

# Aprendizaje situado basado en MMOL como estrategia no exclusiva del sector educativo

JAVIER JIMÉNEZ TOLEDO  
Institución Universitaria CESMAG

Contacto:  
[jjimenez@iucesmag.edu.co](mailto:jjimenez@iucesmag.edu.co)

ARMANDO MUÑOZ DEL CASTILLO  
Institución Universitaria CESMAG

Contacto:  
[armunoz@iucesmag.edu.co](mailto:armunoz@iucesmag.edu.co)

OSCAR REVELO SÁNCHEZ  
Institución Universitaria CESMAG

Contacto:  
[orevelo@iucesmag.edu.co](mailto:orevelo@iucesmag.edu.co)

Grupo de investigación Tecnofilia, programa de Ingeniería de Sistemas, Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia

## RESUMEN

En este artículo se describe la experiencia de construcción de un macro proyecto basado en aprendizaje situado como consecuencia de un estudio de investigación inicial que utilizando el aprendizaje en línea multiusuario masivo (MMOL) permitió encontrar una nueva estrategia didáctica que haciendo uso de las TIC mejoró los procesos de aprendizaje en un grupo de estudiantes en modalidad presencial.

La combinación adecuada de la metodología basada en aprendizaje situado con la utilización de ambientes virtuales inmersivos 3D permiten la recreación de escenarios propicios para la realización de diversas actividades. Es así como se presenta los procesos de diversos resultados investigativos, que apoyado en un paradigma positivista con un enfoque cuantitativo y método empírico analítico con tipos de investigación explicativa con diseños basados en experimentos puros y cuasi experimentos, permitieron la creación de un metaverso que en primera instancia soportó actividades académicas pero que a su vez puede ser explorado con fines turísticos, culturales, deportivos e incluso ocio.

**PALABRAS CLAVE:** MMOL, metaverso, avatar, aprendizaje situado.

## ABSTRACT

This paper presents the experience of building a macro project which was based on situated learning as a result of an initial research study using MMOL allowed to find a new teaching strategy making use of ICT enhanced learning processes in a group of on-campus students.

The right combination of the methodology based on situated learning and the use of 3D immersive virtual environments, allow the recreation of scenarios for the various activities. Thus, this paper presents various research results, which is based on a quantitative approach positivist paradigm and analytical empirical method with explanatory types of research designs based on pure experiments and quasi experiments, allowed the creation of a metaverse which initially serves as a support of academic activities and can also be explored by users with tourist purposes, cultural, sports and even entertainment.

**PALABRAS CLAVE:** MMOL, metaverse, avatar, situated learning.

## Introducción

---

La constante innovación en el campo de las TIC ha generado nuevos entornos de comunicación y de expresión que abren la posibilidad de plantear diferentes experiencias formativas, permitiendo la realización de actividades académicas no imaginables hasta el momento que sumadas a estrategias propias de la educación presencial y a distancia fortalecen el acto pedagógico en un contexto en particular. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son transversales a todos los sectores creados por el hombre, impactando de manera significativa las organizaciones sociales, económicas, políticas y educativas, y generando nuevas vías de conexión para acceder con mayor facilidad a la sociedad del conocimiento.

Es un hecho el interés que en los últimos años los cibernautas tienen por la inmersión en ambientes 3D, en muchos de los cuales se admite la creación de contenidos propios y la interacción multiusuario mediante texto, audio y video. En la actualidad, existe una variedad de mundos virtuales creados en su mayoría con fines de entretenimiento, ocio, cultura, negocios y algunos centros educativos están iniciando proyectos académicos con esta tecnología; por ello, es importante encontrar en esta herramienta tecnológica nuevos escenarios de enseñanza-aprendizaje que acerquen al estudiante-docente-conocimiento de una manera lúdica, novedosa y exitosa.

La Institución Universitaria CESMAG es una de las primeras en Colombia en realizar investigación con MMOL como apoyo a los sectores educativo, cultural, social y empresarial y pondrá a disposición de los usuarios un campus virtual 3D accesible tanto para estudiantes de primaria, secundaria y pregrado interesados en explorar escenarios inmersivos que apoyan los procesos de aprendizaje en las ciencias básicas y de algunas disciplinas específicas. Además posee contextos que promueven la creación de redes académicas tanto para estudiantes como para docentes, redes de investigadores y de tipo empresariales. De igual manera abrirá espacios que permitirán realizar recorridos no invasivos de sitios turísticos naturales y culturales tanto para cibernautas locales, nacionales e internacionales.

