

Entornos de aprendizaje 3D, 2D, presencial y el desarrollo de capacidades de programación

Ana L. Hospinal Pérez

Maestra en Educación con Mención en Informática y Tecnología Educativa, Universidad de San Martín de Porres, lennyhosp@gmail.com

Abstract.

Determine how computer learning environments enhance the development of programming skills in students of the subject of Virtual Worlds VII cycle of the Faculty of Engineering and Architecture, Professional School of Computer and Systems Engineering from the University of San Martín de Porres, a comprehensive study was conducted with quasi-experimental design, we used a sample consisting of 42 students, we used a pretest and posttest to compare the development of programming skills in the three groups, we found that the best learning environment for the development of programming skills is computerized learning environment virtual 3D. The development of skills of comprehension, application and analysis in the group learning environment virtual 3D computerized reached value $p < 0.000$. Developing evaluation capacity in the same group reached value $p < 0.000$ and the development of creativity capacity reached value $p < 0.000$, considerate means differences value $P < 0.05$. The face to face learning environment is still good. The learning environment 2D lacks tools for programming capacity development and other that requires a very practical course.

Keywords: Second Life, Learning environments, Virtual Worlds, elearning, elearning 3D.

Resumen.

Determinar de qué manera los entornos de aprendizaje computarizados mejoran el desarrollo de capacidades de programación en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres, se realizó un estudio explicativo con diseño cuasi experimental, se empleó una muestra, conformada por 42 alumnos, se utilizó un pretest y posttest, para comparar el desarrollo de capacidades de programación en los tres grupos, se encontró que el mejor entorno de aprendizaje para el desarrollo de capacidades de programación es EACV 3D. El desarrollo de la habilidad de comprensión, aplicación y análisis en el grupo del EACV 3D alcanzó p -valor 0.000. El desarrollo de la habilidad de evaluación en el mismo grupo alcanzó p -valor 0.000 y el desarrollo de la habilidad de creatividad alcanzó p -valor 0.000, considerando diferencias significativas con P - valor < 0.05 . El entorno de aprendizaje presencial sigue siendo bueno. El entorno de aprendizaje 2D, carece de herramientas para el desarrollo de capacidades de programación y otras que requiera un curso eminentemente práctico.

Keywords: Second Life, Mundos Virtuales, Entornos de aprendizaje, Mundos Virtuales, elearning 3D.

INTRODUCCIÓN

En la Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura se viene impartiendo la asignatura Mundos Virtuales como una asignatura de la carrera profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, ésta tiene como objetivo principal desarrollar la capacidades de programación del alumno, lo cual implica el desarrollo de habilidades como: comprender, aplicar y analizar, evaluar, y crear; para resolver un determinado problema de ingeniería de computación y sistemas, a fin de aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería, así como analizar e interpretar los datos obtenidos, usar técnicas, destrezas y herramientas necesarias en la práctica de la ingeniería, para diseñar, implementar y evaluar sistemas de información, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas y para comunicarse con efectividad. A la fecha no se ha logrado el objetivo de aprendizaje propuesto, empleando la estrategia didáctica virtual 2D.

El avance de la tecnología nos presenta una nueva estrategia didáctica virtual 3D on-line que nos permitirá superar todas las dificultades existentes y lograr el objetivo de enseñanza aprendizaje con menor dificultad. Desde este punto de vista se hace necesario investigar el nuevo entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D y las técnicas de enseñanza aprendizaje que en él se aplican.

Se han desarrollado investigaciones similares en la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Bogotá Colombia “Efectos diferenciales de dos Estrategias didácticas sobre el aprendizaje en estudiantes universitarios” (2007) en el que se evaluaron los efectos diferenciales de dos estrategias didácticas la presencial y virtual respecto al rendimiento académico y las actitudes hacia la investigación y la computadora.

Así también en Heriot-Watt University, Edinburgh (2010) “Mi libélula vuela al revés!” Uso de Second Life en diseño multimedia para enseñar programación a los estudiantes” Describe el uso del Mundo Virtual 3D Second Life en la enseñanza de programación para estudiantes de Ciencia de la Computación.

