

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DEL PERFIL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CONVOCATORIA 2023

1. Nombre del proyecto de investigación

Implementación de realidad virtual en el aula como método de aprendizaje que permitan simular ambientes prácticos de aprendizaje (APA) enfocado al eje profesional “Logística y Cadena de Suministro” en la carrera de Logística y Transporte.

2. Tipo de proyecto:

Proyectos de Investigación con componentes de Desarrollo e Innovación (I+D+I): ya que, de acuerdo con los resultados obtenidos, se pretende transformar, adaptar, cambiar la manera de la enseñanza tradicional del aula por la realidad virtual enfocados principalmente en incluir estas tecnologías como método de enseñanza para prácticas, entrenamiento y capacitación en ambientes virtuales de aprendizaje.

Proyecto de Investigación con componente de Vinculación (I+V): ya que, los resultados generados, se replicarán a los involucrados participantes para la primera etapa del proyecto enfocado en la comunidad educativa de la carrera de logística y transporte de la UPEC, posteriormente a otras carreras de la UPEC y finalmente al sector productivo a nivel regional, nacional e internacional mediante proyectos de vinculación con la sociedad a cargo de docentes y estudiantes de la UPEC.

3. Grupo de investigación

Grupo de investigación LOTCE

4. Línea de investigación y campos del conocimiento

Línea 1	Gestión logística en la Cadena de Suministro.
Sublínea 1	Aprovisionamiento, Producción, Distribución
Línea 2	Tecnologías de la Información y comunicación aplicadas al Desarrollo sostenible.
Sublínea 2	Plataformas tecnológicas
Línea 3	Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo.
Sublínea 3	Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad educativa.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

5. Especialidad del campo de estudio

Campo Amplio	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística
Campo Específico	Matemáticas y Estadística
Campo Detallado	Logística y Transporte

6. Eje y subeje de la propuesta

Eje	Educación, género y seguridad ciudadana en frontera
Subeje	Tecnologías para la sociedad de la información y conocimiento como estrategias de apoyo a la educación

7. Director del proyecto, integrantes internos y/o externos (coautores, o colaboradores)

Nombre del integrante	Rol en el proyecto	Institución	Actividades a cargo del investigador	Tiempo en el que participará en el proyecto	Productos que generará el participante	Correo electrónico	Teléfono
Montalvo Márquez Francisco Javier	Director proyecto	UPEC	Generales del Cronograma y específicas de la línea de investigación: Planeación y supervisión del proyecto.	24	Al menos un artículo de conferencia. Al menos un artículo publicado en revista de revista de alto impacto. Al menos un capítulo de libro publicado. Al menos una participación en evento científico internacional. Registro de software (Derecho de autor)	javier.montalvo@upec.edu.ec	0958878734
Alpala Alpala Luis Omar	Coautor	UPEC	Generales acordes al Cronograma de actividades y específicas: Diseño y desarrollo de aplicativos RV.	24	Al menos un artículo de conferencia. Al menos un artículo publicado en revista de revista de alto impacto. Al menos un capítulo de libro publicado. Al menos una participación en evento científico internacional.	luis.alpala@upec.edu.ec	0998654247
Beltrán Del Hierro Daniel Mauricio	Coautor	UPEC	Generales acordes al Cronograma de actividades y específicas: Ingeniería básica del proyecto.	24	Al menos un artículo de conferencia. Al menos un artículo publicado en revista de revista de alto impacto.	daniel.beltran@upec.edu.ec	0990362476

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

Nombre del integrante	Rol en el proyecto	Institución	Actividades a cargo del investigador	Tiempo en el que participará en el proyecto	Productos que generará el participante	Correo electrónico	Teléfono
					Al menos un capítulo de libro publicado. Al menos una participación en evento científico internacional.		
Pucuna Vacacela Julio Andrés	Coautor	UPEC	Generales acordes al Cronograma de actividades y específicas: Ingeniería básica del proyecto.	24	Al menos un artículo de conferencia. Al menos un artículo publicado en revista de revista de alto impacto. Al menos un capítulo de libro publicado. Al menos una participación en evento científico internacional.	julio.pucuna@upec.edu.ec	0989543487
Mafla Bolaños Iván Gabriel	Coautor	UPEC	Generales acordes al Cronograma de actividades y específicas: Diseño y desarrollo de aplicativos RV.	24	Al menos un artículo de conferencia. Al menos un artículo publicado en revista de revista de alto impacto. Al menos un capítulo de libro publicado. Al menos una participación en evento científico internacional.	gabriel.mafla@upec.edu.ec	0992366208
Mora Chuquer Edwin Jonathan	Coautor	UPEC	Generales acordes al Cronograma de actividades y específicas: Planeación, casos de estudio.	24	Al menos un artículo de conferencia. Al menos un artículo publicado en revista de alto impacto. Al menos un capítulo de libro publicado. Al menos una participación en evento científico internacional.	jonathan.mora@upec.edu.ec	0991212280

8. Fecha de entrega del perfil

11/11/2022

9. Fecha planificada de finalización del proyecto:

07/01/2025

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI		SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

10. Introducción

La Realidad Virtual (RV) como tecnología disruptiva en los últimos años ha sido tratada y probada como una herramienta de formación de profesionales en diversidad de campos. En la educación la RV le presenta al estudiante la posibilidad de participar en actividades de tipo inmersivo y que ofrecen un alto grado de interacción con el entorno y actividades propias.