La experiencia presentada en este artículo exhibe la importancia que tiene la inclusión de MMOL en los diferentes campos de actuación humana y permiten que los usuarios sean beneficiarios directos de los servicios que estos pueden derivar, utilizando tecnología novedosa aplicada a situaciones de la vida cotidiana de un estudiante, de un amante de la naturaleza, de un curioso de la cultura o cualquier desprevenido internauta que desea ingresar a escenarios que llamen su atención.

### **TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE MULTIUSUARIO MASIVO EN LÍNEA**

Se ha atribuido al siglo XXI como la era de la información y el conocimiento, donde todos los sectores de acción humana se encuentran involucrados, y sin duda, la educación no ha sido ajena a este suceso, incorporando en su didáctica los beneficios de las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) como dinamizador del proceso de enseñanza y de aprendizaje, facilitando cada vez más la gestión del conocimiento.

Para el Ministerio de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones de Colombia (2010) las TIC hacen referencia a una amplia gama de tecnologías y aplicaciones que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, registro, transferencia y presentación de

información, que utilizan diversos tipos de aparatos, equipos, sistemas y programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones.

Arias (2011) afirma que la teoría del Aprendizaje Situado postula que existe una relación entre el aprendiz y el contexto, que se estructura sobre una base práctica, por ello, para que el aprendizaje sea efectivo, el aprendiz debe estar activamente envuelto en un diseño de instrucción real. Se le denomina aprendizaje situado, pues “lo que se sabe” se relaciona con las situaciones en las cuales se produjo o aprendió. Esta teoría tiene una connotación situacional, ya que, los significados se reconstruyen cuando se les utiliza en ciertas situaciones o cuando son similares a los contextos en donde se les aplicó por primera vez.

El concepto de MMOL (Massively Multiuser Online Learning) se ha orientado hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje que utilizan ambientes virtuales inmersivos a través de un visor 3D y que pretenden servir de soporte a los procesos pedagógicos en la incorporación de áreas de estudio puntuales como soporte a la educación ya sea presencial, distancia o virtual (Jiménez, Muñoz Botina & Muñoz Del Castillo. 2012).

Como resultado del acelerado crecimiento de las TIC surge el concepto relacionado con los Mundos Virtuales llamados también modelos virtuales inmersivos 3D o metaversos, los cuales son espacios equipados con funcionalidades de Red Social y herramientas de colaboración online, por tal motivo es posible pensarlos como plataformas para desarrollar actividades educativas. Para Girvan (2009) el entorno 3D y la sensación de presencia que experimentan los usuarios hacen de esta tecnología una opción ideal para encuentros sincrónicos, como medio de comunicación grupal en interacciones, discusiones y en simulaciones para experimentar y construir. Asimismo, Martínez (2009) concibe que los mundos virtuales son un campo relacionado con la inteligencia artificial y que trata de la simulación de entornos que se denominan virtuales y en los que el hombre interactúa con la máquina semejante a la vida real. A partir de 2001 se consolidan Mundos Virtuales como Second Life, Kaneva, There, Moove, Cybertown y Active Worlds, y a partir de aquí, es aún más notoria la incorporación de universidades de todo el mundo (norteamericanas, europeas y asiáticas) especialmente, para la apertura de campus y aulas virtuales 3D, integrando aplicaciones y herramientas de la Internet textual y colaborativa.

Según el artículo publicado por Parques Naturales de Colombia (2012) se define un parque natural como unas áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. Cabe notar que el objetivo de los parques naturales se basa en garantizar protección y promover los beneficios tradicionales compatibles con la conservación de los recursos naturales.

De acuerdo a Reynaga y Farfán (2004) las redes sociales inmersivas son consideradas como un mecanismo de apoyo y de intercambio de información que atraviesan fronteras y brindan un gran dinamismo a partir de la conjunción de intereses respecto a una temática o problema. Además en ellas se recrean escenarios reales e imaginarios que mediante la interacción de sus avatares permiten la construcción de metaversos con propósitos específicos.

