras de Educación Infantil, de

Educación Primaria, de Educación Física y del Máster en Dirección de Marketing de la Universidad de Rovira i Virgili. Para su análisis se emplearon métodos de carácter exploratorio y descriptivo con el fin de comprender y analizar en profundidad la actividad desarrollada.

Las técnicas de recogida de datos fueron la observación sistémica y el análisis documental de aquellos aspectos relacionados con la comunicación, la interacción y la colaboración generada en el entorno. Se diseñaron dos instrumentos orientados a recoger los registros relacionados con la Comunicación-Interacción con los medios y entre participantes (ver Tabla 1) y para registrar y agrupar las evidencias textuales de las interacciones colaborativas (Tabla 2). Para el análisis cualitativo de los chats, se usó la herramienta de software libre Edet versión 2.0.x que permitió clasificar y cuantificar las interacciones de cada participante.

TABLA 1

**Comunicación – Interacción con los medios y entre participantes**

Estudiante	Interacción – Medios			TOTAL
	Objetos 3D			
	WI	PD	QC	
E1				
E2				
E3				
Total				

WI: Web Intercom; QC: Quiz Chair; PD: Prim Drop

Fuente: Adaptado de “Comunicación y perfiles de aprendizaje en entornos de simulación 3D”, por B. Vaca, 2013.

La experiencia consistió en el desarrollo de una propuesta formativa integrada en un entorno tecnológico específico. La propuesta formativa se realizó bajo una estrategia de trabajo por proyectos que los estudiantes debían desarrollar en grupo. El responsable del diseño de la actividad formativa fue el docente/tutor. La secuencia didáctica constaba de las siguientes fases:

- La fase Preliminar, la única que fue presencial, contempla un conjunto de acciones orientadas a introducir y familiarizar a los estudiantes en el uso de la plataforma tecnológica; considera actividades como la instalación del visor, personalización del avatar, explicación del proyecto, formación de grupos y el diagnóstico de los participantes.
- La fase Planificación, en donde el grupo de trabajo debía diseñar la maqueta de solución a implementar. Por lo tanto, debió acumular



puntos a través de la realización de actividades de tipo organizacional, presupuestos y calendarios.

- La fase Desarrollo/Construcción, en la cual el grupo debe gestionar recursos, obtener o desarrollar nuevos recursos y utilizarlos adecuadamente.
- La fase de Evaluación consistió en la presentación del proyecto.

TABLA 2

**Interacción – Colaboración**

	Fases Actividad	Palabras Claves	
Interacción – colaboración	Fase de Planificación	Org Activ	G1
			G2
			G3
		Org Presu	G1
			G2
			G3
		Calc Activ	G1
			G2
			G3
	Fase Desarrollo y Construcción	Ges Recur	G1
			G2
			G3
		Obt Recur	G1
			G2
			G3
	Fase Evaluación	Auto Perce	G1
			G2
			G3
Co Evalu		G1	
		G2	
		G3	

Fuente: Adaptado de “Comunicación y perfiles de aprendizaje en entornos de simulación 3D”, por B. Vaca, 2013.

Cabe resaltar que se excluyeron las actividades que no estaban relacionadas con el objetivo de esta comunicación y aquellas que no fueron desarrolladas sobre la plataforma tecnológica virtual de simulación con mediación pedagógica como la elaboración del glosario de términos que fue una actividad inicial conjunta que buscó integrar a todos los estudiantes al contexto del desarrollo del trabajo.

En cuanto al entorno tecnológico (ver Tabla 3) se utilizó una plataforma integrada remotamente al servidor Moodle y al OpenSim. La integración del Moodle con OpenSim es posible a través de la instalación y configuración del módulo de Sloodle en el servidor Moodle. Para acceder al entorno de simulación, se especificó la dirección IP del servidor OpenSim a través de su aplicación cliente (visor). Con la integración de la plataforma, los estudiantes trabajaron en un entorno de simulación de OpemSim interactuando con sus objetos 3D, de manera que la interacción entre participantes y con los objetos sea registrado en el servidor Moodle.