La RV permite que los estudiantes relacionen conceptos teóricos con escenarios tomados del mundo real en el cual hay espacio para equivocarse, retroalimentar y mejorar, lo cual no es posible en el mundo real. Los procesos de diseño y simulación en RV han permitido en el estudiante cuestionar el porqué de sus decisiones en ambientes inmersivos, interiorizar cada uno de los procesos de los escenarios simulados. Lo anterior se evidencia en las competencias adquiridas en el estudiante respecto al análisis y decisiones que deben tomar frente a hechos reales como, por ejemplo, analizar puestos de trabajo, maquinaria, diseño de instalaciones, productos y análisis de indicadores de rendimiento.

Por tanto, en esta investigación se propone implementar una estrategia didáctica de Realidad Virtual como recurso tecnológico disruptivo de educación para la formación de estudiantes en la carrera de logística y transporte de la UPEC bajo el eje profesional “Logística y Cadena de Suministro”, la cual conlleva a transformar las metodologías tradicionales de enseñanza por metodologías y estrategias innovadoras llamativas y de fácil aprendizaje.

11. El problema

En muchas ocasiones dentro del aula de clase no es posible tener a disposición un escenario real de práctica con el objetivo de desarrollar distintas competencias (Cerato y Gallino, 2013), por lo que se vale de recursos como la imaginación o escenarios teóricos con el fin de aplicar conceptos que deben ser verificables en contextos reales, lo que deriva en deficiencias en el aprendizaje del estudiante al no estar presente en la evidencia de las dinámicas que se presentan dentro de un escenario real (Molina, 2000).

El Modelo Educativo Crítico con Enfoque de Competencias que se aplica en diferentes instituciones de educación plantea que el estudiante debe ser un sujeto activo dentro de contextos posibles, que estén representados en el mundo de la vida (Unigarro, 2017). (Retana, 2011). Desde la carrera de Logística y transporte de la UPEC, se asumió la pertinente responsabilidad de enriquecer las clases teóricas con escenarios reales de práctica. Sin embargo, a pesar de que el programa cuenta con recursos e instalaciones para las clases, han resultado ser escenarios limitados en cuanto a interactividad.

Para el caso del eje profesional de logística y cadena de suministro que incluye 7 asignaturas profesionales como se detallan en la tabla 1, se puede ver la necesidad de aplicar escenarios de práctica acorde a las necesidades de empresas e instituciones en estos campos. Estas tecnologías de RV, no han sido exploradas a nivel regional y nacional de Ecuador son muy pocas instituciones

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

que están iniciando en su incorporación para prácticas, entrenamiento y capacitación en diferentes áreas sin limitarse a una en específico.

Pregunta de investigación.

¿Como implementar una estrategia didáctica de Realidad Virtual como recurso tecnológico disruptivo de educación para la formación de estudiantes en la carrera de Logística y transporte de la UPEC bajo el eje profesional “Logística y Cadena de Suministro”?

12. Objetivos

Objetivo General

Implementar una estrategia didáctica de Realidad Virtual como recurso tecnológico disruptivo de educación para la formación de estudiantes en la carrera de Logística y transporte de la UPEC bajo el eje profesional “Logística y Cadena de Suministro

Objetivos específicos

1. Realizar un estudio técnico a nivel de ingeniería básica a través de recolección de datos y observación con el fin de establecer las condiciones de diseño y desarrollo de RV enfocado al eje profesional “Logística y Cadena de Suministro” en la carrera de Logística y Transporte.
2. Desarrollar aplicaciones de RV que permitan simular ambientes prácticos de aprendizaje (APA) enfocado al eje profesional “Logística y cadena de suministro” de la carrera de Logística y Transporte.
3. Diseñar un plan de seguimiento y medición de estrategias de aprendizaje en ambientes virtuales basados en la RV.
4. Evaluar el método de enseñanza tradicional y método de enseñanza con aplicaciones de RV en al área de “Logística y cadena de suministro” de la carrera de Logística y Transporte.

13. Justificación y alcance territorial

Tras los avances en tecnología que han surgido en los últimos años en interconexión de los sistemas de información y automatización respecto a la cuarta revolución Industrial, muchos centros de educación a nivel nacional e internacional están introduciendo para la enseñanza nuevas formas de aprendizaje mediante laboratorios virtuales enfocándose principalmente en la Realidad Virtual (RV) como tecnología disruptiva para simular escenarios virtuales como ambientes prácticos de aprendizaje. (GARCÍA F, CRUZ J.; THERÓN, R. 2014.)