En la Pontificia Universidad Católica del Perú se desarrolló una investigación titulada: “Los mundos virtuales una plataforma para el desarrollo de habilidades de programación y de interacción social” (2010). Este estudio buscó emplear la plataforma Second Life como un entorno de aprendizaje pero también como un medio para desarrollar capacidades de programación en un lenguaje adicional al ofrecido en el curso Lenguaje de Programación (lenguaje C) perteneciente a la Facultad de Estudios Generales Ciencias.

El desarrollo de una asignatura que implica la necesidad de un laboratorio de experimentación es una tarea que debe realizarse aplicando la estrategia de enseñanza aprendizaje que le permita lograr desarrollar capacidades de programación del alumno, esto beneficiará a los alumnos quienes contarán con habilidades para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas afines siendo más competitivos en el campo laboral.

La presente investigación tiene por objetivo: Determinar de qué manera los entornos de aprendizaje computarizados mejoran el desarrollo de capacidades de programación en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres

Situación Problemática

En el mundo universidades como Heriot Watt University (Edinburgh), King's College University of London, Harvard (USA), Universidad de Barcelona (España), Universidad de Yamagata (Japón) vienen experimentando en entornos virtuales de aprendizaje inmersivos 3D del mismo modo en América del Sur algunas universidades de Brasil y Colombia.

En el Perú la PUCP viene investigando los entornos virtuales de aprendizaje 3D.

Desde el semestre académico 2010-I se viene impartiendo la asignatura Mundos Virtuales como una asignatura de la carrera profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres, esta asignatura tiene como objetivo principal desarrollar capacidades de programación del alumno, lo cual implica el desarrollo de habilidades como: comprender, aplicar y analizar, evaluar, crear programas; para resolver un determinado problema de ingeniería de computación y sistemas, a fin de aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería, así como analizar e interpretar los datos obtenidos, usar técnicas, destrezas y herramientas necesarias en la práctica de la ingeniería, para diseñar, implementar y evaluar sistemas de información, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas y para comunicarse con efectividad.

A la fecha no se ha logrado el objetivo de aprendizaje propuesto, empleando la estrategia didáctica presencial y virtual 2D. Durante el desarrollo de la estrategia didáctica presencial se encontraron las siguientes deficiencias:

Las herramientas tradicionales de la enseñanza presencial sólo fueron útiles para las primeras sesiones teóricas, la asignatura requirió de un laboratorio de experimentación, donde el profesor o facilitador tuvo el rol de guía, organizador y demostrador, si bien es cierto que el docente es un especialista tecnológico y la facultad cuenta con laboratorios bien implementados, fue un reto enseñar una asignatura práctica, esta situación afectó el logro del objetivo de la asignatura. Fue necesario el soporte tecnológico y una nueva estrategia de enseñanza aprendizaje con sus respectivas técnicas y herramientas.

El alumno concluyó la asignatura con algunas dificultades para comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear programas para una determinada situación, sin embargo, la sociabilización directa siempre estuvo a favor. A fin de solucionar el problema presentado se empleó la estrategia didáctica virtual 2D, que utiliza como herramienta una plataforma tecnológica de administración de aprendizaje que permite administrar asignaturas virtuales y crear los contenidos, además, promueve actividades colaborativas, el diálogo, la reflexión crítica, la producción de nuevos conocimientos, a pesar de que es una plataforma muy segura y una de las más utilizadas para la educación virtual en el mundo, sólo nos permitió solucionar algunos problemas académicos administrativos pero no el problema principal, en este caso el logro del objetivo que es el desarrollo de las capacidades de programación.

Esta plataforma proporcionó cuatro dimensiones para lograr el objetivo de enseñanza aprendizaje: la Informativa (sección de información), formativa (Sección de materiales), la experiencial (Sección de actividades de aprendizaje-evaluaciones-tareas) y la comunicativa (Sección de comunicación: mails, foros, chats). La mayor dificultad se presenta en su dimensión comunicativa debido a que la mayoría de herramientas que proporciona para la comunicación permiten que el alumno envíe un mensaje de consulta al profesor y éste responda posteriormente generando un malestar en el alumno por no contar con una respuesta inmediata, a excepción del chat que es una herramienta de comunicación donde el alumno

consulta y el profesor responde en forma inmediata y viceversa, pero esta comunicación es sólo por texto y tiene un tiempo de duración que en la mayoría de casos es insuficiente para atender las consultas de un alumno.