TABLA 3

**Interacción de los objetos 3D y herramientas 2D a través de Sloodle**

Objeto 3D	Descripción	Herramienta 2D
Sloodle Set	Por medio de este objeto 3D nos conectamos o vinculamos al entorno MUVE con el entorno Moodle.	Conecta con Moodle
Web Intercom (WI)	A través de este objeto las sesiones de chat que se realizan en el entorno 3D, se vinculan al chat de Moodle, registrándose toda la interacción de chat realizada en el entorno 3D en la plataforma Moodle.	Chat
Presenter	Este objeto permite desplegar y reproducir contenido de páginas web, archivos pdf y videos cargados como contenidos en Moodle a manera de presentación en el entorno 3D.	Web, pdf, videos
Meta Gloss	En la herramienta de glosario de Moodle se puede integrar todo el contenido deseado, y es a través del objeto Meta Gloss en el entorno 3D que podemos acceder y consultar el contenido preparado en el glosario.	Glosario
Quiz Chair (QC)	Se preparan los cuestionarios de selección múltiple en Moodle y pueden ser desplegados y resueltos por los estudiantes en el entorno 3D usando el objeto Quiz Chair.	Quiz
Toolbar / Freemail	Con este objeto se tiene acceso al blog de Moodle, recurso que permite tener un diario personal público en formato Web. Además ofrece un conjunto de representaciones icónicas para interactuar.	Blogs
Prim-Drop (PD)	Se prepara la entrega de una tarea en Moodle y se usa este objeto en el entorno 3D para entregarla.	TAREAS

Fuente: Adaptado de "Comunicación y perfiles de aprendizaje en entornos de simulación 3D", por B. Vaca, 2013.

## 6. RESULTADOS

Los resultados son presentados desde una perspectiva descriptiva y eminentemente interpretativa. En la Tabla 4 se muestra la interacción de los diferentes grupos de estudiantes con objetos 3D integrados a la experiencia. El mayor número de interacciones se presenta entre participantes a través del WI.

La interacción con los medios a través de PD y QC depende mucho del número de tareas y QC integrados en la actividad formativa de cada grupo.

TABLA 4  
**Interacción con el entorno de simulación**

Estudiante	Interacción – Medios			Total
	Objetos 3D			
	WI	PD	QC	
EV_G1	218	27	19	264
EV_G2	631	12	30	673
EV_G3	773	28	24	825
CE_G4	631	142	0	773
CE_G3	99	204	0	303
FP_G2	237	75	63	375
PV_G4	148	48	2	198
Total	2737	536	138	

En la imagen 2, se observa que el WI es el objeto 3D más usado para interactuar, lo que nos permite observar que este entorno simulado facilita y promueve la interacción participante/participante.

Para cuantificar la interacción con fines de colaboración, se estudió el contenido de la interacción participante/participante generada a través del WI, se clasificó y se agruparon los mensajes que se intercambiaron entre participantes para posteriormente vincularlos con las actividades definidas en las fases de la secuencia pedagógica (ver Tabla 5).

TABLA 5  
Interacción con propósito colaborativo

Fase / Act.		Palabras Claves
Comunicación – Colaboración	Fase Planificación	Org_Activ
		EV_G1: organizar, organización, actividades, hacer, distribuir, repartir, haremos, preparar, crear, proporcionar.
		EV_G2: organización, crear, responsable, actividades, repartir, crear, construir, hacer.
		EV_G3: quien, tarea, hemos, hecho, decidir, prefieres, encargue, empezamos, organización, actividad.
		CE_G4: comencemos ya, podrían, actividades, tenemos, otra.
		CE_G3: construir, más fácil,
	FP_G2: repartir tareas, poner, trabajando, continuaremos	
	PV_G4: crear, simula, actividades, enviar, trabajar, actividades de grupo.	
	Org_Presu	
	EV_G1: recursos, economía, ingresos, gastos, las gallinas que entran, las gallinas que salen.	
	EV_G2: presupuestos, ingresos, gastos, cuantos, cuanto, costos, calcular.	
	EV_G3: aportara, conseguir, presupuesto, comprar, monedas, dinero, comprar.	
	CE_G4: disponemos de, gastar, máximo, monedas, compro, no más vale	
	CE_G3: NI	
	FP_G2: NI	
	PV_G4: NI	
	Calc_Activ	
	EV_G1: horarios quedar, el día, la hora, calendario.	
	EV_G2: NI	
	EV_G3: horarios, calendario, tiempo, día, hora	
	CE_G4: quedar, mañana, tarde	
	CE_G3: tendré tiempo, para el día	
	FP_G2: NI	
	PV_G4: mañana, a las hora.	
	Ges_Recur	
	EV_G1: repartir, actividades individuales, actividades de grupo, tú haces, yo hago, espacios.	
	EV_G2: responsable, repartir, espacios, instalaciones, materiales.	
	EV_G3: destinado, cuántos, cálculo.	
	CE_G4: gastamos, puntos, tenemos, dispensador, necesitamos.	
	CE_G3: NI	
FP_G2: NI		
PV_G4: usar, objetos, encontrar, no desmontes.		
Obt_Recur		
EV_G1: copiando objetos, construir; voy haciendo.		
EV_G2: patrocinadores, resolver cuestionario, ingresos, hacer		
EV_G3: patrocinadores, publicidad, conseguir, aportar más, distribuir		
CE_G4: lo ha hecho, construir, dispensador extra.		
CE_G3: consigo		
FP_G2: NI		
PV_G4: crear, cuesta, hacer, aquí está.		
Auto_Perce		
EV_G1: no sé, pueden volar, cuando.		
EV_G2: no sé, no tengo idea, se guarda solo, no se crear		
EV_G3: hay mucho que pensar, me suena que hay		
CE_G4: no quiero tocar nada, tengo temor, que puedo hacer, dime algo, que es.		
CE_G3: no se puede entrar, existe problemas		
FP_G2: qué es qué, cogiendo ideas, lo necesitamos, nuestras ideas		
PV_G4: no quiere, libertar, probar.		
Co_Evalu		
EV_G1: hablar claro, están de acuerdo, que les parece.		
EV_G2: no contesta, no se conecta		
EV_G3: qué opinas, bien pensado, buena idea		
CE_G4: cómo se, qué hace, alguien explique		
CE_G3: ya he visto		
FP_G2: expliquen, lucecitas		
PV_G4: cómo se hace, tiene preguntas, podría ser.		