El cambio en el "que hacer" académico y el desarrollo de competencias en contextos reales del mundo de la vida, según (Molina, 2000) (Unigarro, 2017) constituyen hoy en día cambiar los paradigmas de enseñanza, de tal manera que a los estudiantes pueda ofrecerles herramientas adecuadas en su formación en las que puedan experimentar, capacitar y desarrollar las habilidades, conocimiento y actitudes para

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

salir el mundo real.

Por tanto, en esta investigación se propone implementar una estrategia didáctica de RV como recurso tecnológico disruptivo de educación para la formación de estudiantes en la carrera de Logística y transporte de la UPEC. La cual conlleva a transformar las metodologías tradicionales de enseñanza por metodologías y estrategias innovadoras llamativas y de fácil aprendizaje. Estas estrategias didácticas empleadas con los estudiantes se ajustan a los cinco momentos de la Metodología Interdisciplinaria Centrada en Equipos de Aprendizaje MICEA, como son: momento de formación, momento de trabajo individual, momento de trabajo colaborativo, momento de acompañamiento y momento de socialización. En los momentos de fundamentación y trabajo individual el estudiante se acerca al desarrollo de competencias relacionadas con el saber. En el trabajo colaborativo, el acompañamiento y la socialización el estudiante experimenta el desarrollo de competencias relacionadas con el saber hacer.

El alcance de la investigación será en una primera etapa de tipo institucional, donde se pretende que la comunidad educativa iniciando por la carrera de logística y posteriormente las demás carreras puedan incluir estas tecnologías en las diferentes asignaturas. También se espera que la investigación tenga un alcance internacional, para ello se realizará una visibilización mediante la construcción de un sitio web y aplicativo para dispositivos móviles, además de publicaciones científicas que permitan dar un alcance nacional e internacional de la carrera y la Universidad UPEC. Estas herramientas permitirán que los usuarios puedan visualizar y realizar las prácticas, proyectos, hacer clases tipo laboratorio, realizar entrenamiento y capacitación específicamente en áreas que es difícil acceder por costos, tiempo y disposición, y en general se espera que este proyecto pueda motivar a otras instituciones y empresas a utilizar y recomendar las estrategias didácticas implementadas desde la UPEC.

14. Marco Teórico

La investigación sobre la Realidad Virtual ha crecido en forma importante desde el año 2013. El mayor enfoque de la investigación en Ecuador se encuentra en el área de medicina, en donde se vienen investigando múltiples aplicaciones y usos de las tecnologías evaluadas y también muchos campos como la ingeniería, arquitectura, diseño, psicología entre otros han iniciado a incursionar y aplicar esta tecnología.

Gracias a los avances en la tecnología de simulación por computadora, hoy en día, no solo se pueden desarrollar las características geométricas de un objeto en tres dimensiones, sino también sus características funcionales que permiten predecir y configurar cambios respecto a situaciones reales (Cruz J, et al. 2014). Dentro de la simulación en el caso del sector industrial se habla de optimizar y analizar en escenarios virtuales el comportamiento en tiempo real de los sistemas de producción mediante la tecnología de la realidad virtual, el proceso empieza con una copia de los elementos físicos del producto, proceso o planta de producción real, posteriormente con esa información se hace pruebas virtuales, se observa y analiza cómo se comporta el proceso en cualquier momento, se predice situaciones y se toma decisiones de mejora, la situación puede simularse respecto a la realidad (Cortes C, et al. 2017).

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

Para los próximos años se espera que las herramientas de simulación entre ellas la realidad virtual permitan mejorar la comercialización de productos, reducir el margen de error y los fallos, reforzar sus operaciones de resistencia, predecir resultados, detectar problemas y resolverlos rápidamente antes de que sucedan, diseñar y montar productos mejorados a partir de las nuevas tecnologías como la inteligencia artificial. (García F, et al. 2014).

Por otra parte, las tecnologías como la realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR) son la apertura hacia la industria 4.0 y son el camino para que las empresas inicien la digitalización en sus sistemas de producción (DE LA FUENTE LÓPEZ E, et al. 2017); con estos sistemas de interacción se podrá incorporar elementos virtuales a la realidad permitiendo una interacción cada vez más real entre el sistema de producción y el usuario el cual puede adentrarse en una realidad simulada en el que puede experimentar con todos sus sentidos el ambiente interactivo, de tal manera que las acciones que realice en la simulación virtual sean el resultado de la interacción de los elementos presentes en este tipo de realidad.