Jaspe (2010) afirma que el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el mismo, por ello, el sistema educativo brinda tanta importancia a dicho indicador.

En el repositorio de dato de Aula365 (2012) se determina que los sistemas del cuerpo humano son conjuntos de órganos que cumplen funciones tales como digerir los alimentos, respirar y transportar nutrientes, centrales para que el cuerpo humano funcione. Así, mientras el sistema digestivo procesa alimentos, el respiratorio provee oxígeno y el excretor elimina los desechos, el sistema circulatorio conecta los diferentes sistemas para que el cuerpo humano funcione.

Monnet (20054) determina que el concepto de Centro Histórico es producto de la modernización y de la globalización, debido a la necesidad de conservar el patrimonio, visto éste como una invención para sustentar el nacimiento de un estado-nación.

Para Corpocarnaval (2012) la definición más general de Carnaval es la de la fiesta al revés, o la del mundo invertido que expresa la necesidad del inconsciente individual y colectivo de romper con las formas y expresiones reguladas por el poder social establecido. El Carnaval de Negros y Blancos de Pasto, se lleva a cabo fuera del calendario tradicional de los carnavales de todo el mundo, enmarcados por las fiestas paganas y cristianas en el período de Cuaresma o de la primera luna llena en primavera; sus orígenes están ligados a las fiestas andinas ancestrales a las que posteriormente se integraron tradiciones europeas.

### **ESTUDIOS QUE SOPORTAN EL PROCESO INVESTIGATIVO CON APRENDIZAJE SITUADO Y MMOL**

La experiencia de consolidación de la plataforma virtual inmersiva está integrada inicialmente por ocho metaversos relacionados con tópicos académicos, turismo natural y turismo cultural, que se describen a continuación:

La investigación inicial realizada por Portilla (2009) basa su problema en el hecho de que los estudiantes de la Institución Universitaria CESMAG tienen inconvenientes de aprendizaje en los diversos programas de pregrado ofrecidos, entre ellos se encuentra el programa de Ingeniería de Sistemas, principalmente en las áreas o asignaturas teóricas, como la de TGS, por lo que se ha implementado estrategias educativas soportadas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje que no son en ocasiones una herramienta motivacional para el estudiante y que para unos son recursos que generan estrés debido al manejo que algunos docentes han dado al campus virtual.

Los planteamientos de los problemas que dieron pie al desarrollo de las demás investigaciones que ya se encuentran en fase de validación con usuarios son las siguientes:

MMOL para Santuarios de fauna y flora. Surge como proyecto de investigación titulado “Impacto del turismo virtual inmersivo 3D para parques naturales, caso municipio de Pasto” desarrollado por Pantoja & Peñafiel (2012) cuyo planteamiento del problema se refiere a que no existen herramientas que apoyadas en conceptos tecnológicos permitan mejorar las oportunidades de conocer de una forma alternativa los parques naturales del municipio de Pasto, además de los inconvenientes que se presentan al momento de realizar dichas visitas como lo son los costos de desplazamiento, desorientación espacial, peligros naturales, accidentes, así como también problemas relacionados con transporte y clima que de una u otra forma influyen en la posibilidad de desplazarse a sitios turísticos.

MMOL para conformación de comunidades académicas. Es el producto resultado de la investigación denominada “Red social inmersiva 3d para comunidades académicas” propuesta por Bolaños & Pantoja (2012) y soportada en el hecho de que la gran mayoría de las redes sociales inmersivas que existen en la actualidad están orientadas al entretenimiento pero al mismo tiempo se mezcla relaciones de negocios, cultura, ocio, educación y otras más. Además, las plataformas 3D existentes derivan para los usuarios varios costos referentes con el acceso a recursos tanto de residencia como de utilización.

MMOL para el estudio de los sistemas del cuerpo humano. Surge como resultado del proceso investigativo titulado “Realidad virtual inmersiva y aumentada 3d para el aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano” por Onofre, Enríquez & Rodríguez (2012) soportada en el hecho de que en la gran mayoría de las Instituciones Educativas Municipales los docentes realizan su proceso pedagógico en el aula mediante una clase magistral tradicional donde el estudio de la ciencias naturales no es la excepción y frente a la poca interacción por parte de los estudiantes hacen que se disminuya el interés por el área o por el tema en cuestión y no se sienta a gusto con el proceso de aprendizaje.