## MAGEN 2

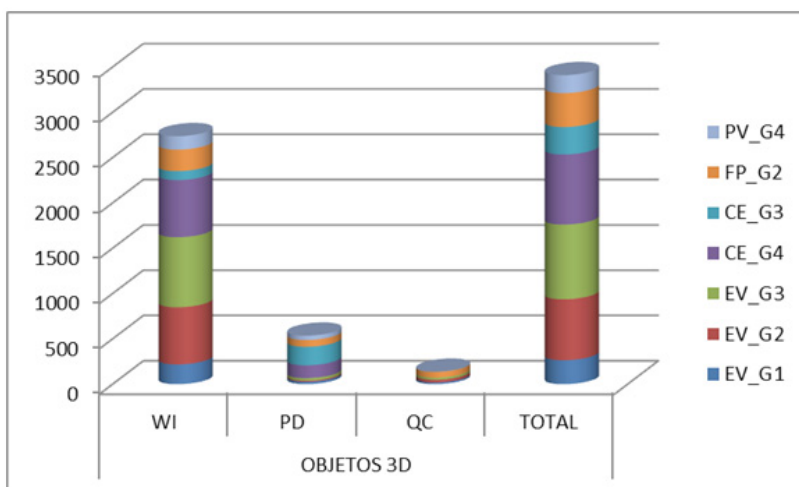
**Interacción de los participantes con el entorno de simulación**

TABLA 6

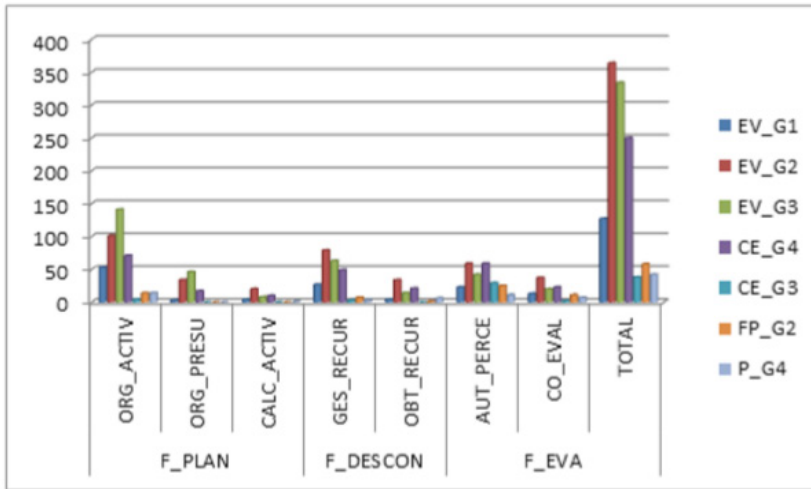
**Interacción con propósito colaborativo**

Interacción – Colaborativa								
Estudiante	Fase Planificación			Fase Desarrollo		Fase Evaluación		Total
	Org Activ	Org Presu	Calc Activ	Ges Recur	Obt Recur	Aut Perce	Co Eval	
EV_G1	53	3	4	27	4	23	13	127
EV_G2	101	34	20	79	34	59	37	364
EV_G3	141	46	8	63	14	42	20	334
CE_G4	71	17	10	49	21	59	23	250
CE_G3	4	0	0	3	0	29	2	38
FP_G2	14	0	0	7	1	25	11	58
PV_G4	14	0	1	3	6	11	7	42

Se observa que en la interacción entre participantes se promueve un proceso de colaboración con el fin de alcanzar objetivos comunes planteados en la actividad pedagógica.