La realidad virtual no es una tecnología que ha nacido en los últimos años, de hecho, esta surge a partir de los años 60 y de allí sigue su evolución en cuanto a mejora en la inmersión, equipos, mayor interacción con el usuario, creación de aplicaciones en diferentes ámbitos tanto educacionales como lúdicos, en el caso del sector industrial la realidad virtual será un elemento indispensable para trabajar de manera eficiente con la simulación de sus procesos (Martínez, Pérez, 2011).

En cuanto a la gestión logística y cadena de suministro, la investigación es todavía preliminar, los campos estudiados de la logística según (Álvarez, 2018) son los inventarios, el almacenamiento, producción, herramientas informáticas aplicadas a la logística, logística verde, logística de aprovisionamiento.

ANTECEDENTES

A continuación, se describe algunas instituciones educativas y empresas que han incorporado en sus instalaciones y como medio de enseñanza aprendizaje tanto para estudiantes como trabajadores, por lo que para esta investigación resultan una fuente de antecedentes viables para implementar en la UPEC.

UNIVERSIDAD DE GRANADA-ESPAÑA: Cuenta con un laboratorio de realidad virtual en el Dpto. Lenguaje y Sistemas Informáticos. Pone en funcionamiento actividades enfocadas al desarrollo de sistemas inmersivos y digitación en 3D. El laboratorio está discriminado como un espacio tridimensional en donde el usuario experimenta la sensación de estar inmerso en él, y ha sido diseñado y construido con la ayuda de infraestructura científica del ministerio de ciencias e innovación y también con el desarrollo de proyectos de investigación, cuenta con un espacio de más de 300 m², permite una experiencia de visión estereoscópica y envolvente, capacidad de interacción, realimentación inercial y tacto; cuenta con un sistema de tracking. Sistemas hápticos, sistema cadwall, casco, mesa de realidad virtual, sistema de visualización con estero activo, pantalla portátil, escáner laser.

El laboratorio sirve para realizar proyectos de investigación, para transferencia tecnológica, realizar diseños, crear entornos virtuales, para Psicología, arquitectura, crear entornos naturales, exploración de modelos médicos etc.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA- ESPAÑA: El grupo IIM, dirigido por el

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

investigador y profesor de la UPV en el Campus de Gandia, Fernando Boronat, dispone de laboratorios de Realidad Virtual con el equipamiento necesario para la creación de aplicaciones VR. En primer lugar, un sistema de Captura de Movimientos o MOCAP (Motion Capture) con tecnología puntera, permite capturar, con alta precisión, los movimientos y gestos de usuarios e integrarlos, en tiempo real, en entornos de realidad virtual distribuidos. En segundo lugar, dispone de una Sala 3D, con un escenario semi-cave 3D en formato "L", con paredes de proyección frontal y sobre el suelo, sistema de audio envolvente y un sistema de tracking de los movimientos del usuario. Adicionalmente, dispone de hardware y software para introducir efectos multi-sensoriales (por ejemplo, aromas, fuerza, presión y tacto) en las aplicaciones desarrolladas, una mesa multitáctil interactiva, sensores de control de gestos y gafas de realidad virtual Oculus Rift.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN: Áreas de investigación: Realidad aumentada en la medicina, Realidad aumentada en la industria. Visión por computador Programas asociados: Computación biomédica. Colaboradores: Clinic and Polyclinic for Radiation Oncology, Siemens Medical, BMW Group, University of Cambridge.

UNIVERSIDAD EAFIT: Cuenta con el Grupo I+D+I en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (GIDITIC) avalado ante Colciencias. Una de sus líneas de investigación es la realidad mixta y los videojuegos. Adicionalmente, el Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (GRID) ha desarrollado varios proyectos en donde pretende implementar tecnologías de realidad virtual y aumentada en las actividades de diseño. EAFIT también cuenta con el Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual, en el cual posee proyectos en curso cuyo enfoque se centra en la aplicación de realidad virtual para la medicina y la construcción.

POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID: Cuenta con el grupo GRINSOFT avalado ante Colciencias. Entre sus líneas de investigación se encuentra realidad virtual y software orientado a 3D. Además, cuenta con el Semillero de Investigación en Realidad Virtual–VIRIS.

Fundación Universitaria Luis Amigó. Si bien no tiene un grupo de investigación que posea líneas en realidad virtual o aumentada, sí ha desarrollado o se encuentra desarrollando proyectos de investigación sobre esta tecnología, especialmente para el tratamiento de enfermedades mentales.

VIRTUALWARE COLOMBIA: es una compañía de desarrollo de Hardware y Software de tecnologías inmersivas e interactivas, es decir, tecnologías orientadas a la realidad virtual, simuladores, realidad aumentada y gamificación. La filial en Colombia se encuentra en Medellín. Cuenta con clientes como: Grupo Bancolombia, Grupo Corona, entre otros.