Actualmente existen cuatro investigaciones en fase de desarrollo que presentan los siguientes planteamientos de problemas:

MMOL del centro histórico de la ciudad de Pasto. Obtenido por el desarrollo del proyecto de investigación titulado “Massively Multiuser Online Learning (MMOL) con procesos de Realidad Aumentada (RA) del centro histórico de la ciudad de Pasto” planteada por Argote (2013) y soportado en que en la actualidad el centro histórico de la ciudad de Pasto se ve amenazado por diversos factores sociopolíticos, culturales y tecnológicos que buscando la modernización ciudadana descuidan la importancia cultural de la memoria histórica de la región.

MMOL de orientación elección de programas de pregrado. Es el resultado de la investigación titulada “Aprendizaje situado con MMOL y realidad aumentada para apoyar la toma de decisiones en perfiles de aspirantes a carreras profesionales” propuesta por Torres (2013) el cual toma como fundamento el hecho de que para la gran mayoría de los estudiantes de bachillerato solo en los últimos meses antes de la recepción de su grado se concentra la difícil tarea de tomar una decisión respecto de qué carrera profesional, tecnológica o técnica elegir.

MMOL para Laboratorio de Física. Se obtiene como resultado del proyecto de investigación denominado “Massively Multiuser Online Learning para laboratorio de Física I” por Orbes (2013) y está basado en el hecho que algunos programas de ingeniería cuentan con material didáctico que permite complementar las explicaciones del laboratorio realizado para la asignatura de física I, pero son válidas únicamente en dicho lugar puesto que requieren que el estudiante se encuentre físicamente presente para su realización. Otro factor que influye es la limitación en tiempo de práctica donde los estudiantes no alcanzan a desarrollar los informes de dichas actividades.

MMOL Carnavales de Negros y Blancos. Surge como producto del proyecto de investigación titulado “Museo Virtual 3D del carnaval de Negros y Blancos” propuesto por Latorre (2013) que toma como fundamento el hecho de que por diversos motivos económicos, geográficos, de salud y hasta de amenaza volcánica muchas personas no han tenido el privilegio de estar presentes en dichas festividades y otras simplemente por desconocimiento de su existencia. Pese a la importancia que

tiene este evento para el año 2009 la UNESCO incluye al carnaval en la lista representativa como obra maestra de la humanidad en calidad de patrimonio cultural inmaterial de la humanidad, aún no existen las suficientes estrategias de divulgación que le permitan tener un reconocimiento a nivel nacional y sobre todo mundial de su existencia e importancia.

## **Implementación del campus virtual basado en MMOL**

---

La Institución Universitaria CESMAG tiene su campus virtual basado en un LMS (Learning Management System) bajo la plataforma Moodle en su versión 1.9.8 que incluye Ambientes Virtuales de Aprendizaje que sirven de refuerzo y profundización de algunas asignaturas que se trabajan a nivel presencial.

La primera investigación planteada que da inicio a la experiencia descrita en este artículo correspondió a un pre experimento cuyo diseño G O1X O2 tomó como grupo experimental (G) los 26 estudiantes de primer semestre de Ingeniería de Sistemas a quienes se les aplicó una pre prueba (O1) antes del tratamiento experimental, posteriormente se le administra el tratamiento (X) que consistió en el Mundo Virtual como estrategia didáctica para el aprendizaje de la asignatura de Teoría General de Sistemas<sup>1</sup> (TGS) y, finalmente, al grupo experimental se le aplica una prueba posterior (O2) al tratamiento.

Para el desarrollo del mundo virtual se realizaron las siguientes fases:

Requerimientos del sistema: en la cual se determinaron los requerimientos funcionales y no funcionales tanto del AVA como del mundo virtual, en la cual participan expertos en contenidos (Docentes del área) y expertos en pedagogía (Pedagogos de la facultad de Ingeniería) integrados por el grupo de investigación.