Otra dificultad que se encuentra es en la dimensión experiencial que a pesar de estar compuesta por las actividades de aprendizaje que facilitan a los estudiantes la adquisición de habilidades, motivos, intereses y valores así como la restructuración de conocimientos, no fueron útiles. El alumno realiza sus ejercicios y envía los resultados al profesor, sin que el profesor lo pueda supervisar, observar y retroalimentar de inmediato, las evaluaciones se realizan en la plataforma, no permiten ver el desarrollo del ejercicio; por lo tanto, esta dimensión es muy limitada para comprobar el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo de sus capacidades. El aspecto de socialización tan importante desaparece, aparece una nueva relación más fría, casi indirecta entre profesor – alumno y entre alumnos. Esto trae consigo problemas de descontento, deserción y fracaso.

De persistir estas deficiencias mencionadas empleando las estrategias didácticas presencial y virtual 2D, los estudiantes no serán capaces de elevar su nivel de comprensión del problema, de aplicación, análisis, evaluación y creación de programas para resolver los problemas planteados, lo que generará incapacidad en ellos para hacer frente a las exigencias que demanda el mercado laboral, se generará la deserción en estos entornos de aprendizajes que hará peligrar su existencia.

El avance de la tecnología nos presenta una nueva estrategia de didáctica en entornos virtuales 3D vivos que nos permitirá superar todas las deficiencias indicadas en los puntos anteriores y lograr el objetivo de enseñanza aprendizaje con menor dificultad utilizando un laboratorio de experimentación y aplicación tridimensional inmersivo, por ello consideramos que es necesario establecer cuáles son los factores que tienen mayor incidencia en el logro de los objetivos de aprendizaje de la asignatura y el desarrollo de las habilidades mencionadas para superar el bajo nivel en el logro de objetivos de aprendizaje de los alumnos. Desde este punto de vista se hace necesario investigar el nuevo entorno de aprendizaje virtual 3D y las técnicas de enseñanza aprendizaje que en él se aplican.

En tal sentido es necesario investigar

¿De qué manera los entornos de aprendizaje computarizados mejoran el desarrollo de capacidades de programación en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres, periodo 2012?

Para ello se plantearon:

Hipótesis general

Existe diferencia significativa en el desarrollo de las capacidades de programación entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres.

Hipótesis específicas

Existe diferencia significativa en el desarrollo de la habilidad de comprensión, aplicación y análisis entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales.

Existe diferencia significativa en el desarrollo de la habilidad de evaluar entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales.

Existe diferencia significativa en el desarrollo de la habilidad de crear entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Diseño de la investigación

Es un estudio explicativo con diseño cuasi experimental por la forma de selección del grupo de control y el experimental.

Pretest		Posttest
G _c	→ Sin entorno	R ₁
G _{e2D}	→ Con 2D	R ₂
G _{e3D}	→ Con 3D	R ₃

Tabla 1 Tipo

P(R₁)= M₁

P(R₂)= M₂

P(R₃)= M₃

G_c Grupo de control

G_{e2D} Grupo experimental con entorno de aprendizaje computarizado virtual 2D

G_{e3D} Grupo experimental con entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D

R Resultado por cada uno

R₁ Resultado del Grupo de control

R₂ Resultado del Grupo experimental con entorno de aprendizaje computarizado virtual 2D.

R₃ Resultado del Grupo experimental con entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D.

P Promedio

P(R₁) Promedio del Resultado del Grupo de control.

P(R₂) Promedio del Resultado del Grupo experimental con entorno de aprendizaje computarizado virtual 2D.

P(R₃) Promedio del Resultado del Grupo experimental con entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D.

H₀: $M_1=M_2=M_3$

H₁: $M_1<M_2$

H₁: $M_1<M_3$

H₂: $M_2=M_3$

$M_2<M_3$

El enfoque del estudio es cuantitativo.

2. Población y muestra

Población:

Está formada por tres secciones de Alumnos del curso Mundos Virtuales del pregrado de la Escuela Profesional de Ingeniería y Arquitectura, de la Universidad de San Martín de Porres, equivalente a 42 alumnos.

Sección 1: 14

Sección 2: 14

Sección 3: 14

Muestra:

Conformada por los Alumnos de la asignatura Mundos Virtuales del pregrado de la Escuela Profesional de Ingeniería y Arquitectura, de la Universidad de San Martín de Porres, en el periodo 2012, 42.