IMAGEN 3

### Interacción entre participantes con fines colaborativos



## 7. CONCLUSIONES

98

Los resultados muestran que los estudiantes, a partir de la experiencia en entornos de simulación 3D, pasan a ser agentes activos en la construcción de su proceso de aprendizaje. Los entornos de simulación 3D con mediación pedagógica favorecen la comunicación e interacción de los estudiantes de la actividad formativa en el contexto de la secuencia pedagógica planteada, promoviendo el aprender de los estudiantes de manera natural, generándose dos tipos de comunicación: interacción entre participante y objeto 3D, e interacción del tipo participante con participante que en la experiencia es la que se desarrolla más espontáneamente y en mayor cantidad.

Se observa que los entornos de simulación 3D con mediación pedagógica favorecen la comunicación e interacción entre participantes, que en la experiencia es la que se desarrolla espontáneamente, con el fin de resolver la actividad pedagógica planteada. Su incorporación al proceso de enseñanza-aprendizaje redefine de manera poderosa las relaciones y las formas de interacción entre los estudiantes (De Oliveira et al., 2012).

En el entorno de simulación, se observa que se genera un proceso activo de discusión, de análisis y de construcción basado en la colaboración de los participantes en busca de alcanzar un objetivo común.

Estudiando el contenido de las conversaciones (chats) entre participantes, se identifican diferencias en el tipo de aporte de los estudiantes, observamos que existen estudiantes que de manera espontánea asumen el liderazgo del grupo, otros más dispuestos a colaborar y recibir instrucciones y otros que asumen el papel de reconocer y motivar los logros alcanzados por los demás.

Se recomienda el uso de estas tecnologías emergentes con el fin de generar la criticidad, el constructivismo y la participación activa de los estudiantes, basada en las posibilidades de interacción y colaboración mediada pedagógicamente en un contexto inmersivo.

Lo destacable de este trabajo es que se construyeron dos instrumentos para cuantificar los registros y agrupar las evidencias textuales de las interacciones y analizar el contenido de las interacciones realizadas a través de Web Intercom (WI).

Finalmente, los autores sugieren futuros estudios con diferentes líneas de investigación que identifiquen la necesidad de involucrar a los estudiantes en sus propios procesos de aprendizaje. Por este motivo, se proponen las diferentes líneas de investigación basadas en el comportamiento o rol ejercido por los estudiantes cuando se comunican, interactúan y colaboran en entornos de simulación; en el análisis de los patrones de actuación de los estudiantes para identificar cualidades de liderazgo, de colaboración, de apoyo con el fin de integrar al trabajo de grupo estudiantes con características diversas; y en la configuración de ambientes adecuados de aprendizaje que, respetando la diversidad comportamiento de los estudiantes, promuevan una forma más naturalizada de comunicarse y de aprender.

## 8. AGRADECIMIENTO

La presente investigación se ha llevado a cabo en el marco del proyecto Simul@: Evaluación de un Entorno Tecnológico de Simulación para el Aprendizaje de Competencias Transversales en la Universidad, con referencia EDU2008-01479, del plan nacional de I+D+i del Ministerio de Educación y Ciencia del Gobierno de España.