VISIONAR: Empresa colombiana radicada en la ciudad de Bogotá. Desarrolla contenidos en realidad aumentada y realidad virtual compatibles con los dispositivos de hardware Google Card board, Oculus Rift y Samsung Gear VR. Además, desarrolla aplicaciones para dispositivos móviles con tecnologías de realidad virtual y aumentada. www.vision-ar.com

OCUDOS: Fundada en 2010, se enfoca en el desarrollo de contenidos virtuales como videos 360°, renders, realidad virtual y realidad aumentada. Ubicada en la ciudad de

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

Medellín, cuenta con clientes como: EPM, Argos, Sura, Haceb, Yamaha, entre otros. www.ocudos.com

AGAMA: Desarrolla contenidos en realidad aumentada y realidad virtual compatibles con Google Card board. Adicionalmente, desarrollan aplicaciones para las plataformas iOS y Android. Cuenta con clientes como Reebok, Fiscalía General de la Nación y Revista Semana.

Universidad Católica de Cuenca-Ecuador, Disponen de una Carrera de Realidad Virtual y Videojuegos (Ingeniería) en 2022, esta carrera está enfocada en el diseño y desarrollo de aplicativos VR en diferentes campos desde el enfoque de Videojuegos.

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2020. Se dispone de un laboratorio de Realidad Virtual especializado para prácticas con estudiantes, se han desarrollado diferentes proyectos y trabajos de titulación en diferentes campos.

15. Marco Metodológico

Para el caso de esta investigación se empleará un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), utilizando un método de análisis descriptivo e interpretativo para ello se apoyará en modelos estadísticos y matemáticos. Los tipos de investigación que se aplicarán será exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa.

Para el desarrollo del proyecto la población en estudio serán los estudiantes y los docentes de la carrera de Logística y Transporte.

Según Lind, Marchal, y Wathen (2007), la población es un grupo de personas u objetos de utilidad, obtenidos en base a todos los grupos u objetos de utilidad. Así mismo, definen a la muestra como una pequeña parte de la población de interés (p.7).

Para realizar el cálculo de la muestra, se partirá de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N-1)e^2 + z^2pq}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Población o universo

Z= Nivel de confianza

Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5

e = Límite aceptable de error muestral

Las técnicas e instrumentos que se utilizaran para la recolección y captura de información son equipos de realidad virtual para ello con este proyecto se montara un laboratorio para desarrollar y testear aplicaciones con los estudiantes y profesores.

La metodología se desarrolla teniendo en cuenta el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos; para ello se sigue una serie de fases donde se muestra las principales actividades a desarrollar por objetivo.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

OBJETIVO 1: Realizar un estudio técnico a nivel de ingeniería básica a través de recolección de datos y observación con el fin de establecer las condiciones de diseño y desarrollo de RV enfocado al eje profesional “Logística y Cadena de Suministro” en la carrera de Logística y Transporte.

- **Fase 1: Revisión bibliográfica.**
Se realizará una revisión de literatura en diferentes motores de búsqueda en internet, se tendrá en cuenta, artículos científicos, tesis y libros de los últimos 8 años, esto permitirá conocer el estado actual de trabajos realizados en el mismo tema.
- **Fase 2: Realizar un estudio técnico a nivel de ingeniería básica.**
Se realizará un estudio de todos los recursos, variables, datos necesarios para realizar la investigación, para ello se tomará todas las asignaturas correspondientes al enfoque de Logística y cadena de suministro a las cuales se estudiará la pertinencia y aplicación para los desarrollos de RV.
- **Fase 3. Capacitación de planta docente de la carrera.**
La capacitación se realizará para fortalecer los conocimientos y habilidades de los participantes en los proyectos, con el fin de posteriormente poder replicar e implementar con los estudiantes.

Objetivo 2: Desarrollar aplicaciones de RV que permitan simular ambientes prácticos de aprendizaje (APA) enfocado al eje profesional “Logística y cadena de suministro” de la carrera de Logística y Transporte.

- **Fase 4: Diseñar una metodología bajo el enfoque de videojuegos que permita trabajar aplicaciones VR.**
En esta fase se realizará el diseño de una metodología que permita trabajar de forma grupal todas las actividades de diseño y desarrollo de los aplicativos RV.
- **Fase 5: Realizar un estudio de aplicativos RV de acuerdo con el estudio técnico, que puedan implementarse como métodos de aprendizaje en el aula en el eje de Logística y cadena de suministro.**
Para esta fase se estudiará el eje profesional “Logística y Cadena de Suministro” en la carrera de Logística y Transporte. Cada uno de los coautores realizará un estudio de las diferentes temáticas que incluirán para el desarrollo de los aplicativos acordes al estudio técnico previamente realizado.
- **Fase 6: Realizar diseño 3D de aplicativos seleccionados.**
Para el diseño 3D es necesario que todo el escenario virtual como instalaciones, máquinas, equipos y de más componentes que hagan parte de los aplicativos RV se diseñen de forma tridimensional mediante Software CAD (Diseño Asistido por Computador). Para ello se diseñarán acorde a las necesidades todos los componentes que hagan parte de acuerdo con la situación real.
- **Fase 7: Realizar el desarrollo de las aplicaciones RV en motor gráfico de Videojuegos UNREAL.**
Una vez modelado los objetos 3D y creado la historia y guionización, para esta

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

fase se montará en Plantillas de RV usando motor gráfico UNREAL el desarrollo de un Aplicativo de RV que incluya las principales temáticas de las asignaturas del eje profesional “Logística y Cadena de Suministro” en la carrera de Logística y Transporte.