Sección 1: 14 Grupo de control

Sección 2: 14 Grupo Experimental virtual 2D

Sección 3: 14 Grupo Experimental virtual 3D

El 70% de la muestra varones y el 30% mujeres en cada grupo, todos cuentan con amplia experiencia en el manejo de las computadoras y el empleo de herramientas síncronas y asíncronas de comunicación como chat, foros uso de plataformas 2D. Sólo el 10% incursionó en ambientes virtuales 3D.

Todos deberán dedicar 6 horas académicas obligatorias a la asignatura en el ambiente virtual de aprendizaje que le corresponda.

3. Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Independiente Entornos de Aprendizaje Computarizado	Entornos de aprendizaje computarizado virtual 2D	Gestión
		Comunicación
		Lecciones
		Actividades
		Evaluación
	Entornos de aprendizaje computarizado virtual 3D	Gestión
		Comunicación
		Lecciones
		Actividades
		Evaluación
Dependiente Desarrollo de capacidades de programación	Capacidad de comprensión, aplicación y análisis	Descompone problema y determina cómo se relacionan sus partes
		Encuentra Alternativas de solución
		Emplea funciones y reconoce su acción
		Entiende la función y utilidad
		Traslada el conocimiento a la práctica
		Utiliza un procedimiento durante la implementación
		Interpreta comportamiento
		Compara funciones
		Deduce que utilizar para solucionar un problema

		Predice el comportamiento
	Capacidad de evaluación	Hace juicios compara y crítica
		Verifica el valor de la solución
	Capacidad de creatividad	Junta los elementos para formar un todo
		Lleva a cabo tareas creadoras.
		Construye

Tabla 2 Operacionalización de variables

4. Técnicas para la recolección de datos

Previa autorización de la Oficina de Investigación, Departamento Académico y la Dirección de la EPICS, se procederá a tomar un pretest y un postest. Los instrumentos que se construyeron se validaron con expertos.

5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Los datos obtenidos durante la investigación, por medio de la ficha de recolección de datos, se ordenarán y procesarán en tablas y gráficos.

Se aplicarán medidas estadísticas descriptivas, pruebas de hipótesis, se analizarán los datos obtenidos.

RESULTADOS

Comparación de los puntajes obtenidos en el postest por cada una de las habilidades evaluadas.

	GC	Ge2D	Ge3D
Cap. Comprensión, aplicación y análisis	148.100	99.205	148.395
Cap. Evaluación	33.543	21.223	34.989
Cap. Creatividad	42.471	18.500	42.953

Tabla 3 Comparación de puntajes por capacidad y entorno de aprendizaje

Al comparar los puntajes obtenidos por los alumnos en el postest destinado a evaluar el desarrollo de las capacidades de programación en los entornos de aprendizaje computarizados 2D y 3D se encontró que en el entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D los alumnos

desarrollan más las habilidades de programación de comprensión, aplicación y análisis, evaluación; y creatividad.

Normalidad de los datos

GRUPO	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest Presencial	,192	14	,171	,891	14	,084
2D	,143	14	,200*	,962	14	,748
3D	,145	14	,200*	,926	14	,264
Postest Presencial	,189	14	,189	,804	14	,006
2D	,117	14	,200*	,978	14	,961
3D	,118	14	,200*	,944	14	,476

Tabla 4 Pruebas de normalidad

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

PRETEST:

- Presencial: Los datos son normales
- 2D: Los datos son normales
- 3D: Los datos son normales

POSTEST:

- Presencial: Los datos son normales
- 2D: Los datos son normales
- 3D: Los datos son normales

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis general

Existe diferencia significativa en el desarrollo de las capacidades de programación entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres.

Primera hipótesis específica

Existe diferencia significativa en el desarrollo de la habilidad de comprensión, aplicación y análisis entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales.

En la tabla 5 se puede apreciar la diferencia de media para los estudiantes, según puntaje obtenido del Pretest y Postest en el desarrollo de la habilidad de comprensión, aplicación y análisis entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales.

Grupo	Puntaje Obtenido	Media	Desviación Estándar	n	Tcal	P-valor
Control (Presencial)	Pretest	5.59	1.51	14	-9.44	0.002*
	Postest	10.58	0.96	14		
Experimental (2D)	Pretest	5.63	1.43	14	-4.06	0.002*
	Postest	7.09	1.39	14		
Experimental (3D)	Pretest	5.59	1.68	14	-8.74	0.000*
	Postest	10.60	0.78	14		

Tabla Nº 5 Diferencia de media - desarrollo de la habilidad de comprensión, aplicación y análisis

* Diferencias significativas con P-valor < 0.05

La hipótesis alternativa que se desea contrastar es que las medias de las puntuaciones en la habilidad de comprensión, aplicación y análisis del pretest y postest en los entornos de aprendizaje son diferentes.

EL P_valor asociado al estadístico de contraste Tcal, es menor que 0.05, al nivel de significación de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, los estudiantes que pertenecen al grupo presencial, 2D y 3D, presentan diferencias significativas en los entornos de aprendizaje en cuanto a la habilidad de comprensión, aplicación y análisis.

Según los resultados de la tabla, los valores t, son menores al Ttab en todos los grupos por ejemplo para el caso de los estudiantes del grupo 3D, tenemos que $Tcal = |-8.74| > Ttab(0.975, 13 = 1.77)$ ($p_valor = 0.000$ es menor que $\alpha = 0.05$), entonces la decisión es rechazar la hipótesis nula. Las puntuaciones de los estudiantes aumentaron en el postest a un nivel de significancia de 0.05.

Segunda hipótesis específica

Existe diferencia significativa en el desarrollo de la habilidad de evaluar entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres.

En la Tabla Nº 6 se puede apreciar la Diferencia de media para los estudiantes, según puntaje obtenido del Pretest y Postest en el desarrollo de la habilidad de evaluación entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales

Grupo	Puntaje Obtenido	Media	Desviación Estándar	n	Tcal	P-valor
Control (Presencial)	Pretest	1.62	0.56	14	-4.15	0.001 *
	Postest	2.39	0.22	14		
Experimental (2D)	Pretest	1.65	0.68	14	0.75	0.467*
	Postest	1.52	0.45	14		
Experimental (3D)	Pretest	1.54	0.55	14	-5.92	0.000*
	Postest	2.50	0.20	14		

Tabla Nº 6 Diferencia de media - desarrollo de la habilidad de evaluación

* Diferencias significativas con P-valor < 0.05

La prueba resultó significativa P-valor es menor que 0.05, en los estudiantes que pertenecen al grupo presencial y 3D, presentan diferencias significativas en los entornos de aprendizaje en cuanto a la habilidad de evaluación. En el grupo de estudiantes de entorno de aprendizaje 2D, no se observan diferencias significativas.

Tercera hipótesis específica

Existe diferencia significativa en el desarrollo de la habilidad de crear entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres.

En la Tabla Nº 7 se puede apreciar la Diferencia de media para los estudiantes, según puntaje obtenido del Pretest y Postest en el desarrollo de la habilidad de crear entre los diferentes entornos de aprendizaje computarizados en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales

Grupo	Puntaje Obtenido	Media	Desviación Estándar	n	Tcal	P-valor
Control (Presencial)	Pretest	0.79	0.43	14	-14.77	0.001 *
	Postest	3.03	0.23	14		
Experimental (2D)	Pretest	0.71	0.54	14	-2.64	0.020*
	Postest	1.32	0.69	14		
Experimental (3D)	Pretest	0.82	0.55	14	-11.32	0.000*
	Postest	3.07	0.20	14		

Tabla Nº 7 Diferencia de media - desarrollo de la habilidad de crear

* Diferencias significativas con P-valor < 0.05

La prueba resultó significativa P-valor es menor que 0.05, los estudiantes que pertenecen al grupo presencial, 2D y 3D, presentan diferencias significativas en los entornos de aprendizaje en cuanto a la habilidad de crear.

DISCUSIÓN

Esta investigación tiene como objetivo determinar de qué manera los entornos de aprendizaje computarizados mejoran el desarrollo de capacidades de programación en los estudiantes de la asignatura: Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres.

A fin de poder realizar el estudio se trabajó con tres secciones de la asignatura Mundos Virtuales del pregrado de la Escuela Profesional de Ingeniería y Arquitectura, de la Universidad de San Martín de Porres; en la primera sección se desarrolló la asignatura en el entorno de

aprendizaje presencial que contó con 14 estudiantes, en la segunda sección se desarrolló la asignatura en el entorno de aprendizaje virtual 2D que contó con 14 estudiantes y en la tercera sección se desarrolló la asignatura en el entorno de aprendizaje virtual 3D que contó con 14 estudiantes. La asignación del entorno de aprendizaje para cada sección se hizo al azar.