Los autores desean agradecer a los estudiantes quienes voluntariamente participaron en este estudio. Gracias a los investigadores del Applied Research Group in Education and Technology (ARGET) por toda su ayuda.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACILAR, A. (2011). Exploring the aspects of digital divide in a developing country. *The Journal of Issues in Informing Science & Information Technology*, 8(1), 231-244. Disponible en <http://iisit.org/Vol8/IISITv8p231-244Acilar248.pdf>
- CABERO ALMENARA, J. (2002). *Tecnología educativa*. Madrid: Síntesis.
- CAMACHO, I., & GARDIÉ, G. (2011). Una Experiencia educativa con MUVE's, Entornos 3D. *Revista Etic@net*, 9(10), 1-17. Disponible en <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero10/Articulos/Formato/articulo5.pdf>
- CATALDI LEIVA, Z. (2005). *El aporte de la tecnología informática al aprendizaje basado en problemas usando modelos de trabajo interactivo* (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/html/pdf/tesis-zulma.pdf>
- DE OLIVEIRA, J. M., GALLARDO-ECHENIQUE, E., BETTENCOURT, T., & GISBERT, M. (2012). Meandros de la interacción: Desafíos del uso pedagógico de los entornos virtuales 3D [Monográfico Entornos Virtuales de Aprendizaje en Iberoamérica]. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 60, 153-171. Disponible en <http://www.rieoei.org/rie60a10.pdf>
- DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ, E., & ALONSO DÍAZ, L. (2012). La complementariedad de entornos virtuales síncronos y asíncronos de aprendizaje en los procesos formativos. In L. García Aretio (Ed.), *Sociedad del conocimiento y educación* (pp. 149-154). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- FAINHOLC, B. (1999). *La interactividad en la educación a distancia*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- GALLARDO-ECHENIQUE, E. E. (2012). Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales. *Universitas Tarraconensis, Revista de Ciències de l'Educació*, 7-21. Disponible en <http://pedagogia.fcep.urv.cat/revistaut/revistes/2012juny/article01.pdf>
- GUITERT, M., & PÉREZ-MATEO, M. (2013). La colaboración en la red: hacia una definición de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Teoría de La Educación. Educación Y Cultura En La Sociedad de La Información*, 14(1), 10-31. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201025739004.pdf>
- HERRERO MÁRQUEZ, P. (2012). La interacción comunicativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. ReiDoCrea. *Revista Electrónica de Investigación Docencia Creativa*, 1, 138-143. Disponible en <http://www.ugr.es/~miguelgr/ReiDoCrea-Vol.1-Art.19-Herrero.pdf>



- INNOVACIÓN EN SERVICIOS EMPRESARIALES AVANZADOS (ISEA). (2009). *3D-LEARNING, análisis prospectivo de las potencialidades de la realidad virtual en los procesos de enseñanza - aprendizaje* (Reporte MINETUR – Plan Avanza). Madrid: ISEA. Disponible en [http://www.iseamcc.net/elSEA/Vigilancia\\_tecnologica/informe\\_5.pdf](http://www.iseamcc.net/elSEA/Vigilancia_tecnologica/informe_5.pdf)
- JELFS, A., & RICHARDSON, J. (2012). The use of digital technologies across the adult life span in distance education. *British Journal of Educational Technology*, 1-14. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01308.x
- MAHON, J., BRYANT, B., BROWN, B., & KIM, M. (2010). Using Second Life to enhance classroom management practice in teacher education. *Educational Media International*, 47(2), 121–134. doi:10.1080/09523987.2010.492677
- MINOCHA, S., & REEVES, A. J. (2010). Design of learning spaces in 3D virtual worlds: an empirical investigation of Second Life. *Learning, Media and Technology*, 35(2), 111–137. doi:10.1080/17439884.2010.494419
- LÓPEZ-BARGAS, E., MARÍN, R., & GARCÍA, E. (1988). Comunicación Educador-Educando (presencial y a distancia). In J. Sarramona (Ed.), *Comunicación y Educación* (pp. 65–78). Barcelona: CEAC.
- LUCERO, M. M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 1–20. Disponible en <http://rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF>
- RIZO GARCÍA, M. (2007). Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas. *E-Compós*, 8, 1–16. Disponible en <http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/view/143>
- RODRÍGUEZ GARCÍA, T. C., & BAÑOS GONZÁLEZ, M. (2011). E-learning en mundos virtuales 3D. Una experiencia educativa en Second Life. *Revista Icono14*, 2, 39–58. doi:<http://dx.doi.org/10.7195/ri14.v9i2.39>
- ROMEU FONTANILLAS, T. (2011). *La docencia en colaboración en contextos virtuales. Estudio de caso de un equipo de docentes del área de competencias digitales de la UOC* (Tesis doctoral). Universitat Oberta de Catalunya. Disponible en <http://www.tdx.cat/handle/10803/96768>
- SCHLEMMER, E., & BACKES, L. (2008). Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento. *Revista Diálogo Educacional*, 8(24), 519–532.
- SMART, J., CASCIO, J., & PAFFENDORF, J. (2007). *Metaverse roadmap overview: Pathways to the 3D web*. Disponible en <http://metaverseroadmap.org/overview/>
- VACA, B. (2013). La comunicación e interacción en entornos virtuales de aprendizaje con simulaciones 3D: una experiencia con estudiantes universitarios. Comunicación presentada en *II CIMIE (International Congress Multidisciplinary of Educational Research)*. Tarragona: Asociación Multidisciplinar de Investigación Educativa (AMIE).
- WARBURTON, S. (2009). Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 414–426. doi:10.1111/j.1467-8535.2009.00952.x