- **Fase 8: Programar simulaciones a las aplicaciones RV.**
Se programará las diferentes animaciones en cuanto a movimientos, recorridos, cinemáticas, diseño de luces y materiales de las aplicaciones. Esto permitirá darle un mayor realismo a los aplicativos generados. En esta fase se requerirá el asesoramiento de personal externo para capacitar en desarrollo específicos de la App de RV, su función y distribución.

Objetivo 3: Diseñar un plan de seguimiento y medición de estrategias de aprendizaje en ambientes virtuales basados en la RV.

- **Fase 9: Realizar el desarrollo de sitio web y App en dispositivos Android y iOS** En esta fase se realizará una App para visualización, seguimiento y evaluación de los resultados del proyecto. Esta App la podrán usar toda la comunidad educativa de la carrera de logística y transporte de la UPEC.
- **Fase 10: Realizar un plan de usabilidad con la comunidad educativa**
En esta fase se realiza un plan de usabilidad mediante la creación de encuestas y formularios para evaluar métricas e indicadores de pruebas de uso del aplicativo de VR.
- **Fase 11: Realizar un plan de implementación en las asignaturas del eje profesional “Logística y Cadena de Suministro” en la carrera de Logística y Transporte.**
Se realizará un plan de implementación el cual tenga como objetivo que varios profesores puedan implementar en sus cursos la Realidad virtual.

Objetivo 4: Evaluar el método de enseñanza tradicional y método de enseñanza con RV en el área de “Logística y cadena de suministro” de la carrera de Logística y Transporte.

- **Fase 12: Realizar un testeo con profesores.**
Se socializará las aplicaciones con profesores y expertos con el fin de resolver inquietudes, puesta en marcha y métodos de enseñanza.
- **Fase 13: Realizar un testeo con Estudiantes.**
Se hará diferentes pruebas de conocimiento de los estudiantes acorde al plan de implementación, para ello, los estudiantes deberán testear su aprendizaje utilizando estas herramientas.
- **Fase 14: Realizar una medición del nivel de aprendizaje de los estudiantes.**
Se diseñará un plan de medición con métricas para evaluar las diferentes aplicaciones mediante un sistema informático que permita capturar información. Con ello se espera medir el nivel de aprendizaje de los estudiantes en comparación a una metodología tradicional de enseñanza.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

16. Las variables

Se describe a continuación las variables de estudio en esta investigación:

Realidad Virtual: La realidad virtual es una herramienta creada especialmente para visualizar mundos virtuales mediante el uso de dispositivos como cascos y controles RV, la Realidad Virtual es considerada una tecnología disruptiva de la Industria 4.0 y su uso y aplicación, aunque un poco insipiente ha generado gran controversia en el mundo de los video juegos y mundos virtuales, y ya hoy en día su uso y aplicación ha tenido un avance por parte de instituciones de educación y empresas en diferentes áreas como la medicina, ingeniería, psicología, agropecuaria etc.

Dentro de esta variable principal se estudiará otras variables que complementan y se aplican alrededor de los campos estudiados.

- Simulación: Simular eventos discretos bajo necesidades de generar escenarios de comparación para una óptima respuesta a necesidades de un problema.
- Smart Factory: Estudio de las principales tecnologías su aplicación en la logística y cadena de suministro.
- Industria 4.0: Como cada una de las tecnologías de la Industria 4.0 se pueden aplicar de forma exitosa en casos de estudio aplicados a la logística.
- Tecnologías de la información y comunicación: Uso de las Tics, en solución de problemas, especialmente herramientas tecnológicas conectadas a internet en tiempo real como la Realidad Virtual.

Aprendizaje: En esta variable se estudia nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje para estudiantes y profesores con uso de tecnologías de la información y comunicación. Para ello dentro de la metodología de enseñanza aprendizaje basada en competencias donde el estudiante debe realizar formación práctica además de sus conocimientos, con esto la carrera de logística y transporte, ha identificado como mediante soluciones novedosas como la Realidad Virtual se puede realizar un aprendizaje inmersivo acorde a la realidad en ambientes prácticos de aprendizaje basados en modelos reales generados por computadora y visualizados mediante gafas de RV para simular un aprendizaje lo más parecido a la realidad.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

Otras variables que se incluyen dentro de la variable aprendizaje son:

- Malla curricular: La malla curricular enfoca un orden de las asignaturas que deben cursar los estudiantes desde primero a noveno semestre en el caso de la carrera de logística y transporte.
- Asignaturas: Incluyen un plan de contenidos que durante un periodo de tiempo se estudian mediante el acompañamiento de un profesor.
- Metodología de aprendizaje: Se basa principalmente en la manera de enseñar y aprender conceptos y teorías bajo un modelo establecido, para el caso de la carrera de Logística y Transporte se ve la necesidad de incluir dentro de las asignaturas componentes de prácticas acorde a necesidades reales.
- Laboratorio: Un espacio que puede ser físico o virtual y que su propósito es servir como un medio de aprendizaje basado en situaciones reales donde se puede hacer experimentos piloto que posteriormente pueden ser replicados en ambientes reales.

17. Operacionalización de las variables de la investigación

Tabla 1

Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores
Realidad Virtual	Simulación de espacios virtuales	Simulación Aprendizaje basado en problemas	Número de ambientes desarrollado. Número de usuarios Número de apps desarrolladas Número de prácticas desarrolladas
Aprendizaje	Conocimiento adquirido	Compras y aprovisionamiento Producción Almacenamiento e inventario Distribución Diseño de Rutas Cadena de suministro Distribución física internacional	Notas de los estudiantes sin APA Notas de los estudiantes con APA Porcentaje de mejora con el uso de APA

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

18. Componente estadístico de la investigación

En la presente investigación se utilizará instrumentos de recolección de información primaria como la entrevista, encuesta y fichas de observación, estos tendrán un proceso de validación empleando el análisis factorial confirmatorio.

Empleando la información validada se procederá a ejecutar pruebas de diferencias entre los estratos de la población y pruebas de correlación entre las variables numéricas que puedan estar relacionadas.

Adicionalmente empleando los datos históricos se generarán modelos de pronóstico que permitirán realizar proyecciones en función de las decisiones tomadas para futuros años. La utilización y aplicación del componente estadístico en el estudio, robustecerá la investigación y permitirá alcanzar los objetivos planteados.

19. Impactos esperados

Matriz de impactos	
Social	Todas estas actividades desarrolladas en la experiencia están enfocadas a innovar en la forma de enseñar y aprender tanto para los estudiantes como profesores; en la carrera de Logística y Transporte
Científico	La información y desarrollo de software que se genere del estudio permitirá contar con información que facilite la identificación de problemas y necesidades locales y regionales.
Económico	Al crear ambientes virtuales se puede plantear escenario de prueba/error, logrando economizar pérdidas innecesarias en los escenarios que se implementen a futuro.
Político	Facilidad de formular planes de gobierno y proyectos de política pública en ámbitos educativos, sociales, económicos y más aun de sostenibilidad con la aplicación de la RV
Actividad I+D+i	La generación archivos ejecutables de RV registrables
Educativo	Proponer alternativas para mejorar y profundizar el aprendizaje práctico de las asignaturas mediante ambientes virtuales.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

20. Productos de investigación

Productos esperados

Conducentes al fortalecimiento de la investigación en la región: Se fortalecerá la línea de investigación en Tecnologías de la Información y comunicación aplicadas al Desarrollo sostenible, Gestión logística en la Cadena de Suministro y la Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo.

Dirigidos a la apropiación social del conocimiento: Se divulgará los resultados ante la comunidad científica a través de artículos que serán sometidos a conferencias y revistas nacionales e internacionales, así como participación en eventos científicos nacionales e internacionales:

1. Al menos un artículo de conferencia.
2. Al menos un artículo publicado en revista de alto impacto.
3. Al menos un capítulo de libro publicado.
4. Registro de software de un APA de Realidad virtual para hacer prácticas académicas en el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI)

18. Cronograma

A continuación, se muestra el cronograma de actividades a desarrollar según la metodología planteada:

N°	Actividad	2022												2023											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Fase 1: Revisión bibliográfica.																								
2	Fase 2: Realizar un estudio técnico a nivel de ingeniería básica.																								
3	Fase 3: Capacitación de planta docente de la carrera.																								
4	Fase 4: Diseñar una metodología bajo el enfoque de videojuegos que permita trabajar aplicaciones VR.																								
5	Fase 5: Realizar un estudio de aplicativos RV de acuerdo con el estudio técnico, que puedan implementarse como métodos de aprendizaje en el aula en el eje de Logística y cadena de suministro.																								
6	Fase 6: Realizar diseño 3D de aplicativos seleccionados.																								
7	Fase 7: Realizar el desarrollo de las aplicaciones RV en																								

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI		SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

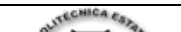
N°	Actividad	2022												2023											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	motor gráfico de Videojuegos UNREAL.																								
8	Fase 8: Programar simulaciones a las aplicaciones RV.																								
9	Fase 9: Realizar el desarrollo de sitio web y App en dispositivos Android y iOS																								
10	Fase 10: Realizar un plan de usabilidad con la comunidad educativa																								
11	Fase 11: Realizar un plan de implementación en las asignaturas del eje profesional "Logística y Cadena de Suministro" en la carrera de Logística y Transporte.																								
12	Fase 12: Realizar un testeo con profesores.																								
13	Fase 13: Realizar un testeo con Estudiantes.																								
14	Fase 14: Realizar una medición del nivel de aprendizaje de los estudiantes.																								
15	Redacción y publicación de productos científicos																								
16	Participación en eventos científicos internacionales																								

19. Recursos y presupuesto

Tabla 2

Presupuesto para el desarrollo de la investigación

ACTIVIDADES (Describir las actividades)	RECURSOS	UNIDAD	NÚMERO DE PARTIDA PRESUPUESTARIA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	PRESUPUESTO (\$)		MES DE EJECUCIÓN
	(Detalle de los recursos por actividad)					Presupuesto UPEC	Financiamiento externo	
Capacitación desarrollo de un simulador virtual de APP y sitio web	Capacitación para desarrollar el Frontend y Backend de un simulador virtual de un sitio web y APP para módulo de gestión de Logística en plataformas Html 5 y Android	1	530612	1	4000	4000		Enero 2023-diciembre 2023

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

ACTIVIDADES (Describir las actividades)	RECURSOS	UNIDAD	NÚMERO DE PARTIDA PRESUPUESTARIA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	PRESUPUESTO (\$)		MES DE EJECUCIÓN
	(Detalle de los recursos por actividad)					Presupuesto UPEC	Financiamiento externo	
Participación en evento científico internacional	Participación de un miembro del proyecto en un congreso internacional como ponente. En la participación se presentará una ponencia y publicación de producto de investigación.	1	530613	1	3200	3200		Marzo-diciembre 2023
Participación en evento científico internacional	Participación de un miembro del proyecto en un congreso internacional como ponente. En la participación se presentará una ponencia y publicación de producto de investigación.	1	530613	1	3200	3200		Junio-diciembre 2023
Participación en evento científico internacional	Participación de un miembro del proyecto en un congreso internacional como ponente. En la participación se presentará una ponencia y publicación de producto de investigación.	1	530613	1	3200	3200		Enero-diciembre 2024
TOTAL: 13.600								

20. Referencias bibliográficas

- Cerato, A. I., y Gallino, M. (2013). Competencias genéricas en carreras de ingeniería. *Ciencia y Tecnología* (13), 82-94.
- CRUZ, Jesús Alberto, Flores Gallardo, Patricia Camarena; villarreal, Elvira Avalos. (2014). *La Realidad Virtual una Tecnología Innovadora Aplicable al Proceso de Enseñanza de los Estudiantes de Ingeniería*. Apertura, vol. 6, no 2, p. 86-99.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	SGC-UPEC
	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - CONVOCATORIA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	

Código UPEC-P5-S2.1-FT01; Versión: 01; 08 de Junio del 2018

- Cortés, Carmen Berenicice Ynzunza; Landeta, Juan Manuel Izar; Chacón, Jacqueline Guadalupe Bocarando. (2017). El entorno de la industria 4.0: Implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia Tecnológica*, no 54, p. 5.
- De La Fuente López, Eusebio; Mazaeda Echevarría, Rogelio. (2017). Visión artificial, Realidad Virtual y Realidad Aumentada. *Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales*
- García Peñalvo, Francisco José; Cruz Benito, Juan; Therón Sánchez, Roberto. (2014). Visualización y Análisis de Datos en Mundos Virtuales Educativos: Comprendiendo la interacción de los usuarios en los entornos 3D. *ReVisión*, vol. 7, no 2.
- García f, Cruz j., Therón, R. (2014). Visualización y Análisis de Datos en Mundos Virtuales Educativos: Comprendiendo la interacción de los usuarios en los entornos 3D. *Revisión*, vol. 7, no 2.
- Molina, A. (2000). La competencia profesional en el ingeniero del nuevo milenio. *Revista facultad de ingeniería*, 8.
- Martínez, Francisco Javier Pérez. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. *Creatividad y sociedad*.
- Rodríguez Villalobos, A., & Sempere Ripoll, M. F. (2021). Factoría de aprendizaje mediante realidad virtual, una innovación docente en la formación integral de la dirección de operaciones logísticas. *Universitat Politècnica de València. Departamento de Organización de Empresas*
- Retana, J. Á. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3), 1-24.
- Unigarro, M. A. (2017). *Un Modelo Educativo Crítico Con enfoque de Competencias*. Bogotá: Editorial UCC.
- Virgüez, L. R., Daza, H. A., & Acevedo, G. M. (2020). Transformación digital en logística y gestión de la cadena de suministro. *Transformación digital en las organizaciones*, 207.

Atentamente;

MSc. Javier Montalvo
DIRECTOR PROYECTO