Caracterización de la población de estudio. En esta fase se estudian variables como la edad y la accesibilidad a computador e internet en los estudiantes.

Análisis del mundo virtual. Esta fase inicia con la selección de los contenidos a virtualizar los cuales formaron parte del AVA para luego abordar el mundo virtual cuyo análisis se fundamentó en las técnicas propuestas por el Lenguaje de Modelado Unificado UML para determinar actores (estudiante, docente, administrador), casos de uso (Administrar usuarios, administrar contenidos, realización del curso, entre otros), diagramas de casos de uso, diagramas de actividades y diagramas de secuencia.

Diseño del mundo virtual. Comienza con el diseño de la lógica de negocios, que inicia con el diagramas de comunicación, paquetes y diagrama de clases con el cual se realizó el diseño del AVA hacia el mundo virtual, en esta fase también se incluyó, con la colaboración de expertos multimedia y expertos pedagógicos, el diseño de la interfaz de usuario para los recursos propuestos como videos, cuestionarios, tareas, actividades lúdicas, etc.

Construcción del Mundo virtual. Con la fase de diseño a punto, se construye inicialmente el AVA de la asignatura de TGS de acuerdo a las configuraciones de Sloodle y posteriormente se crea el mundo virtual en Second Life.

---

Propuesta por L. von Bertalanffy (1945) aparece como una meta-teoría, que partiendo del muy abstracto concepto de sistema busca reglas de valor general, aplicables a cualquier sistema y en cualquier nivel de la realidad

Validación. En esta etapa se vincula a los estudiantes y su docente de la asignatura TGS para desarrollar el espacio académico como nueva estrategia didáctica.

El proceso de implementación y validación de los siete MMOL mencionados tienen un manejo similar del realizado en la primera experiencia. A continuación se describe el contenido de cada uno producto de las investigaciones relacionados en este artículo con el objetivo de colocarlos al servicio de la sociedad mundial con el propósito de obtener de cada uno de ellos los beneficios para los cuales fueron creados.

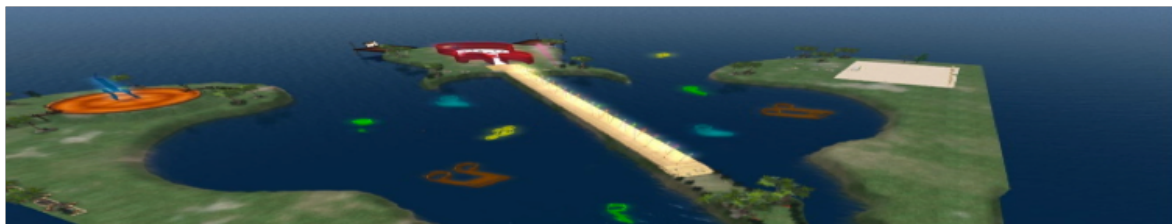
Metaverso para Santuarios de fauna y flora. Presenta una recorrido virtual inmersivo de un mundo espejo referente a los parques naturales del municipio de Pasto (Colombia) en los cuales se encuentran: Parque Natural de flora y fauna Isla Corota (ver figura 5) correspondiente a la laguna de la Cocha y Parques Naturales de Chimayoy. La inmersión en estos sitios permite al usuario a través de su avatar realizar un recorrido virtual en el cual puede observar la diversidad de fauna y flora, así como información de ubicación, temperatura, costumbres y otras más que combinadas con adecuadas campañas ecológicas hacen de estos sitios un lugar de encuentro natural y cultural.



**FIGURA 1**

Parque natural de flora y fauna isla la Corota.