A fin de evaluar el conocimiento previo de los alumnos respecto a la asignatura, específicamente en programación y el nivel en el que se encontraba se aplicó el pretest; después de la evaluación estadística de los tres grupos se encontró que no existían diferencias significativas entre los tres grupos que se presentaron los del entorno de aprendizaje presencial, entorno de aprendizaje virtual 2D y entorno de aprendizaje virtual 3D, por lo tanto, la muestra es homogénea.

Después se aplicó el postest para medir en cuál de los entornos de aprendizaje los alumnos habían desarrollado mayores capacidades de programación.

Se encontró que entre los resultados del pretest y postest en cada uno de los grupos por entorno de aprendizaje existía diferencia significativa.

Al comparar los resultados del postest se encontraron diferencias entre los tres entornos de aprendizaje; respecto al logro de desarrollo de capacidades de programación en cada uno de ellos. El entorno de aprendizaje que permitió desarrollar mayores capacidades de programación fue el entorno de aprendizaje virtual 3D; sin embargo, el entorno de aprendizaje presencial sigue siendo tan bueno como siempre para el desarrollo de capacidades de programación, pero el entorno de aprendizaje 2D, seguirá careciendo de herramientas que le permitan ser óptimo para el desarrollo de capacidades de programación y otras que requiera un curso eminentemente práctico.

En el estudio realizado por Angel Feijoo, Johan Baldeón, Teresa Nakano e Isabel Molla “Los Mundos Virtuales: una plataforma para el desarrollo de habilidades de programación y de interacción social” de la PUCP, encontraron que no existen diferencias significativas en el rendimiento en programación entre los que programaron en los mundos virtuales y los que lo hicieron en el entorno presencial, sin embargo mejoraron sus habilidades de comunicación y de trabajo. Resultados que difieren con los encontrados en este estudio así mismo se coincide en que los alumnos mejoraron también sus habilidades de comunicación y trabajo colaborativo. Esto se debería a la metodología empleada en cada entorno de aprendizaje en la investigación realizada en la PUCP.

Se sugiere que investiguen grupos de estudios en distintos entornos de aprendizaje en diferentes asignaturas eminentemente prácticas como geometría analítica, física, biología, para seguir probando la potencialidad del entorno de aprendizaje virtual 3D y comprobar que el entorno de aprendizaje virtual 3D permite el desarrollo de capacidades para un mejor rendimiento en las asignaturas prácticas; y que la inmersión característica de estos entornos contribuye a su logro. Del mismo modo se sugiere también seguir investigando en el aspecto tecnológico educativo para lograr agilizar el desarrollo de capacidades de los estudiantes en las diferentes asignaturas.

El poco conocimiento del entorno de aprendizaje virtual 3D en el medio hizo que costara más trabajo el convencer a los estudiantes sobre la ventaja de desarrollar su asignatura en este entorno, a la profesora que debía elaborar los materiales de enseñanza-aprendizaje y gestionar la asignatura en este entorno; sin embargo fueron dificultades que se vencieron con perseverancia y decisión; permitiendo estudiar nuevas investigaciones como metodologías de

enseñanza aprendizaje en un entorno virtual 3D; Gestión de una asignatura en un entorno virtual 3D.

Estos hallazgos permitirán extenderse a otras aplicaciones en otras asignaturas.

CONCLUSIONES

Después de aplicar el instrumento de recolección de datos, procesar estos y obtener la información que se generó conjuntamente con los respectivos análisis, se obtuvieron resultados que le permiten al investigador presentar las siguientes conclusiones:

Se determinó que no todos los entornos de aprendizaje computarizados mejoran el desarrollo de capacidades de programación en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres

Se determinó que el entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D mejora significativamente el desarrollo de la habilidad de comprensión, aplicación y análisis en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres; a comparación del entorno computarizado de aprendizaje virtual 2D. Se determinó que el entorno de aprendizaje computarizados virtual 3D mejora significativamente el desarrollo de la habilidad de evaluar en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres; a comparación del entorno computarizado de aprendizaje virtual 2D.

Se determinó que el entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D mejora significativamente el desarrollo de la habilidad de crear en los estudiantes de la asignatura de Mundos Virtuales del VII ciclo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres; a comparación del entorno computarizado de aprendizaje virtual 2D y el presencial tradicional.