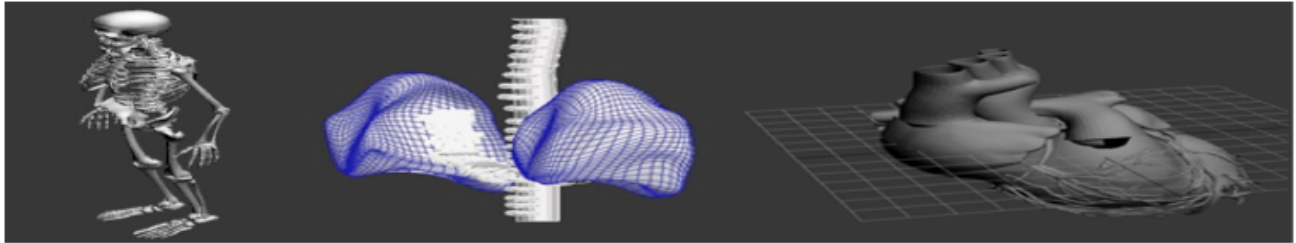
Metaverso para conformación de comunidades académicas. Brinda al internauta espacios propicios para la creación de comunidades académicas de estudiantes de primaria, secundaria, pregrado y post grado, además contiene escenarios adecuados para la conformación de comunidades de docentes e investigadores y también proponen espacio para reuniones de tipo académicas, investigativas, empresariales y sociales en las cuales pueden utilizar la conectividad hacia los diversos servicios ofrecidos en Internet. La gran mayoría de los escenarios construidos forman parte de los mundos posibles (ver figura 6), es decir que la ambientación encontrada posee características jamás imaginadas en el mundo real.



**FIGURA 2**

Mundo posible.

Metaverso para el estudio de los sistemas del cuerpo humano. Presenta un interesante sitio que combina la realidad con la fantasía de poder adentrarse en cada uno de los sistemas del cuerpo humano (ver figura 7) como si fuese un divertido recorrido a gran escala y poder navegar por cada uno de las estructuras internas de nuestro maravilloso cuerpo.



**Figura 3.** Sistemas del cuerpo humano.

Metaverso del centro histórico de la ciudad de Pasto. Permitirá conocer los principales sitios de interés histórico de la ciudad de Pasto tales como catedrales, museos, casonas, calles y otros con la relevancia social e histórica que tiene de cada uno.

Metaverso de orientación elección de programas de pregrado. Será un metaverso que permitirá a los usuarios conocer de una forma novedosa la importancia y el perfil del profesional de los diferentes programas de pre grado ofrecidos por diversas instituciones.

Metaverso para Laboratorio de Física. Será un metaverso destinado para descubrir y practicar los diferentes conceptos asociados al estudio de la física tanto para estudiantes de secundaria como de educación superior o cualquier usuario interesado en esta temática.

Metaverso Carnavales de Negros y Blancos. Permitirá realizar recorrido histórico por los principales motivos ganadores de las diferentes versiones del carnaval de Blancos y Negros a través de su museo y sumergirá al usuario en un ambiente carnavalesco en el cual podrá simular ser participante activo o pasivo de esta festividad. Los cuatro últimos proyectos serán soportados con modelos de realidad aumentada y estarán disponibles en formato de libro descargable online.

## Resultados

---

Los resultados de la investigación inicial que dieron pie a la realización de los siete estudios abordados constan de una prueba diagnóstica realizada al inicio del curso que tenía como fin determinar los conocimientos de la TGS y Mundos Virtuales que poseían los estudiantes. Los resultados se muestran en la tabla 1.



**Tabla 1.** Resultados de la pre prueba y post prueba aplicada al grupo experimental

Pregunta	Pre prueba		Post Prueba	
	% Correctas	% Incorrectas	% Correctas	% Incorrectas
01	19	81	100	0
02	50	50	100	0
03	15	85	100	0
...				
12	19	81	100	0
13	23	77	100	0

**Fuente:** elaboración propia.

Los resultados de la post-prueba indican el efecto que generó en el grupo de estudiantes la aplicación del tratamiento experimental mencionado, el cual estableció el nivel de apropiación que tuvo el grupo experimental frente al aprendizaje de los fundamentos de la TGS. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede determinar que el Mundo Virtual, permitió que sorprendentemente el 100% de los estudiantes tuviera una buena comprensión de las temáticas planteadas sobre la asignatura, además se fortaleció notablemente la concepción y la importancia teórico-práctica del manejo de los Mundos Virtuales en los estudiantes.