RECOMENDACIONES

Se sugiere a las autoridades de la USMP que permitan que se siga desarrollando investigaciones afines para seguir experimentando en el entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D.

Se sugiere a las autoridades de la USMP que permitan la extensión de la asignatura impartida en el entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D que se extienda a otras especialidades.

La Unidad de Virtualización Académica debería utilizar el entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D para la enseñanza de las asignaturas eminentemente prácticas que requiere un trabajo online, eliminando la distancia y el sentido de soledad gracias a la interacción e inmersión que este entorno ofrece.

Se sugiere a los investigadores seguir investigando nuevos avances y ventajas que ofrecen este entorno de aprendizaje computarizados virtual 3D para implementarlo en el proceso de enseñanza aprendizaje logrando disminuir la brecha existente entre el mundo real y el virtual hasta que sea casi imperceptible por el estudiante y el profesor.

Los alumnos deberían apoyar las prácticas en el entorno de aprendizaje computarizado virtual 3D a fin de permitir avanzar y brindarles nuevas herramientas que agilicen y faciliten sus estudios.

REFERENCIAS

Hernández, G. (2006). *Paradigmas en psicología de la educación*. Barcelona, España: Editorial Paidós.

Mestre, U., Fonseca, J., & Valdez, P. (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Cuba: Editorial Universitaria.

Salinas, J.; Pérez, A. & De Benito, B. (2008). *Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red*. Madrid: Síntesis.

Referencias hemerográficas

Bustos, A., & Coll, C. (2010). *Los entornos virtuales cómo espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis*. En Revista Mexicana de Investigación Educativa.

Cargill-Kipar, N. (2009). *My dragon fly flies upside down! Using Second Life in multimedia design to teach students programming*. British Journal of Educational Technology.

Cook, J. (1999). *Virtual Learning Environments: Making the Web Easy to Use for Teachers and Learners*. University of Bristol quoted in O'Leary

Dickey, M. (2003). *Teaching in 3D: Pedagogical affordances and constraints of 3D virtual worlds for synchronous distance learning*. Distance Education.

Koubek, R.J, y Salvendy, G. (1991). *Cognitive performance of super experts on computer program modification tasks*. Ergonomics.

Mason, H. & Moutahir, M. (2006). *Multidisciplinary experiential education in Second Life: A global approach. Paper presented at the Second Life Education Workshop*. San Francisco. The Second Life Community Convention.

Nossa, J. (2007). *Efectos diferenciales de dos estrategias didácticas sobre el aprendizaje en estudiantes universitarios*. En Suma Psicológica. Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Colombia.

Rosenbaum, D.A., Carlson, R.A., y Gilmore, R.O. (2000). *Acquisition of intellectual and perceptual-motor skills*. Annual Review of Psychology.

Salinas, J. (2004). "Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje". Bordón.

Slater, M., Lotto, B., Arnold, M., & Sanchez-Vives, M. (2009). *How we experience immersive virtual environments: The concept of presence and its measurement*. En Anuario de Psicología. Facultad de Psicología Universitat de Barcelona.

Van Lehn, K. (1996). *Cognitive skill acquisition*. Annual Review of Psychology.

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.

Tesis

De Benito, B. (2006). *Diseño y validación de un instrumento de selección de herramientas para entornos virtuales basado en la toma de decisiones multicriterio*. (Tesis doctoral). Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca

Referencias electrónicas

Avila, P., & Bosco, M. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje - una nueva experiencia*. Recuperado de <http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/articulos/articulo11.htm>

Bartolomé, A. (2002). *Multimedia en la enseñanza universitaria*. Recuperado de <http://www.ub.es/forum/conferencias/pina.htm>.

ITESM, (2005). Manual: *El desarrollo de habilidades, valores y actitudes en la misión*. Recuperado de <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/hav.html>

Kirriemuir, J. (2007). "Snapshots of Second Life use in UK HE and FE". EduservFoundation. Recuperado de <http://www.eduserv.org.uk/foundation/studies/slsnapshots>.

Lenguajes y paradigmas de programación. Recuperado de www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/LPP/clases-cristina/s2.pdf

Linden Labs (2011). *LSL*. Recuperad de https://wiki.secondlife.com/wiki/Help:Getting_started_with_LSL#What_is_LSL.3F