Para el caso de proyecto que mide el impacto del turismo virtual inmersivo se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 2.** Resultados impacto turismo inmersivo virtual 3D

Tipo de visita	Número de visitas	Días de visita		Horarios de visita		Nacionalidad	
		Lunes a viernes	Sábado y domingo	6:00 am – 6:00 pm	6:00 pm – 6:00 am	Colombia	Otros países
Presencial	535	329	206	535	0	512	23
Mundo virtual	117	69	48	57	60	114	3
% Presencial	100%	61,49	38,50	100	0	95,7	4,29
% Mundo virtual	100%	58,97	41,02	48,71	51,28	97,43	2,56

**Fuente:** elaboración propia.

Como lo indica la tabla 2, a pesar de que el mundo virtual tan se evaluó en dos semanas de permanencia en la red, se obtuvieron buenos resultados debido a que fue significativo el número de personas interesadas en ingresar al metaverso. . Un aspecto interesante dado por las estadísticas hace referencia al horario de las visitas, mientras que en el parque natural se registran en su totalidad durante el día (de 6:00 am a 6:00 pm) en el metaverso existe la posibilidad de realizar inmersión durante las 24 horas del día debido a la disponibilidad online y las conexiones realizadas por usuarios desde diferentes lugares del mundo. La importancia de la difusión del parque natural Santuario de Fauna y

Flora Isla Corota ante la comunidad mundial se ve reflejado en la estadística de visitantes extranjeros tanto virtualmente como presencial, mientras que de manera presencial se realiza en un 4% el mundo virtual ha cautivado la atención de un porcentaje de 3% pese a su poco tiempo de existencia.

Los resultados del proyecto para el aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano mediante realidad virtual inmersiva y aumentada 3D se presentan en la tabla 4.

**Tabla 3.** Resultados sistemas del cuerpo humano

Sistema	Pre prueba	Post prueba
	%	%
Digestivo	30,70	98,40
Respiratorio	06,57	75,00
Circulatorio	21,05	96,99
Urinario	15,78	85,96

**Fuente:** elaboración propia.

De acuerdo a los resultados de la tabla 3 se puede determinar que el mundo virtual inmersivo 3D mejoró el rendimiento académico de la asignatura de Biología en los estudiantes de octavo grado; por lo tanto se concluye que el metaverso desarrollado soporta los procesos de aprendizaje con una novedosa estrategia que incorpora altos niveles de interactividad obteniéndose buenos resultados académicos.

Finalmente algunos de los resultados de la investigación que mide el impacto de una red social inmersiva 3D se presentan en la tabla 4.

**Tabla 4.** Resultados del impacto de una red social inmersiva 3D.

Pregunta	%	
	Sí	No
...		
¿Cree que favorece al usuario interactuar en la Red social inmersiva 3D por la Facilidad de participación?	94	6
¿Cree que hay comodidad para el usuario al interactuar en la Red social inmersiva 3D?	96	4
¿Cree que hay mayor atención en el usuario al interactuar en la Red social inmersiva 3D?	88	12
...		

**Fuente:** elaboración propia.

## Conclusiones

---

El aprendizaje situado combinado con MMOL genera entornos virtuales que mezclan grandes dosis de interactividad propicias tanto para fortalecer procesos académicos como para incentivar aspectos turísticos, culturales y hasta recreativos, convirtiéndola en una estrategia no exclusiva del sector educativo.

Como resultado de las experiencias presentadas en este artículo se fortalece y amplía el Metaverso de la Institución como una herramienta tecnológica para potenciar los procesos educativos en los estudiantes y fortalecer la investigación de la inclusión de MMOL en diferentes campos de acción del ser humano.

El uso de MMOL como estrategia didáctica apoya significativamente el aprendizaje estimulando la autonomía y ofreciéndole al estudiante un nuevo ambiente de estudio donde la inmersión, la novedad y la simulación digital de mundos espejos e irreales capturan su atención levantándolo en una nueva travesía de aprendizaje de una manera más interactiva.

Campos como el turístico, histórico, investigativo y educativo deben estar a la vanguardia de implementar las TIC como política misional y visional para garantizar su supervivencia en este entorno globalizado y acelerado.

La inmersividad es una tecnología que cada vez atrae más usuarios gracias a sus bondades y novedad y que debe aprovecharse al máximo en la obtención de resultados positivos referentes al objeto de estudio de cada disciplina.

## Referencias

---

- Argote, G. (2013). Massively Multiuser Online Learning (MMOL) con procesos de Realidad Aumentada (RA) del centro histórico de la ciudad de Pasto. (Proyecto de pregrado en desarrollo). Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.
- Arias, I. (2011). El aprendizaje situado y el desarrollo cognitivo. Disponible en: <http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001%5CFile%5CEL%20APRENDIZAJE%20SITUADO%20Y%20EL%20DESARROLLO%20COGNITIVO.pdf>.
- Aula365. (2012). Los sistemas del cuerpo humano. Disponible en: <http://www.aula365.com/siste-mas-cuerpo-humano>.
- Bolaños, C., Pantoja, K. (2012). Red social inmersiva 3d para comunidades académicas. (Proyecto de pregrado). Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.
- Corpocarnaval. (2012). Qué es el carnaval. Recuperado de: [http://www.carnavaldepasto.org/?page\\_id=675](http://www.carnavaldepasto.org/?page_id=675)
- Girvan, C. (2009). Communal Constructivism: An appropriate pedagogy for use in Multi-User Virtual Environments. En: School of Computer Science & Statistics. Recuperado de: [http://www.scss.tcd.ie/postgraduate/msctl/SampleDissertations/Carina\\_Girvan.pdf](http://www.scss.tcd.ie/postgraduate/msctl/SampleDissertations/Carina_Girvan.pdf).
- Jaspe, C. (2010). Rendimiento académico escolar. Disponible en: <http://wwwestrategias264.blogspot.com/2010/07/rendimiento-academico-escolar.html>
- Jiménez, J., Muñoz Botina, J. & Muñoz Del Castillo, A. (2012). Modelo virtual Inmersivo 3D como estrategia didáctica en la educación presencial. Soporte del Conocimiento con la Tecnología. Bucaramanga 2012. 45-55.
- Latorre. (2013). M. Museo Virtual 3D del carnaval de Negros y Blancos. (Proyecto de pregrado en desarrollo). Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.
- L'amoreaux, C. (2009). Educando en Second Life: un mundo virtual lleno de recursos. Educación y Mundos Virtuales. España. Ediciones Latinoamérica. Edición 24. pp 28-29.
- Martínez, B (2009). La popularidad de los mundos virtuales y los 10 mundos virtuales más famosos. Recuperado de <http://www.baquia.com/noticias.php?id=12497>.
- Ministerio TIC. (2010). Tecnologías de Información y Comunicaciones TIC. Recuperado de <http://archivo.mintic.gov.co/mincom/faces/index.jsp%3Bjsessionid%3D78B9264E99AA659DDB267AAC8E3C0D5?id=1987>.
- Monnet, J. (2004). El concepto de Centro Histórico. Recuperado de: <http://www.uv.mx/universo/157/infgral/infgral13.htm>.
- Onofre, C., Enríquez, J., Rodríguez, D. (2012). Realidad virtual inmersiva y aumentada 3d para el aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano. (Proyecto de pregrado). Institución

Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.

Orbes, M., Enríquez. (2013). Massively Multiuser Online Learning para laboratorio de Física I. (Proyecto de pregrado en desarrollo). Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.

Pantoja, A., Peñafiel, A. (2012). Impacto del turismo virtual inmersivo 3D para parques naturales, caso municipio de Pasto. (Proyecto de pregrado). Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.

Portilla, N. (2009). Implementación de una estrategia didáctica en un mundo virtual para el programa de ingeniería de sistemas de la Institución Universitaria CESMAG. (Proyecto de pregrado). Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.

Parques Nacionales naturales de Colombia. (2012). Parques naturales. Recuperado de: <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.01>.

Reynaga, S., Farfán, P. Redes académicas y potencialidades. Recuperado de: [http://www.anuies.mx/media/docs/89\\_2\\_1\\_1012161230Reynaga\\_Obregon\\_y\\_Farfan\\_Flores\\_Redres\\_Academicas.pdf](http://www.anuies.mx/media/docs/89_2_1_1012161230Reynaga_Obregon_y_Farfan_Flores_Redres_Academicas.pdf).

Torres, N (2013). Aprendizaje situado con MMOL y realidad aumentada para apoyar la toma de decisiones en perfiles de aspirantes a carreras profesionales. (Proyecto de pregrado en desarrollo). Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia.