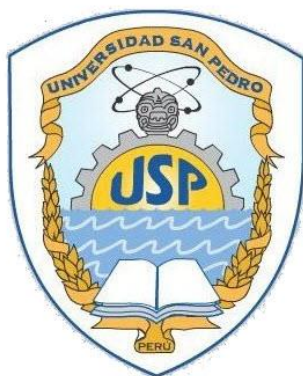


**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**Software Educativo Simulador para lograr Aprendizaje de  
Asignatura Redes Telemáticas en Electrónica de UAP.**

**Tesis para obtener el Grado de Maestro en Educación con mención  
en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica**

**Autor:**

**Cernaqué Vera, Julio César**

**Asesor:**

**Villanque Alegre, Boris**

**Huacho – Perú**

**2018**

### Palabras clave

<b>Tema</b>	Aprendizaje de Redes Telemáticas
<b>Maestría</b>	Educación

### Keywords

<b>Topic</b>	Learning Telematic Networks
<b>Master</b>	Education

### Línea de investigación

<b>Línea de investigación</b>	Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje
<b>Área</b>	Ciencias Sociales
<b>Sub área</b>	Ciencias de la Educación
<b>Disciplina</b>	Educación General (Incluye Capacitación, Pedagogía). Campo de Investigación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Metodologías Interactivas</li></ul>

**Software Educativo Simulador para lograr Aprendizaje de  
Asignatura Redes Telemáticas en Electrónica de UAP.**

**Educational simulation software to achieve the learning of the  
subject Telematics Networks in Electronics of UAP.**

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objeto mejorar el aprendizaje en la asignatura Redes Telemáticas y también suministrar una solución de bajo costo al problema de carencia de laboratorios de tecnología de telecomunicaciones para este tipo de asignaturas.

El objetivo planteado fue precisar como el empleo de un software simulador mejora la adquisición de conocimiento tecnológico de la asignatura Redes Telemáticas en Electrónica de UAP, Lima.

Se ha seleccionado una investigación cuantitativa clasificada como experimental de la categoría de diseño cuasiexperimental con Pre-test y Pos-test de un solo grupo.

La variable dependiente del aprendizaje fue evaluada con las calificaciones recogidas en ambas pruebas. Esta información fue analizada estadísticamente en forma descriptiva e inferencial.

Con el empleo de un software simulador, la adquisición de conocimiento tecnológico de la asignatura Redes Telemáticas se incrementó significativamente gracias a sus características pedagógicas.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research is to improve learning in the Telematics Networks subject and also to provide a low-cost solution to the problem of lack of telecommunications technology laboratories for this type of subject.

The objective was to specify how the use of simulator software improves the acquisition of technological knowledge of the subject Telematics Networks in Electronics of UAP, Lima.

A quantitative investigation classified as experimental was selected from the category of quasi-experimental design with Pre-test and Post-test of a single group.

The learning-dependent variable was evaluated with the scores collected in both tests. This information was statistically analyzed descriptively and inferentially.

With the use of simulation software, the acquisition of technological knowledge of the Telematics Networks subject increased significantly thanks to its pedagogical characteristics.

## INDICE

<b>CARATULA</b>	<b>i</b>
<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>ii</b>
<b>TÍTULO</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>vi</b>
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes y Fundamentación científica	1
1.1.1 Antecedentes	2
1.1.2 Fundamentación Científica	8
1.2 Justificación de la investigación	16
1.3 Problema	18
1.4 Conceptualización y Operacionalización de las variables	18
1.4.1 Conceptualización de las variables	18
1.4.2 Operacionalización de las variables	20
1.5 Hipótesis	21
1.6 Objetivos	21
<b>II METODOLOGÍA</b>	<b>22</b>
2.1 Tipo y Diseño de investigación	22
2.2 Población - Muestra	22
2.3 Técnicas e instrumentos de investigación	23
<b>III RESULTADOS</b>	<b>25</b>
3.1 PRE-TEST	25
3.2 POS-TEST	29
3.3 Contrastación de Hipótesis	33
<b>IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b>	<b>37</b>
4.1 Análisis	37
4.2 Discusión	39

<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>41</b>
5.1	Conclusiones	41
5.2	Recomendaciones	42
<b>VI</b>	<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>43</b>
<b>VII</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>44</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>
	ANEXO 01. Matriz de consistencia lógica	47
	ANEXO 02. Matriz de consistencia metodológica	48
	ANEXO 03. Instrumento utilizado	50
	ANEXO 04. Validación del instrumento	59
	ANEXO 05. Aspectos de Validación del Instrumento de Evaluación	60
	ANEXO 06. Informe de opinión – Juicio de expertos	62
	ANEXO 07. Propuesta de Laboratorio con Simulador	65

## **I. INTRODUCCIÓN**

Un Software simulador es un programa informático que hace que un dispositivo como una maquina o una computadora pueda reproducir las condiciones propias de una actividad funcionando como un sistema imitando circunstancias reales, lo que permite que sea utilizado para el aprendizaje de esa actividad.

Los programas simuladores se diseñan para que su comportamiento se pueda alterar y los estudiantes puedan experimentar diferentes escenarios, esta experiencia es muy importante para su formación profesional porque modifica hábitos y destrezas y desarrolla nuevos esquemas mentales que contribuyen a mejorar la adquisición de conocimientos de tipo tecnológico en los estudiantes de ingeniería; en esto radica su valor educativo.

Por las características mencionadas los simuladores son atractivos para la enseñanza y se están introduciendo en los laboratorios universitarios de diversas facultades como ingeniería, economía y medicina. En su forma más desarrollada los simuladores pueden ser máquinas con una infraestructura muy compleja como las que existen en la industria aeronáutica, pero en su versión más simple pueden reducirse a un software que puede instalarse en una computadora portátil con grandes ventajas para los estudiantes que pueden estudiar y entrenarse en forma reiterativa en cualquier momento y lugar, adquiriendo competencias en el manejo de tecnologías que los preparan para un mejor desempeño en su futura vida profesional

Docentes que entiendan de tecnología y cuya experticia y entrenamiento haga que la enseñanza de tecnología mediante un software educativo simulador permita lograr en sus alumnos un aprendizaje significativo que les sirva para su vida profesional es el propósito que se quiere alentar con esta investigación.

### **1.1. Antecedentes y Fundamentación Científica**

El tema de la investigación es cuantificar ¿cómo el uso de un software simulador mejora el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas en la escuela de Ingeniería Electrónica de UAP, Lima?



La literatura revisada respecto de la investigación revela la contribución bastante amplia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC en la docencia de ingeniería a nivel mundial y que se viene incorporando gradualmente en la región de América Latina y el Caribe, gracias a los organismos internacionales involucrados en educación que vienen trabajando con los gobiernos para su desarrollo.

A continuación, se han seleccionado algunos documentos de carácter científico como antecedentes en la perspectiva del escenario de esta investigación.

### **1.1.1. Antecedentes**

#### **Internacionales**

Munilla, Luna y Barbancho. (2014), en el estudio titulado: *Simulador Virtual para el entrenamiento con Mesas de Mezclas*, ponen de manifiesto que las ingenierías como disciplinas experimentales requieren de sus estudiantes formación práctica intensiva que asegure su transformación en profesionales muy competitivos al terminar sus estudios; sin embargo la falta de laboratorios adecuados y recursos limitados en muchos centros de enseñanza universitarios causa que los estudiantes queden privados de la experiencia necesaria para su formación. Las TIC cumplen un papel importante en esta circunstancia porque los simuladores virtuales pueden suplir la carencia de prácticas en costosos equipamientos y su uso reiterativo en computadores personales estándar, mejorará el rendimiento de los estudiantes cuando trabajen en una firma o en la industria.

Este estudio concluye afirmando que con el uso del simulador virtual se alcanzó el objetivo de reducir el tiempo de adaptación al entrenamiento con mesas de mezcla reales de un estudio de grabación, debido al entrenamiento previo y que además ayuda a repasar y verificar los conocimientos adquiridos. Esto es muy satisfactorio tanto para los estudiantes porque mejoran su aprendizaje práctico como para los profesores porque facilita la docencia de un estudio de grabación

Aportes de esta investigación sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje significativo empleando software de simulación refuerzan el propósito de la presente

investigación que promueve su uso, pero además pone de manifiesto la necesidad urgente de formar docentes con manejo solvente de estas tecnologías, que puedan guiar adecuadamente a los estudiantes en su formación no solo de ingeniería sino de otras carreras

Ruíz, Ruíz y Sarracino. (2010), en el artículo científico titulado: *Estrategias competitivas en el aprendizaje con el uso de un simulador de negocios en alumnos de educación superior de la U.A.E.M.*, presentan un análisis para desarrollar en estudiantes universitarios de la Facultad de Contaduría y Administración, su capacidad de tomar de decisiones y trabajar en equipo, utilizando como herramienta un simulador de negocios que integra conceptos administrativos.

Se investigó como son aprovechadas las características pedagógicas de los simuladores para ayudar a retener mucha más información; así como los comportamientos y actitudes de los estudiantes frente a estos, también como son usados como herramienta educativa y los factores lúdicos que hacen del simulador una actividad de aprendizaje.

Se concluye que los simuladores son herramientas que emplean los estudiantes para aprenden a resolver los diversos problemas de negocios que enfrenta una organización, experiencia que les sirve como referencia para tomar decisiones al enfrentar situaciones similares de la vida real, lo cual es un aporte importante para su desarrollo profesional y justifica su empleo como herramienta de apoyo en la docencia.

Contreras, García y Ramírez. (2010), en la investigación denominada: *Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento*, exploran los usos y adquisición de conocimiento mediante simuladores para asignaturas de ciencias básicas y programación de la Facultad de Ingeniería en una universidad privada de Colombia. Señalan que los simuladores contribuyen a la formación de conceptos y construcción de conocimientos, así como la aplicación de éstos a nuevas situaciones, que es una propiedad interactiva de los simuladores, lo cual sí causa impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, con clases más interesantes,

con mayor participación, con explicaciones más claras que incrementan la retención, la motivación y el gusto por aprender.

La transferencia de conocimiento de forma didáctica y precisa empleando simuladores es un cambio histórico impuesto por las TIC y la forma en que aprenden los jóvenes en la actualidad, basado en su experiencia cotidiana de juegos virtuales y uso intensivo de internet debe servir de base para cambiar el sistema educativo universitario y las estrategias de enseñanza a los estudiantes de ingeniería.

El empleo de simuladores en las diferentes asignaturas sobre tecnología permite que el estudiante se forme utilizando dos factores pedagógicos importantes presentes en los simuladores, el primero es el mayor tiempo dedicado a la asignatura, porque cuando se consigue que el estudiante interactúe con el contenido aumenta su interés y el segundo es la calidad del conocimiento adquirido por la atención prestada a los elementos de mayor interés.

Schalk. (2010), en su informe sistematizado de los aportes realizados por los participantes en la Conferencia Internacional titulado: *Impacto de las TIC en Educación*, realizada por la UNESCO en Brasilia entre el 26 y 29 de abril de 2010, señala que las evaluaciones de impacto que se deben realizar en los sistemas educativos a nivel mundial están referidos tanto a la evaluación del aprendizaje a través de la TIC, como al impacto de las TIC en la formación de profesores desde su etapa inicial, y también en aquellos que se encuentran ejerciendo la docencia y cuya formación sin las TIC hace que sus estrategias sean anacrónicas para los estudiantes de hoy.

Los gigantes de la tecnología en telecomunicaciones, tratamiento de la información, informática y creación de software como Microsoft y Cisco, que son aliados estratégicos y poseen amplia experiencia en el campo educativo, sugieren que la formación de profesores y estudiantes así como las TIC empleadas, deben ser alineadas con el curriculum de los estudios y que la eficiencia en los contenidos para una educación de calidad son factores que ayudarán a los profesores en el uso correcto de las TIC para transformar su práctica docente.

Las habilidades desarrolladas por los estudiantes de hoy que usan intensivamente internet y que aprenden a través de imágenes y no de textos y que interactúan con volúmenes muy grandes de información obliga a cambios estructurales en la educación y a modificar el concepto de la escuela. El cambio que producen las TIC en la educación los orientará a un futuro totalmente nuevo; puesto que los espacios virtuales promueven el pensamiento crítico, la investigación y la autonomía.

Los ingenieros electrónicos que desarrollan tecnologías TIC, deben dar los primeros pasos para estrechar la primera brecha digital relativa a divulgar el conocimiento sobre las TIC y los ingenieros ejerciendo docencia en la universidad deben trabajar en la segunda brecha digital relativa a enseñar a utilizar las TIC para mejorar la adquisición de conocimiento en los estudiantes.

Meloni y Inchaurredo. (2009), en el artículo científico titulado: *La simulación por computadora como estrategia didáctica. Aplicación en la asignatura Sintaxis y Semántica del Lenguaje en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información*, presentan los aspectos principales de una investigación realizada sobre simulación por computadora de máquinas abstractas en la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, y manifiestan que el cambio acelerado de la sociedad actual debido a las TIC hace que sea anticuado un currículum estático; en cambio una visión curricular dinámica que considera las condiciones que enfrentará el estudiante en su ejercicio profesional futuro, debe adecuar los planes de estudio a estos requerimientos, durante su formación.

El contenido sobre robótica de la asignatura en investigación es muy abstracto y difícil de estudiar por los algoritmos matemáticos que la explican, en esas circunstancias cualquier diseño teórico carece de experimentación que permita verificar su correcto funcionamiento; por ello se utilizó un software libre sobre robótica que había sido desarrollado en la misma facultad de ingeniería donde la simulación como táctica para la enseñanza ya era investigada. Se comprobó que la simulación es una solución eficaz a los problemas encontrados y se incorporó este software a las prácticas de laboratorio de la asignatura.

La experimentación a través del ensayo y error permite una comprensión más profunda de los temas de la asignatura y el interés que genera esto motiva al estudiante a practicar más y adquirir más habilidades. Este acercamiento a la realidad donde cada estudiante desarrolla su propio diseño permite evaluar dos factores de su aprendizaje que son el conocimiento sobre el empleo del simulador y su habilidad como diseñador.

Rodríguez, Mena y Rubio. (2009), en el artículo científico titulado: *Uso de software de simulación en la enseñanza de la Física. Una aplicación en la carrera de Ingeniería Química*, revelan una investigación donde se analiza el empleo de un software libre para simulación de fenómenos ópticos, se muestran sus posibilidades y se estudian los efectos pedagógicos de su aplicación en la asignatura de Física I de la carrera de Ingeniería Química Industrial. Se compararon las calificaciones obtenidas por el grupo experimental, en donde se usó el software como apoyo, y un grupo de control, bajo las mismas condiciones, pero sin usar el software. El análisis estadístico arrojó una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones de ambos grupos, además de un cuestionario que recogió las opiniones de los estudiantes del grupo experimental.

El estudio concluyó que el software simulador se puede utilizar de diversos modos ya sea a nivel demostrativo en clases teóricas, como en clases de problemas o trabajos prácticos y también para diseñar exámenes.

La incorporación de las TIC en los planes de estudio de las carreras de ingeniería requiere de un análisis muy detallado que responda a las expectativas pedagógicas de la era actual donde los estudiantes deben estar preparados para una formación dinámica permanente; por ello los docentes para hacer eficaz su tarea deben conocer todas las posibilidades y limitaciones así como los aspectos metodológicos del empleo de los simuladores y conocer a sus estudiantes.

## **Nacionales**

Soria. (2015), en su tesis doctoral: *Influencia del uso de Software Simulador en el Aprendizaje Significativo de Control Numérico Computarizado en Estudiantes de La*

*Mecánica De Producción del Instituto Superior Tecnológico Público “Gilda Liliana Ballivián Rosado” de San Juan de Miraflores. 2013*, realiza una investigación con el objetivo de determinar la influencia del software de simulación en la adquisición de conocimiento de la asignatura Control Numérico Computarizado.

En la metodología se diseñó una investigación de tipo experimental cuyo diseño específico es cuasiexperimental con pre-prueba y post-prueba. El tratamiento estadístico mediante estadística descriptiva e inferencial se realizó con el software SPSS versión 21.

La conclusión final de esta investigación permite afirmar que un software de simulación influye de modo significativo en la adquisición de conocimiento sobre Control Numérico Computarizado, en los estudiantes de Mecánica de Producción.

Pantoja. (2015), en su tesis doctoral: *Aplicación del software libre SAGE y su influencia en el aprendizaje en cálculo vectorial, en los estudiantes del IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería*, realiza una investigación con el objetivo de determinar la influencia que tiene la aplicación del software libre Sage, en el aprendizaje de la asignatura Cálculo Vectorial.

El enfoque cuantitativo de esta investigación aplicada cuyo alcance es explicativo, y su diseño es cuasiexperimental con pre-prueba y post-prueba de grupos intactos y con grupo de control, se analizó con el software estadístico SPSS. La naturaleza experimental de esta investigación cuya prueba de hipótesis se realizó con la U de Mann Whitney, que es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes fue debido a los resultados de la prueba de normalidad.

En conclusión la utilidad e importancia del software de simulación lo demuestra el análisis estadístico que revela que existe una diferencia significativa entre los resultados del grupo experimental con el empleo del software libre Sage, con puntajes más elevados, que el grupo de control; por eso la propuesta de utilizar este software resulta ser muy útil e importante para la adquisición de conocimientos de la asignatura Cálculo Vectorial.

Calisaya. (2011), en su tesis de maestría: *Incorporación de un software educativo para la mejora del Aprendizaje en Matemáticas de los estudiantes del quinto grado de educación primaria de la I.E. Don José de San Martín, año 2011*, realiza una investigación con el objetivo de determinar si la incorporación de un software educativo tiene una influencia importante en el aprendizaje de matemáticas.

Se trata de una investigación aplicada, con enfoque cuantitativo, cuyo alcance es el de una investigación explicativa. En esta investigación experimental, se eligió un diseño cuasiexperimental de un solo grupo con el cuál se ha trabajado y comparado las observaciones realizadas antes y después del experimento, los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico inferencial.

Con este estudio se concluye que el empleo de un software educativo tiene un efecto significativo de mejora en el aprendizaje de matemáticas porque los resultados estadísticos revelan que la prueba de salida con la ayuda del software educativo produce notas significativamente mayores que la prueba de entrada sin este software

### **1.1.2. Fundamentación Científica**

#### **Aprendizaje Significativo**

##### **Concepción del Aprendizaje Significativo**

De acuerdo con David Ausubel. (1918-2008), el Aprendizaje significativo es aquél en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera no literal y que la interacción se produce con algún conocimiento importante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende, que puede ser de diferente naturaleza y que el autor lo denomina idea-ancla y que permite darle significado a un nuevo conocimiento que le es presentado o que es descubierto por el aprendiz. La interacción entre conocimientos previos y conocimientos nuevos es una característica del aprendizaje significativo y que de esa interacción resulta que los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos se modifican y adquieren también nuevos significados lo que da una mayor estabilidad al conocimiento. (Moreira, 2012).

## **Teorías del Aprendizaje**

Diferentes autores a través del tiempo han establecido diversas teorías del aprendizaje, a continuación se mencionan algunos importantes:

Jean Piaget. (09 agosto 1896), afirma que los niños aprenden mediante el juego y su ambiente. Su influencia en la psicología del aprendizaje parte de la consideración de que este se lleve a cabo a través del desarrollo mental, mediante el lenguaje, el juego y la comprensión.

Lev Vygotsky. (17 noviembre 1896), su teoría sociocultural sostenía que los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social: van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognitivas como proceso lógico de su inmersión a un modo de vida.

Jerome Bruner. (01 octubre 1915), desarrolló en la década de los 60 una teoría del aprendizaje de índole constructivista, conocida como aprendizaje por descubrimiento. La característica principal de esta teoría es que promueve que el alumno adquiera los conocimientos por sí mismo.

David Ausubel. (25 octubre 1918), el aprendizaje significativo es, según el teórico estadounidense David Ausubel, un tipo de aprendizaje en que un estudiante asocia la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

### **Aprendizaje significativo de la asignatura Redes Telemáticas**

La asignatura Redes Telemáticas, es una asignatura de tipo formativo que requiere del alumno haber asimilado los fundamentos de telecomunicaciones y otras materias básicas, por ello su importancia en el currículo de la carrera de ingeniería electrónica.

Un desarrollo teórico de esta asignatura es posible en parte del silabo, pero es necesario aplicar y llevar a la práctica importantes conceptos teóricos para entender realmente cómo funcionan y ver su uso y utilidad real; para ello es necesario contar con laboratorios equipados con costosa tecnología de telecomunicaciones.



Gracias al desarrollo de las TIC, es posible tener software educativos simuladores que permiten con eficacia recrear situaciones reales de equipamiento de telecomunicaciones y poder realizar prácticas de laboratorio donde se simulan redes telemáticas cuyo diseño es modelado por los estudiantes. De este modo muchos aspectos pedagógicos son cubiertos con la ventaja adicional de poder evaluar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

El aprendizaje significativo de la asignatura Redes Telemáticas permitirá a los estudiantes retener a largo plazo conocimientos fundamentales de telecomunicaciones gracias a las virtudes del software educativo simulador, conocimientos que servirán de base para otras materias de fin de carrera.

### **Estrategia para aplicar la teoría del Aprendizaje Significativo y fases del proyecto de investigación.**

En la Universidad Alas Peruanas, durante el periodo académico 2017 se introdujo la formación integral por competencias, este proceso de enseñanza bastante complejo de implementar introdujo cambios sustantivos como el diseño del currículo por competencias, estos cambios afectaron a los estudiantes acostumbrados a una enseñanza tradicional expositiva y memorística; sin embargo, este nuevo escenario favorece al aprendizaje significativo.

Para que se produzca el aprendizaje significativo es necesario buscar de forma activa una vinculación personal entre los contenidos que aprendemos y aquellos que habíamos aprendido y aquí es donde entra en juego el rol del software educativo simulador, porque se trabaja con el de forma interactiva y cómo es posible configurar un mismo circuito de red telemática de diferentes maneras se obtiene asimilación obliteradora a lo largo del semestre.

Tres clases de aprendizaje están presentes al interactuar con un software de simulación, aprendizaje de representaciones, aprendizaje de conceptos y aprendizaje de proposiciones. Aprendizaje de representaciones porque el estudiante otorga significado a símbolos asociándolos a cosas concretas de la realidad, este es el caso de los iconos que existen en la interfaz gráfica del software y sirven para configurar

las redes telemáticas. Aprendizaje de conceptos donde se relaciona un símbolo a una idea abstracta con significado propio al que se accede solo a partir de la propia experiencia del estudiante, lo cual ocurre cuando se diseña una red con estos iconos y funciona de acuerdo con la teoría de redes. Habiendo obtenido los aprendizajes anteriores, los estudiantes pueden acceder al aprendizaje de proposiciones donde el conocimiento surge con nuevas ideas, esto ocurre cuando los estudiantes recrean un mismo experimento añadiendo nuevos conceptos teóricos y a partir de este aprendizaje es posible obtener diseños nuevos muy complejos de modo voluntario y consciente.

Al inicio de clases se efectuó una evaluación de los conocimientos previos que tenían los estudiantes, esta información permitió conocer el nivel de conocimientos necesarios para que puedan asimilar la teoría de redes de computadoras, además se pusieron en evidencia algunos estudiantes que no tenían los conocimientos suficientes para desarrollar adecuadamente la asignatura Redes Telemáticas.

Se desarrollaron las primeras guías de laboratorio para proponer experimentos básicos que contienen importantes conceptos de teoría de redes telemáticas. Estos experimentos básicos después se pueden recrear de diferente manera con la finalidad de aplicar nuevos conceptos teóricos y componer así en cada estudiante su propio conocimiento.

Desde inicio del curso el 08 de agosto 2017, hasta aproximadamente la mitad del semestre la enseñanza se realizó sin la intervención del software educativo simulador, con fecha 3 de octubre 2017, se tomó el Pre-Test aplicando el instrumento elaborado para este fin.

A partir del Pre-test se introdujo el software educativo simulador en las sesiones de clase de laboratorio. Al final del semestre, con fecha 5 de diciembre 2017 se aplicó el Pos-test.

## **Software Simulador**

### **Simuladores como recurso didáctico**

En la actualidad los laboratorios de las universidades disponen de computadores altamente desarrollados en hardware y software lo cual permite que puedan soportar sofisticados programas de simulación, que ayudan a la formación de los estudiantes y constituye una transformación pedagógica. Son grandes los beneficios de la simulación que se emplea tanto en la industria como en la academia, ya sea para entrenamiento de personas o para evaluación de equipos porque en ambos se eliminan los riesgos a la persona humana y al patrimonio, con la ventaja de un aprendizaje acelerado.

El mercado laboral de la sociedad actual requiere de profesionales no solo especialistas en una materia sino también de que dispongan muchas destrezas, tengan disposición para afrontar retos y talento para adaptarse al cambio continuo. La formación de los profesionales en ingeniería en la sociedad del conocimiento, requiere de una universidad totalmente renovada no solo en infraestructura de laboratorios donde se disponga de simuladores, sino también en la gestión y producción de la información acorde con los cambios tecnológicos en informática y telecomunicaciones; todo esto hace que la formación de ingenieros sea interactiva donde se mantiene el interés gracias al componente lúdico de la simulación y rica en experimentación autónoma donde los profesores son guías y facilitadores del aprendizaje. (Contreras y Carreño, 2012).

### **Concepción del Software Educativo**

La educación apoyada en medios digitales gracias a la transformación de la sociedad con las TIC es un cambio de modelo que se abre paso a las dificultades que presentan los enfoques pedagógicos vigentes

El uso intensivo de la internet está modificando la forma como se crea y distribuye la información; esto trae como consecuencia una transformación profunda en la educación y en las actividades de todas las organizaciones en la sociedad a nivel global.

Desde la perspectiva de Vigotsky, el software educativo es un instrumento que contribuye al aprendizaje mediante la experimentación a través de situaciones interactivas.

La gestión de un aprendizaje basado en modelos interactivos, debido a la incorporación de las TIC en la educación mediante computadores con capacidad de simulación es todavía una alternativa poco aprovechada.

La tecnología de la Realidad Virtual que es una simulación por computador es un modelo interactivo que aprovecha el video para captar la atención de un estudiante en un tema de cualquier materia, de manera que este queda inmerso en un mundo digital donde puede sondear y operar los diversos objetos de conocimiento expuestos, ayudándolo en su aprendizaje. (Brito, 2006).

Según Galvis. (2000), aquellos programas informáticos que permiten evaluar a los estudiantes mediante diversas pruebas, o que ayudan a la adquisición de conocimientos o desarrollo de destrezas o en la investigación, se les denomina educativos

Una clasificación de los tipos de software educativo que realiza Gros (1997) se muestra a continuación:

De **tutoría**: cuya intención pedagógica es suministrar al estudiante los contenidos en forma dosificada, en una estructura que va de lo más simple a lo más complejo, lo cual facilita el aprendizaje de un tema en forma rápida.

De **ejercicios**: el objetivo es proporcionar a los estudiantes material educativo que ayude al estudiante a adquirir habilidades para resolver problemas de diferente nivel de modo que cuanto más se ejercite los resultados servirán para realimentar sus conocimientos o los reforzará controlando su progreso.

De **simulación**: la finalidad es llevar al estudiante a un escenario virtual donde puede experimentar situaciones de la realidad en forma interactiva, con la ventaja poder repetir los experimentos estableciendo diferentes condiciones, esto le ayuda a desarrollar múltiples destrezas.

De **hipertexto**: aquí la información está estructurada y se dispone de diversos enlaces que llevan a temas relacionados, la selección de la ruta que tomará el estudiante está basada en su curiosidad e interés y proporciona un aprendizaje con avances, retrocesos y continuidades.

### **Base conceptual para diseñar un Software educativo**

Los estudiantes de acuerdo con sus capacidades intelectuales poseen diferentes estilos de aprendizaje, los cuales sirven de base para desarrollar la metodología de diseño de un software educativo cuyas actividades están orientadas a satisfacer un tipo de aprendizaje.

De acuerdo con Ross y Schulz. (1999) a continuación se resumen los diferentes estilos de aprendizaje:

**Visual.** Para este tipo de aprendizaje el software educativo debe emplear las animaciones que permitirá llevar al estudiante a un conocimiento más profundo.

**Auditivo.** Los tutoriales grabados en video y colocados en paginas web complementan muy bien las clases presenciales.

**Kinestésico.** Software desarrollado en Java del tipo rompecabezas o ensamblaje permitirá al estudiante realizar actividades prácticas para su aprendizaje.

**Social colaborativo.** Los foros en línea o chat-rooms, son ideales para discusiones interactivas grupales y aprendizaje colaborativo de un estudiante social.

**Concreto secuencial.** Los laboratorios virtuales, donde el estudiante pueda realizar actividades de análisis y/o relaciones causa-efecto, ayudará al estudiante de este tipo a disfrutar y procesar mejor la información de un tema.

**Concreto al azar.** Programas para solución de problemas de un tema específico motivara a este tipo de estudiante.

**Abstracto secuencial.** Un software que les permite investigar es adecuado para este tipo de estudiante que disfruta aprendiendo.

**Abstracto al azar.** Es un estudiante del tipo social colaborativo que puede emplear todas las posibilidades de software educativo para construir su propia experiencia de aprendizaje.

### **Factores que intervienen en la creación de un Software Educativo**

Es importante conocer a fondo la estructura y como se desarrolla un software educativo para entender el propósito que cumple y cuáles son las posibilidades técnicas que puede suministrar y por ende las funciones pedagógicas que debe cumplir; por ello a continuación se detallan algunos aspectos que constituyen el marco referencial de la variable independiente del presente estudio

De acuerdo con Galvis. (2000) y Pressman. (2002) en la creación de un software educativo, están presentes factores que son importantes evaluar para conocer la naturaleza de su estructura; a continuación, se resumen cada uno de estos factores.

**Factores Educativos.** Son desarrollados por profesores expertos en las diferentes especialidades de la pedagogía que garantizan que los recursos informáticos cumplan con todos los estilos de aprendizaje y estándares de calidad educativa

**Factores Tecnológicos.** Estos factores están asociados al trabajo desarrollado por educadores e ingenieros de diversas especialidades relativas a la informática, electrónica, y tratamiento de la información; así como profesionales de diseño gráfico y de sonido, todos trabajando en forma estructurada en un modelo de software cuyo diseño tiene partes específicas como la interface hombre-maquina, el prototipo de desarrollo y el prototipo de producción y todas estas partes están sometidas a la evaluación de profesionales expertos en calidad de software para que el producto satisfaga las expectativas de los docentes y de los estudiantes.

**Factores Económicos.** El proyecto de un software educativo puede ser financiado de diversos modos ya sea por parte del Estado para proyectos muy específicos, pero generalmente todo el software que se emplea en la educación es íntegramente realizado por el sector privado, donde los costos de producción son asumidos por el sector, pero el costo de las capacitaciones y/o entrenamiento en este tipo de software

son completamente asumidas por los clientes que demandan este servicio además de las licencias que se tienen que adquirir.

### **Software Educativo Simulador de Redes Telemáticas**

Como ejemplo se puede citar a Cisco Packet Tracer que es un software de simulación, que permite la creación y evaluación de redes. Con este software educativo los estudiantes pueden experimentar con el comportamiento de diseños de redes propios, facilitando la docencia de la teoría redes y la adquisición práctica de destrezas de equipamiento real.

Entre sus principales características se puede mencionar que permite a los estudiantes crear redes virtuales con un número casi ilimitado de dispositivos, y los instructores pueden personalizar las actividades de aprendizaje en forma individual o grupal alentando la práctica, descubrimiento y solución de problemas.

El desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución creativa de problemas, es una importante cualidad de este software de simulación, siendo a la vez un tutorial muy amigable.

#### **1.2. Justificación de la Investigación**

La carencia de laboratorios equipados con tecnología electrónica de telecomunicaciones por su alto costo de implementación hace que la formación de los futuros ingenieros sea muy deficiente, sin una visión de la realidad de su vida profesional y sin la práctica necesaria para comprender mejor la tecnología electrónica.

Considerando que la ingeniería electrónica tiene un cambio tecnológico muy dinámico y está en continua evolución, tener laboratorios equipados adecuadamente con tecnología de actualidad, siempre será un problema importante que se puede aliviar con los software de simulación que son de muy bajo costo y rápida implementación, comparado con las fuertes inversiones que implica dotar de sofisticado y especializado equipamiento electrónico los laboratorios requeridos para

suministrar conocimiento práctico de tecnología en las diferentes asignaturas de la carrera de ingeniería electrónica y telecomunicaciones.

El beneficio social de esta investigación se revela gracias a las características pedagógicas del software de simulación en la formación de estudiantes, que quedan dotados con la suficiente experiencia práctica para ser después profesionales muy competentes. Enseñar y entrenar a los estudiantes de esta manera hoy es preparar futuros ingenieros con amplia experiencia práctica y razonamiento complejo que puedan cumplir su rol con excelencia, lo cual beneficiaría al País; puesto que las obras de infraestructura que se requieren en todos los sectores del gobierno estarían avaladas por ingenieros competentes y responsables.

La relevancia teórica de esta investigación en la línea de la investigación pedagógica para demostrar que los software de simulación constituyen una poderosa herramienta tecnológica que está cambiando la forma de aprender y enseñar, radica en los resultados estadísticos que revelan que utilizar un software de simulación impacta favorablemente porque los estudiantes aprenden mejor y más rápido y además les permite interactuar, experimentar y reflexionar sobre los conceptos en estudio, esto significa una participación activa donde la construcción del conocimiento está basado en la toma de decisiones en condiciones cercanas a la realidad, aprendiendo de la experiencia logrando así un aprendizaje significativo trasladable a otros campos del conocimiento.

Su importancia práctica, está relacionada con el hecho de que al emplear un software de simulación se mejora el trabajo de los docentes en la enseñanza superior, y se logra un mejor aprendizaje en los estudiantes de la carrera profesional de ingeniería electrónica y que los resultados del presente estudio sirvan de base para iniciar otras investigaciones en la expectativa de ir mejorando la práctica pedagógica docente en asignaturas de tecnología principalmente y también promocionar el empleo de estos software de simulación.



### **1.3. Problema**

¿Cuál es el logro de usar un Software Simulador en el aprendizaje de Redes Telemáticas en Electrónica de UAP, Lima?

### **1.4. Conceptualización y Operacionalización de las variables**

La presente investigación asume el Aprendizaje Significativo, como fundamental para el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior; pero esta no es posible alcanzar con las estrategias de enseñanza-aprendizaje tradicionales; por ello actualmente gracias al desarrollo tecnológico de la electrónica, la informática, las TIC, es posible contar con herramientas como los Software Educativos Simuladores que permiten desarrollar las características de un aprendizaje significativo. En esta investigación se exploran ambas variables y se exponen a continuación los desarrollos teóricos de las mismas.

#### **1.4.1. Conceptualización de las variables**

##### **Variable Independiente: Software Simulador**

##### **Definición Conceptual**

Es un programa informático que permite evaluar a los estudiantes, ayuda a la adquisición de conocimientos, desarrollo de destrezas e investigación y es un modelo interactivo que aprovecha el video para captar la atención de un estudiante de modo que queda inmerso en un mundo digital donde puede sondear y operar los diversos objetos de conocimiento expuestos, ayudándolo en su aprendizaje

##### **Definición Operacional**

Packet Tracer, es un software de simulación, que permite la creación y evaluación de redes. Con este software educativo los estudiantes pueden experimentar con el comportamiento de diseños de redes propios, facilitando la docencia de la teoría redes y la adquisición practica de destrezas de equipamiento real.

## **Variable Dependiente: Aprendizaje significativo**

### **Definición Conceptual**

Aprendizaje significativo es aquel que se caracteriza por la interacción entre conocimientos previos y conocimientos nuevos y que, de esa interacción, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos se modifican y adquieren también nuevos significados, dando mayor estabilidad al conocimiento

### **Definición Operacional**

El aprendizaje que los estudiantes han adquirido sobre redes de computadoras, así como la capacidad para diseñar, indagar y experimentar diferentes tipos de redes telemáticas, analizando todos los procesos de telecomunicaciones

## 1.4.2. Operacionalización de las variables

### Matriz de Operacionalización de las Variables

Software Educativo Simulador para lograr Aprendizaje Significativo de asignatura Redes Telemáticas en Electrónica de UAP.

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Variable Independiente</b>  Software Simulador.	Modo de Operación de Topología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña redes mediante la organización de los dispositivos de red.</li> <li>• Interconecta los dispositivos de red de la topología creada.</li> <li>• Configura los puertos de interconexión entre los dispositivos.</li> </ul>
	Modo de Operación de Simulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crea y programa los paquetes de información que se envían por la red.</li> <li>• Visualiza el proceso de transmisión y recepción de la información.</li> </ul>
	Modo de Operación en Tiempo real	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envío de señales ping o mensajes SNMP, para verificar la conectividad entre dispositivos de red.</li> </ul>
<b>Variable Dependiente</b>  Aprendizaje significativo.	Provecho e incorporación del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende el rol que las computadoras y los dispositivos de red juegan en una red telemática.</li> <li>• Explica como la estructura del software de redes se organiza en modelos, y que las tecnologías de transmisión de redes se desarrollan en niveles específicos de estos modelos.</li> <li>• Entiende el rol fundamental de las direcciones IP y de los protocolos TCP/IP.</li> <li>• Entiende los procesos de comunicación de redes LAN y WAN.</li> </ul>
	Extensión y refinamiento del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara los Modelos de comunicaciones.</li> <li>• Analiza los diferentes dispositivos de redes de acuerdo a sus funciones.</li> <li>• Hace proposiciones (Deducción).</li> <li>• Hace conclusiones (Inducción).</li> <li>• Analiza las ventajas de realizar subredes.</li> </ul>
	Uso significativo del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma decisiones sobre los diferentes dispositivos de red.</li> <li>• Soluciona problemas de configuración de redes.</li> <li>• Indagación experimental sobre específicos diseños de redes.</li> <li>• Analiza los protocolos asociados a los diferentes procesos de telecomunicación de redes LAN y WAN.</li> </ul>

## 1.5. Hipótesis

El uso de un Software Simulador **SI** logra una mejora significativa en el aprendizaje de Redes Telemáticas.

### Hipótesis Específicas

Para prueba de Normalidad:

$H_0$  = Las calificaciones provienen de una distribución normal

$H_1$  = Las calificaciones **NO** provienen de una distribución normal

Para prueba de Hipótesis:

$H_0$  = El uso de un Software Simulador **NO** logra una mejora significativa en el aprendizaje de Redes Telemáticas

$H_1$  = El uso de un Software Simulador **SI** logra una mejora significativa en el aprendizaje de Redes Telemáticas

## 1.6. Objetivos

### Objetivo general

Determinar el nivel del logro de usar un Software Simulador en el aprendizaje de Redes Telemáticas en Electrónica de UAP, Lima.

### Objetivos específicos

Conocer el nivel del logro en el aprendizaje de Redes Telemáticas **antes** de usar el Software Simulador.

Conocer el nivel del logro en el aprendizaje de Redes Telemáticas **después** de usar el Software Simulador.

Comparar los niveles del logro en el aprendizaje antes y después de usar el Software Simulador, y **encontrar una diferencia estadísticamente significativa.**

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo y Diseño de investigación

#### 2.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación *aplicada*.

Se ha seleccionado una investigación comprendida dentro del *enfoque cuantitativo* porque se recogen datos cuantitativos que se someten a un análisis estadístico.

Clasificada como *experimental*, de la categoría de diseño *cuasiexperimental* (Campbell y Stanley, 1996) con Pre-test / Pos-test de un solo grupo intacto.

#### 2.1.2. Diseño de investigación

**Diagrama:**

G O<sub>1</sub> X O<sub>2</sub>

- G: Grupo Cuasiexperimental
- O<sub>1</sub>: Pre test
- X: Software Educativo simulador
- O<sub>2</sub>: Pos test

#### 2.1.3. Nivel de investigación

Es una investigación *explicativa* porque intenta determinar las causas y consecuencias entre las dos variables de la hipótesis *Software Educativo Simulador* y *Aprendizaje* en el contexto particular de los estudiantes de Redes Telemáticas en Electrónica de UAP, Lima.

### 2.2. Población - Muestra

#### 2.2.1. Población

Los 17 estudiantes de Redes Telemáticas, única sección del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad Alas Peruanas, Lima.

### **2.2.2. Muestra**

No probabilística de tipo discrecional de solo 17 estudiantes.

## **2.3. Técnicas e Instrumentos de Investigación**

### **2.3.1. Técnicas de recolección de datos**

#### **Test**

A través de esta técnica se procedió a recoger la información de primera fuente.

### **2.3.2. Instrumento de recolección de datos**

Se requirió de un instrumento para la evaluación del aprendizaje, antes y después del uso del software educativo simulador.

Para la variable aprendizaje significativo, se han considerado las siguientes dimensiones de acuerdo con Marzano y Pickering (2005):

- Provecho e incorporación del conocimiento,
- Extensión y refinamiento del conocimiento y
- Uso significativo del conocimiento

Ver *Matriz de Operacionalización de las Variables*.

Para evaluar el conocimiento se tomó una prueba objetiva que es un cuestionario de 40 ítems agrupados de acuerdo con las dimensiones consideradas para la variable dependiente aprendizaje significativo. Ver *ANEXO 03. Instrumento Utilizado*.

#### **Validación del instrumento**

Se utilizó el Coeficiente Alfa de Cronbach, con una muestra de 13 estudiantes, para establecer la confiabilidad del instrumento de investigación. Ver *ANEXO 04. Validación del instrumento*.

#### **Aspectos de Validación del Instrumento**

Las preguntas del cuestionario tomaron en cuenta los indicadores desarrollados para la variable dependiente Aprendizaje Significativo. Ver *ANEXO 05. Aspectos de Validación del instrumento de Evaluación*.

**Informe de Opinión (Juicio de Expertos)**

Se sometió el cuestionario a la opinión (Juicio de Expertos). Ver **ANEXO 06**.

*Informe de Opinión – Juicio de Expertos*

### III. RESULTADOS

#### 3.1. PRE-TEST

Las calificaciones en el Pre-test se trataron con estadística descriptiva para conocer el nivel de aprendizaje de Redes Telemáticas, **antes** de usar el Software Simulador.

El procesamiento de la información y cálculo de los parámetros estadísticos se hizo mediante el software especializado IBM\_SPSS versión 24, cuyas tablas de resultados se muestran aquí.

El aprendizaje de los estudiantes se evaluó en base a las notas obtenidas, las que se valoraron en rangos para mostrar niveles de aprendizaje a comparar.

**Tabla 1**

*Nivel del logro en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy Bajo	12	70.6	70.6	70.6
Bajo	5	29.4	29.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

Data obtenida del software IBM\_SPSS versión 24 para Pre-test de Electrónica de UAP, Lima. Octubre 2017

#### Comentarios

Los niveles Muy bajo y Bajo del logro en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas representan el **100.0%** acumulado **ANTES** del uso del Software Simulador.

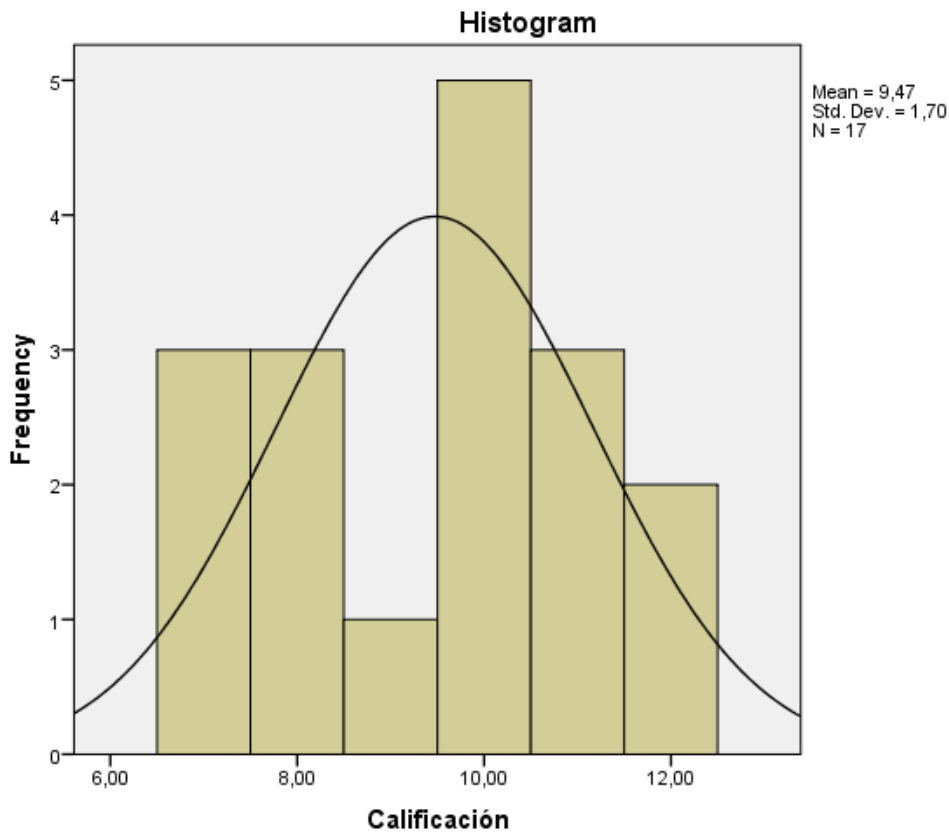
Los estadísticos relativos a la prueba de conocimientos se pueden ver a continuación:



**Tabla 2**  
*Estadísticos*

<b>Calificación</b>		
<b>N</b>	Valido	17
	Perdidos	0
<b>Media</b>		9.4706
<b>Mediana</b>		10.0000
<b>Moda</b>		10.00
<b>Desviación estándar</b>		1.69991
<b>Varianza</b>		2.890
<b>Asimetría</b>		-0.159
<b>Error estándar de asimetría</b>		0.550
<b>Curtosis</b>		-1.208
<b>Error estándar de curtosis</b>		1.063
<b>Rango</b>		5.00
<b>Mínimo</b>		7.00
<b>Máximo</b>		12.00
<b>Suma</b>		161.00
<b>Percentiles</b>	25	8.0000
	50	10.0000
	75	11.0000

Data obtenida del software IBM\_SPSS versión 24 para Pre-test de Electrónica de UAP, Lima. Octubre 2017



Gráfica obtenida del software IBM\_SPSS versión 24. Distribución de las notas del Pre-test de Electrónica de UAP, Lima. Octubre 2017

Los estadísticos revelan la siguiente información:

**Media:** La nota promedio es de 9.47

**Mediana:** La mitad de los estudiantes tiene una nota menos de 10.00 y la otra mitad una nota más de 10.00

**Moda:** La nota que más se repitió fue 10.00

**Desviación estándar:** Respecto a la nota promedio es de 1.70

**Varianza:** Cuadrado de S, es 2.89

**Asimetría:** -0.16 sesgada a la izquierda

**Curtosis:** El Coeficiente de Curtosis es -1.208 y significa que la distribución es platicúrtica.

**Rango:** La diferencia de nota entre el valor más alto y el más bajo es 5.00

**Mínimo:** La nota más baja es 7.00

**Máximo:** La nota más alta es 12

**Suma:** La suma de las notas de todos los estudiantes es 161.00

**Percentiles:** El 25% de los estudiantes tiene menos de 8.00 y el 75% tiene más que esa nota. El percentil 50 o cuartil 2 es igual a la Mediana, nota 10. El 75% de los estudiantes tiene menos de nota 11.00 y el 25% tiene más que esa nota.

### 3.2. POS-TEST

La data obtenida en el Pos-test se trató con estadística descriptiva para evaluar la mejora en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas, **después** del uso del Software Simulador.

Las tablas y grafica mostradas se obtuvieron mediante el software especializado IBM\_SPSS versión 24.

Las calificaciones obtenidas, se valoraron en rangos para mostrar los niveles de aprendizaje a comparar.

**Tabla 3**

*Nivel del logro en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy Bajo	1	5.9	5.9	5.9
Bajo	5	29.4	29.4	35.3
Medio	6	35.3	35.3	70.6
Alto	5	29.4	29.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

Data obtenida del software IBM\_SPSS versión 24 para Pos-test de Electrónica de UAP, Lima. Diciembre 2017

#### Comentarios

Los niveles Muy bajo y Bajo del logro en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas representan el **35.3%** acumulado **DESPUES** de usar el Software Simulador.

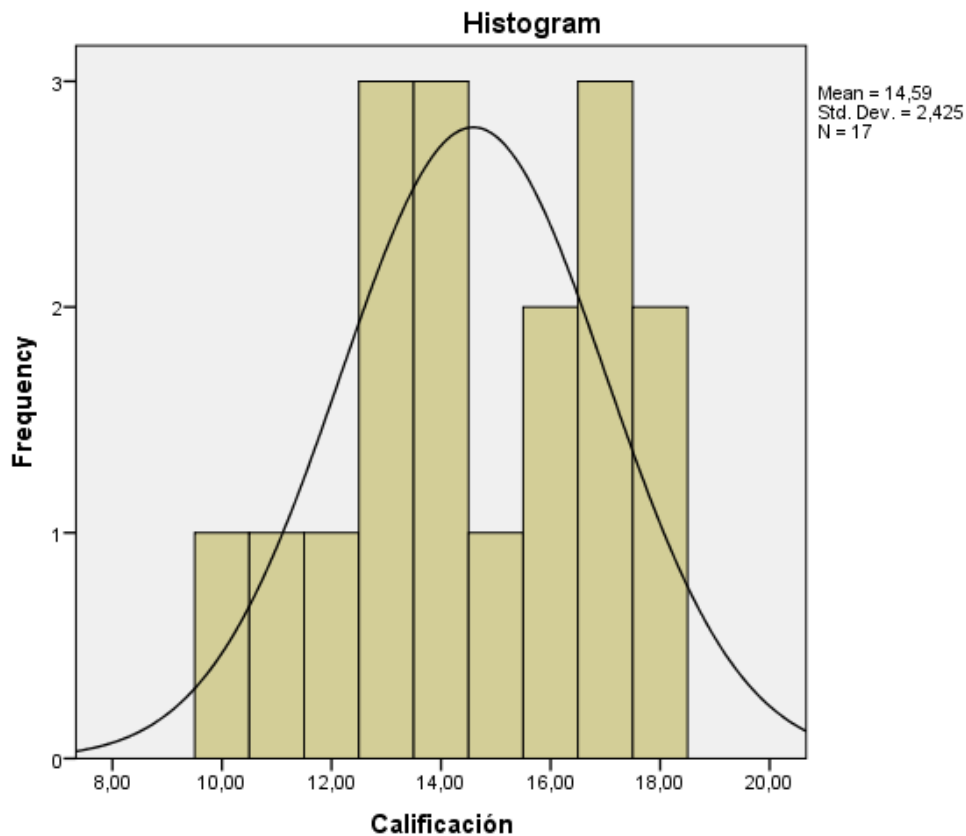
Los estadísticos relativos a la prueba de conocimientos se pueden ver a continuación:

**Tabla 4**  
*Estadísticos*

<b>Calificación</b>		
<b>N</b>	Valido	17
	Perdidos	0
<b>Media</b>		14.5882
<b>Mediana</b>		14.0000
<b>Moda</b>		13.00 (a)
<b>Desviación estándar</b>		2.42536
<b>Varianza</b>		5.882
<b>Asimetría</b>		-0.226
<b>Error estándar de asimetría</b>		0.550
<b>Curtosis</b>		-0.884
<b>Error estándar de curtosis</b>		1.063
<b>Rango</b>		8.00
<b>Mínimo</b>		10.00
<b>Máximo</b>		18.00
<b>Suma</b>		248.00
<b>Percentiles</b>	25	13.0000
	50	14.0000
	75	17.0000

(a) Múltiples modas existen. El valor más pequeño es mostrado

Data obtenida del software IBM\_SPSS versión 24 para Pos-test de Electrónica de UAP, Lima. Diciembre 2017



Gráfica obtenida del software IBM\_SPSS versión 24. Distribución de las notas del Pos-test de Electrónica de UAP, Lima. Diciembre 2017

Los estadísticos revelan la siguiente información:

**Media:** La nota promedio es de 14.58

**Mediana:** La mitad de los estudiantes tiene nota menos de 14.00 y la otra mitad nota más de 14.00

**Moda:** La nota que más se repitió fue 13.00

**Desviación estándar:** Respecto a la nota promedio es de 2.42

**Varianza:** Cuadrado de S, es 5.88

**Asimetría:** -0.226 sesgada a la izquierda

**Curtosis:** El Coeficiente de Curtosis es -0.88 y significa que la distribución es platicúrtica.

**Rango:** La diferencia de nota entre el valor más alto y el más bajo es 8.00

**Mínimo:** La nota más baja es 10.00

**Máximo:** La nota más alta es 18.00

**Suma:** La suma de las notas de todos los estudiantes es 248.00

**Percentiles:** El 25% de los estudiantes tiene nota menos de 13.00 y el 75% tiene más que esa nota. El percentil 50 o cuartil 2 es igual a la Mediana, nota 14.00. El 75% de los estudiantes tiene nota menos de 17.00 y el 25% tiene más que esa nota.

### 3.3. Contrastación de HIPÓTESIS

En esta investigación se está evaluando el efecto que tiene el empleo de un Software Simulador en la adquisición de conocimiento tecnológico de la asignatura Redes Telemáticas.

Con las calificaciones del Pre-test y Pos-test, se evaluó la variable dependiente de aprendizaje.

#### 3.3.1. Pruebas de Normalidad

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, para una muestra pequeña, menor o igual a 30 individuos, para comprobar si la variable numérica como por ejemplo las calificaciones se distribuyen normalmente.

#### Planteamiento de hipótesis:

$H_0$  = Las calificaciones provienen de una distribución normal.

$H_1$  = Las calificaciones **NO** provienen de una distribución normal.

#### Nivel de significancia:

$\alpha = 0.05$

#### Estadístico de prueba:

Se realizó el experimento con una muestra de 17 estudiantes por lo que se seleccionó la Prueba Shapiro–Wilk.

#### Criterios de decisión:

Sig.  $\geq \alpha$  aceptar  $H_0$  = Las calificaciones provienen de una distribución normal.

Sig.  $< \alpha$  aceptar  $H_1$  = Las calificaciones **NO** provienen de una distribución normal.



**Tabla 5**  
***Prueba de Normalidad***

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Nota Pre-test</b>	<b>0.909</b>	<b>17</b>	<b>0.097</b>
<b>Nota Pos-test</b>	<b>0.950</b>	<b>17</b>	<b>0.451</b>

Tabla obtenida del software IBM\_SPSS versión 24

De la tabla obtenida para la Prueba de Shapiro – Wilk se tiene:

Sig. (Nota\_Pre-test) = 0.097 >  $\alpha = 0.05$

Sig. (Nota\_Pos-test) = 0.451 >  $\alpha = 0.05$

Entonces se concluye que las calificaciones obtenidas en el Pre-test y Pos-test, se distribuyen normalmente.

### **3.3.2. Prueba de Hipótesis**

Permitirá saber si existe estadísticamente una diferencia significativa entre las calificaciones del Pre-test y Pos-test.

#### **Planteamiento de hipótesis:**

**H<sub>0</sub>** = El uso de un Software Simulador **NO** logra una mejora significativa en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas.

**H<sub>1</sub>** = El uso de un Software Simulador **SI** logra una mejora significativa en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas.

#### **Significancia:**

$\alpha = 0.05$

**Estadístico:**

Prueba Paramétrica: T de Student para muestras relacionadas.

**Criterios de decisión:**

Sig.  $\leq \alpha$  se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_1$ )

Sig.  $> \alpha$  NO se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_0$ )

**Tabla 6*****Estadísticos para muestras relacionadas***

Par 1	Media	N	Desviación típica	Error típico de la media
Nota Pre-test	9.4706	17	1.69991	0.41229
Nota Pos-test	14.5882	17	2.42536	0.58824

Tabla obtenida del software IBM\_SPSS versión 24

En esta tabla se observa que la calificación media del Pos-test: 14.5882 es mayor que la calificación media del Pre-test: 9.4706

**Tabla 7*****Correlaciones para muestras relacionadas***

Par 1	N	Correlación	Sig
Nota Pre-test y Nota Pos-test	17	-0.132	0.614

Tabla obtenida del software IBM\_SPSS versión 24

En esta tabla se observa que la correlación de ambas pruebas: -0.132, tiene tendencia a cero, por lo que NO existe correlación significativa entre las muestras.

**Tabla 8*****Prueba T de Student para muestras relacionadas***

Par 1	Diferencias Relacionadas				t	gl	Sig. bilateral
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de Confianza de la diferencia Inferior Superior			
Nota Pos-test - Nota Pre-test	5.11765	3.14011	0.76159	3.50315 6.73214	6.720	16	0.000

Tabla obtenida del software IBM\_SPSS versión 24

En la tabla se obtienen los siguientes valores:

**Media:** 5.11765, de la diferencia de las notas de Pos-test y Pre-test, siendo esta diferencia significativa.

**Desviación típica estándar:** 3.14011, de la diferencia de las notas de Pos-test y Pre-test.

**Error típico estándar de la media:** 0.76159, de la diferencia de las notas de Pos-test y de Pre-test.

**Intervalo de confianza:** 95 % de [3.50315; 6.73214].

**El valor calculado de t:** 6.720

**Los grados de libertad:** 16 (n-1 = 17-1).

**Sig (significación estadística):** 0.000.

**Como Sig. = 0.000 <  $\alpha$  = 0.05, se rechaza la hipótesis nula.**

Por lo tanto, se acepta  $H_1$ .

**La prueba de T de Student demostró que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las notas del Pre-test y Pos-test.**

## IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Análisis

De la Tabla 1, sin el uso del software simulador los niveles Muy Bajo y Bajo en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas representan el 100% acumulado; esto es la totalidad de la muestra, los 17 estudiantes.

En la Tabla 3, con el uso del software simulador los niveles Muy Bajo y Bajo en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas representan solamente el 35.3% acumulado; esto equivale a 6 estudiantes, lo cual es una mejora atribuible a la aplicación del software simulador.

Los estadísticos revelan que la nota promedio sin el uso del software simulador es 9.47 y con el uso del software simulador es 14.59, hay una mejora visible que requiere evaluarse matemáticamente con estadística inferencial para saber realmente si hay una diferencia estadísticamente significativa entre estas calificaciones promedio.

La Prueba de Contrastación de Hipótesis requiere someter los datos numéricos de las notas a una Prueba de Normalidad para saber si estas calificaciones se distribuyen normalmente. Comprobado esto, se seleccionó una prueba paramétrica para muestras relacionadas.

La Prueba de T de Student reveló que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las notas de los estudiantes con y sin del uso del software simulador.

Las pruebas de evaluación a los estudiantes tienen una **distribución asimétrica negativa** con sesgo a la izquierda de las calificaciones, lo que indica que es preferible tomar la Mediana a la Media como medida de tendencia central para los análisis respectivos; por ello el cambio en el rendimiento de los estudiantes se observa a través de la Mediana, que asciende de la posición relativa del valor central, de nota 10, sin el uso del software simulador, a nota 14 con el uso del software

simulador, esto quiere decir que el 50% de los estudiantes tuvo más de 10 sin el uso del simulador y más de 14 con el uso del simulador

La **curtosis** es -1.208, sin el uso del software simulador y -0.884 con el uso del software simulador; estos valores describen una distribución platicurtica, con una tendencia a ser normal o mesocurtica con el uso del software simulador, lo cual significa que notas con frecuencia similar sin el simulador, tienden a tener una distribución más normal con el simulador.

## **4.2. Discusión**

En esta investigación se muestran los resultados de un estudio sobre aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas de Electrónica de la UAP, Lima.

La naturaleza de la asignatura es teórica-práctica, lo cual presenta un problema en la parte práctica porque se requieren laboratorios equipados con tecnología de telecomunicaciones, donde se puedan experimentar los diversos tipos de redes telemáticas y la aplicación práctica de conceptos teóricos abstractos, difíciles de aprender por estudiantes con poca o ninguna experiencia de campo en telecomunicaciones.

Ante esta problemática muy generalizada en las universidades del País con facultades de ingeniería carentes de laboratorios apropiadamente equipados, es que surgen las TIC como una solución tecnológica conveniente, y la introducción de un software simulador de redes surge como una alternativa de bajo costo, pero muy eficaz por el alto grado de desarrollo alcanzado como software educativo.

A través de la exposición teórica se demuestra que los Software Educativos Simuladores constituyen una valiosa herramienta para la experimentación en ambientes virtuales, cuya virtud principal en el ámbito educativo es dotar a los estudiantes de competencias que involucran no solo comprensión sino transferencia de conocimientos a situaciones problemáticas similares a la realidad.

En la formación de ingenieros son muy importantes las prácticas de laboratorio, pero la carencia de laboratorios equipados con infraestructura adecuada a la especialidad, dificulta la calidad educativa; sin embargo esto puede ser resuelto con los simuladores que pueden ser un software tan compacto que pueda instalarse en computadoras portátiles y permitir a los alumnos recrear resolución de problemas en cualquier momento con la ventaja de reforzar conocimientos y experimentar lo que proporciona la semilla para la emprendimiento e innovación, fundamentales en la formación de futuros profesionales ingenieros.

Un ejemplo del cambio sustantivo que produce un software educativo simulador se muestra en esta investigación, considerando que solo se utilizó en la mitad de la asignatura.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

El análisis estadístico permite afirmar que el empleo de un software simulador logra una mejora significativa en el aprendizaje de Redes Telemáticas en Electrónica de UAP, Lima.

El tratamiento estadístico descriptivo permite conocer el nivel de aprendizaje de Redes Telemáticas **antes** del empleo del software simulador, que pone en evidencia un bajo rendimiento de los estudiantes

El tratamiento estadístico descriptivo permite conocer el nivel de aprendizaje de Redes Telemáticas **después** del empleo del software simulador, destacando que los estudiantes mejoran su aprendizaje y alcanzan notas más altas.

Con la prueba de contrastación de hipótesis al comparar los niveles de aprendizaje de Redes Telemáticas se pudo determinar que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las calificaciones obtenidas por los estudiantes con y sin el empleo del Software Simulador.



## **5.2. Recomendaciones**

Capacitación docente en el uso de material educativo computarizado como los simuladores que facilitan y apoyan la adquisición de conocimiento tecnológico en carreras de ingeniería.

La instrucción sobre el uso y aplicaciones de un Software Educativo Simulador, requiere ser insertada en los sílabos de las asignaturas de ingeniería que lo requieran para que desde un inicio los estudiantes vayan adaptando su uso a los diversos temas de la asignatura; así su aprendizaje irá al ritmo de la dificultad de los temas; de este modo se pueden beneficiar tanto estudiantes como profesores, mejorando cualitativamente la sesión de clase.

Implementar ambientes de aprendizaje poniendo en práctica las tareas de la formación por competencias para que el uso de software simulador en las prácticas de laboratorio, además de las guías respectivas sea eficaz; para ello se requiere implementar una infraestructura de equipo de cómputo adecuada, que soporte programas de simulación, para mejorar el aprendizaje no solo de la asignatura Redes Telemáticas sino de otras asignaturas como telecomunicaciones y electrónica.

Iniciar otra investigación orientada a conocer con exactitud que otros factores de carácter cualitativo están presentes en el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas.

## **VI. AGRADECIMIENTOS**

### **AGRADECIMIENTO**

A los Docentes de la Maestría que marcaron el camino para ampliar mi desarrollo profesional y científico

### **DEDICATORIA**

Per Rossina per la sua pazienza e supporto permanente y a mis Padres, que me formaron en el trabajo y la superación.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brito, J. G. (2006). *Gestión del Proceso de Desarrollo de Simuladores Virtuales Educativos. Un enfoque transdisciplinario*. I Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. (págs. 168 - 177). La Plata, Buenos Aires, Argentina: SEDICI.
- Calisaya, N. (2011). *Incorporación de un software educativo para la mejora del Aprendizaje en Matemáticas de los estudiantes del quinto grado de educación primaria de la I.E. Don José de San Martín, año 2011* (tesis de maestría). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1996). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: R. McNally.
- Contreras, G. y Carreño, P. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: Un recurso didáctico para la enseñanza. *Ingenium*, 13(25), 107-119.
- Contreras, G., García, R. y Ramírez, M. (2010). *Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento*. *Apertura 2* (1). ISSN Impreso: 1665-6180. Universidad de Guadalajara, México.
- Galvis, A. (2000). *Ingeniería de software educativo* 2da. reimpresión. Uniandes. Colombia.
- Gros, B. (1997). *Diseños y programas educativos*. Pautas metodológicas para la elaboración de software. Barcelona: Editorial Ariel,
- Marzano, R., Pickering, D. (2005). *Dimensiones del aprendizaje*. traducido por Héctor Guzmán Gutiérrez. (2da Edición). Mexico: Editorial ITESO.
- Meloni, B. y Inchaurredo, C. (2009). *La simulación por computadora como estrategia didáctica. Aplicación en la asignatura Sintaxis y Semántica del Lenguaje en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información*. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, Argentina.
- Moreira, M. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Curriculum*, (25), 29-56. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10183/96956>

- Munilla, J., Luna, S. y Barbancho, A. (2014). *Simulador Virtual para el entrenamiento con Mesas de Mezclas*. Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, E.T.S.I. Telecomunicación, de la Universidad de Málaga, España.
- Pantoja, H. (2015). *Aplicación del software libre SAGE y su influencia en el aprendizaje en cálculo vectorial, en los estudiantes del IV ciclo de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico*. McGraw Hill.
- Rodríguez, D., Mena, D. y Rubio, C. (2009). Uso de software de simulación en la enseñanza de la Física. Una aplicación en la carrera de Ingeniería Química. *Tecnología Ciencia Ed. (IMIQ)*, 24(2), 127 – 136.
- Ross, J. y Schulz, R. (1999). Using the world web to acomódate diverse learning styles. *College Teaching*, vol 47 (4) 123 – 129.
- Ruiz, S., Ruíz, A. y Sarracino, N. (2010). *Estrategias competitivas en el aprendizaje con el uso de un simulador de negocios en alumnos de educación superior de la U.A.E.M.*, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Contaduría y Administración, Toluca, Estado de México.
- Schalk, A. (2010). *El Impacto de la TIC en la educación*. Oficina de Santiago: UNESCO.
- Soria, E. (2015). *Influencia del uso de Software Simulador en el Aprendizaje Significativo de Control Numérico Computarizado en Estudiantes de La Mecánica De Producción del Instituto Superior Tecnológico Público “Gilda Liliana Ballivián Rosado” de San Juan de Miraflores. 2013* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.

## **ANEXOS**

## ANEXO 01. Matriz de Consistencia Lógica

Software Educativo Simulador para lograr Aprendizaje de asignatura Redes Telemáticas en Electrónica de UAP.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
<p>¿Cuál es el logro de usar un Software Simulador en el aprendizaje de Redes Telemáticas en Electrónica de UAP, Lima?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar el nivel del logro de usar un Software Simulador en el aprendizaje de Redes Telemáticas en Electrónica de UAP, Lima.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el nivel del logro en el aprendizaje de Redes Telemáticas, <b>antes</b> de usar el Software Simulador</li> <li>• Conocer el nivel del logro en el aprendizaje de Redes Telemáticas, <b>después</b> de usar el Software Simulador.</li> <li>• Comparar los niveles del logro en el aprendizaje antes y después de usar el Software Simulador, y encontrar una diferencia estadísticamente significativa.</li> </ul>	<p>El uso de un Software Simulador <b>SI</b> logra una mejora significativa en el aprendizaje de Redes Telemáticas.</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Software Simulador</p> <p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Aprendizaje significativo.</p>

## ANEXO 02. Matriz de Consistencia Metodológica

Software Educativo Simulador para lograr Aprendizaje de asignatura Redes Telemáticas en Electrónica de UAP.

Variables	Dimensiones	Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	Técnicas de Procesamiento de Información
<b>Variable Independiente:</b> Software Simulador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de Operación de Topología.</li> <li>• Modo de Operación de Simulación.</li> <li>• Modo de Operación en Tiempo real.</li> </ul>	<b>Tipo:</b> Investigación aplicada.  <b>Diseño:</b> Investigación dentro del enfoque cuantitativo, clasificada como experimental. A su vez de acuerdo con las categorías clásicas de Campbell, D. y Stanley, J. (1996) es un diseño cuasiexperimental con Pre-test y Pos-test de un solo grupo.	<b>Población y Muestra:</b>  <b>Población:</b> los 20 estudiantes de Redes Telemáticas.  <b>Muestra:</b> No probabilística de tipo discrecional conformada por solo 17 estudiantes.	<b>Técnica:</b> Test  <b>Instrumento:</b> Cuestionario que consta de 40 ítems.	La estadística descriptiva permitió determinar los niveles del logro en el aprendizaje, de Redes Telemáticas con y sin el uso del software simulador.  La estimación estadística permitió analizar y contrastar hipótesis con la finalidad de encontrar una diferencia significativa en las calificaciones de Redes Telemáticas con y sin el uso del software

<p><b>Variable Dependiente:</b> Aprendizaje significativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provecho e incorporación del conocimiento.</li> <li>• Extensión y refinamiento del conocimiento.</li> <li>• Uso significativo del conocimiento.</li> </ul>	<p><b>Diagrama:</b> G O<sub>1</sub> X O<sub>2</sub> (Hernández <i>et al.</i>,2014)</p> <p>G: Grupo Cuasiexperimental O<sub>1</sub>: Pre-test X: Software Educativo simulador O<sub>2</sub>: Pos-test</p>			simulador.
--	---	--	--	--	------------



### **ANEXO 03. Instrumento Utilizado**

## **CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DE REDES TELEMATICAS**

### **INSTRUCCIONES:**

- Marquen las respuestas, encerrando en un **CÍRCULO** las viñetas respectivas de las opciones mostradas.

#### **A) Datos del alumno que contesta el cuestionario:**

**Nombre y apellidos:** .....

**Fecha:** .....

#### **B) Respuesta a los ítems del cuestionario:**

##### **1. ¿Cuál fue el propósito para desarrollar los protocolos TCP/IP?**

- a) Asegurar que la corrección de errores de cada paquete se lleve a cabo.
- b) Permitir la interconexión de computadores a través de una red, y también puedan compartir recursos.
- c) Asignar los recursos necesarios para la operación de un computador en una LAN.
- d) Tomar una decisión de "mejor ruta" al enviar paquetes de datos.

##### **2. Convierta los números decimales 128, 192 y 224 a binario. Seleccione las respuestas correctas de la siguiente lista.**

- a) 11110010
- b) 10000000
- c) 11110110
- d) 11000000
- e) 11100101
- f) 11100000

**3. Convierta los números hexadecimales 80, C0 y E0 a decimal. Seleccione las respuestas correctas de la siguiente lista.**

- a) 197
- b) 192
- c) 201
- d) 128
- e) 224
- f) 207

**4. ¿Qué condiciones son indispensables para lograr una conexión a Internet? (Elija tres opciones).**

- a) un host remoto
- b) una conexión física
- c) una conexión lógica
- d) una conexión local
- e) una aplicación

**5. ¿Cuál comando ping realizará la prueba de loopback interno de un nodo?**

- a) ping 10.10.10.1
- b) ping 192.168.1.1
- c) ping 127.0.0.1
- d) ping 223.223.223.223
- e) ping 255.255.255.255

**6. ¿Qué dispositivo se utiliza para realizar la conexión física de un PC a una red?**

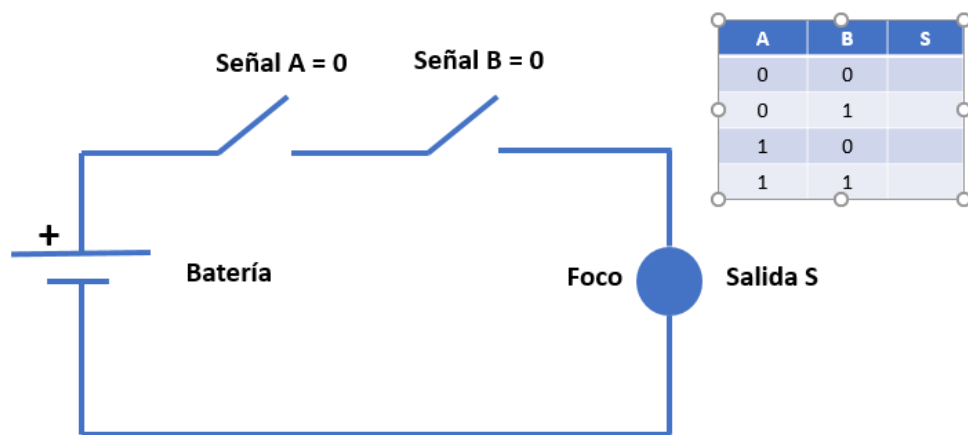
- a) router
- b) módem
- c) CD Rom
- d) NIC

7. ¿Qué se utiliza para realizar una conexión lógica y poder conectar un PC a Internet? (Elija dos opciones)

- a) Una aplicación
- b) Un Protocolo
- c) Un web browser
- d) Un software
- e) TCP/IP

8. Indicar a qué puerta lógica representa el circuito eléctrico y completar su tabla de verdad.

- a) OR
- b) XOR
- c) AND
- d) NOT



A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

9. Indicar las partes del siguiente URL:

[http://www.uap.edu.pe/recursos/img/biblio\\_banner.pdf](http://www.uap.edu.pe/recursos/img/biblio_banner.pdf)

Protocolo: .....

Dominio: .....

Ruta: .....

**10. ¿Cuál es el estándar que especifica las normas de funcionamiento de una red de área local inalámbrica (WLAN)?**

.....

**11. ¿Cuáles son las topologías de las siguientes redes?**

**LAN:** .....

**WAN:** .....

**12. Defina Ancho de Banda**

.....

.....

**13. Comando que se ejecuta en Windows y proporciona información de los parámetros de la conexión en red y de la NIC.**

.....

**14. ¿Qué opciones determinan el rendimiento de una red? (elija dos opciones)**

- a) Tipos de contraseñas utilizadas en los servidores
- b) Tipo de protocolo de capa 3 utilizado
- c) Topología de Red
- d) Longitud del cable de Red
- e) Cantidad de usuarios en la red

**15. Qué características son especificadas por 10BaseT. (Elija tres opciones).**

- a) cable de par trenzado
- b) conectores de estilo T
- c) transmisión de banda base
- d) velocidad de transmisión de datos de 10 gigabits por segundo
- e) velocidad de transmisión de datos de 10 megabits por segundo
- f) transmisión de datos codificados decimales

**16. ¿Al unir conectores RJ45 en los extremos de un cable de red, qué debe considerar un técnico para garantizar comunicaciones confiables en la LAN?**

- a) que se conecte el par blanco-anaranjado/anaranjado primero
- b) que los hilos estén trenzados hasta donde sea posible
- c) que un extremo del blindaje esté conectado a tierra pero el otro no

**17. ¿Seleccione el tipo de cable, donde los hilos de los pines #1 y #2 en un extremo corresponden a los hilos de los pines #3 y #6 en el otro extremo, y viceversa?**

- a) cable transpuesto
- b) cable de conexión directa
- c) cable de conexión cruzada

**18. ¿Cómo se denomina a la unidad de información, lógicamente agrupada, que se desplaza entre los sistemas de computación?**

- a) Segmento
- b) Paquete
- c) Trama
- d) Dato

**19. Nombre en el orden correcto (de mayor a menor) de las capas de los siguientes modelos de comunicación de datos:**

MODELO OSI	MODELO TCP/IP


**20. ¿En el modelo TCP/IP, qué capa se encarga de la calidad de servicio, que incluye la confiabilidad, control de flujo y acuse de recibo?**

.....

**21. ¿Cuál es la PDU de la capa 4 del modelo OSI?**

.....

**22. ¿Cuál es la PDU de capa 3 del modelo OSI?**

.....

**23. ¿Qué capa del modelo OSI se encarga de manejar los protocolos de enrutamiento y el manejo de las direcciones lógicas?**

.....

**24. ¿Qué capa del modelo TCP/IP se encarga de manejar los protocolos de alto nivel, aspectos de representación, codificación y control de diálogo?**

.....

**25. ¿Qué capa del modelo TCP/IP produce la determinación de la mejor ruta y la conmutación de paquetes?**

.....

**26. ¿ En el proceso de encapsulamiento que ocurre en la capa 2 del modelo OSI, qué direcciones se añaden?**

- a) dirección IP origen
- b) dirección MAC origen
- c) dirección IP destino
- d) dirección MAC destino

**27. ¿Cuáles son nombres de campos de una trama genérica? (Elija tres opciones).**

- a) encabezado IP
- b) referencia de voltaje
- c) datos
- d) descripción
- e) longitud
- f) secuencia de verificación de trama

**28. ¿Dónde se encuentra la dirección MAC?**

- a) base de datos del servidor DHCP
- b) configurada por un administrador
- c) grabada en ROM en la tarjeta NIC
- d) configuración de red en el computador
- e) incluida en la creación del procesador

**29. ¿Cuál es el estándar para la tecnología Ethernet**

.....

**30. ¿En qué capas del modelo OSI funciona Ethernet? (Elija dos opciones).**

- a) aplicación
- b) enlace de datos
- c) sesión
- d) transporte
- e) física
- f) red

**31. ¿Cuáles son las subcapas de la capa de enlace de datos del modelo OSI? (Elija dos opciones).**

- a) Control de capa lógica

- b) Control de enlace lógico
- c) Comunicación de enlace lógico
- d) Control de acceso al medio
- e) Comunicación de acceso al medio
- f) Comunicación de acceso físico

**32. ¿Qué subcapa de la capa de enlace de datos se ocupa de los componentes físicos que se utilizarán para comunicar la información y preparar los datos para transmitirlos a través de los medios?**

.....

**33. ¿Cuál es el tamaño mínimo de una Trama Ethernet?**

.....

**34. ¿Qué capa del modelo TCP/IP se encarga de la calidad de servicio, que incluye la confiabilidad, control de flujo y acuse de recibo?**

- Aplicación
- Internet
- Transporte
- Red

**35. ¿Qué operaciones son tareas de encapsulamiento de la capa de enlace de datos? (elija 2 opciones)**

- Los paquetes se colocan en tramas
- Los datos se colocan en un paquete
- Los datos se dividen en Segmentos
- Los datos se convierten para su transmisión por Internet
- Se agrega una dirección para identificar el dispositivo directamente conectado



**36. ¿Qué características describen una dirección MAC? (Elija tres opciones).**

- OUI de 24 bits y número serial de 24 bits
- red de 32 bits y dirección de host de 48 bits
- 6 pares de dígitos hexadecimales
- 48 dígitos hexadecimales
- dirección lógica de host
- dirección física

**37. Defina que es latencia**

.....

**38. ¿Cómo se denomina la Tabla que construye y mantiene dinámicamente un Switch?**

.....

**39. ¿Para qué sirve el protocolo STP en un Switch?**

.....

**40. ¿Cuáles son las cinco operaciones básicas que realiza un Switch en su trabajo normal?**

1
2
3
4
5

## ANEXO 04. Validación del instrumento

### Validez del instrumento

Se calculó con el software IBM\_SPSS v24, cuya tabla de resultados se muestra a continuación:

### Fiabilidad

#### Tabla 9

##### *Estadísticas de Fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.790	40

Tabla obtenida del software IBM\_SPSS versión 24

**El coeficiente de fiabilidad**, en los casos de puntajes generados por instrumentos para comparar grupos de datos a través de diferencia de medias, se toma **0,7 como valor mínimo aceptable**.

## ANEXO 05. Aspectos de Validación del Instrumento de Evaluación

En la preparación de los ítemes (preguntas) del instrumento se han tomado en cuenta los siguientes indicadores

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMES (Preguntas)			
Aprendizaje significativo	Provecho e incorporación del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende el rol de las computadoras y los dispositivos de red en una red telemática.</li> <li>• Explica como la estructura del software de redes se organiza en modelos, y que las tecnologías de transmisión de redes se desarrollan en niveles específicos de estos modelos.</li> <li>• Entiende el rol fundamental de las direcciones IP y de los protocolos TCP/IP.</li> <li>• Entiende los procesos de comunicación de redes LAN y WAN.</li> </ul>	9			
			10			
			11			
			12			
			13			
			20			
			21			
			22			
			23			
			24			
			25			
			29			
			32			
			33			
			37			
			38			
			39			
				Extensión y refinamiento del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara las características más importantes de los Modelos de comunicaciones.</li> <li>• Analiza los diferentes dispositivos de redes de acuerdo a sus funciones.</li> <li>• Hace proposiciones (Deducción).</li> <li>• Hace conclusiones (Inducción).</li> </ul>	1
						4
5						
6						

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza las ventajas de realizar subredes.</li> </ul>	7
			14
			15
			16
			17
			18
			26
			27
			28
			30
			31
			34
			35
			36
Uso significativo del conocimiento		<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma decisiones sobre los diferentes dispositivos de red.</li> <li>Soluciona problemas de configuración de redes.</li> <li>Indagación experimental sobre específicos diseños de redes.</li> <li>Analiza los protocolos asociados a los diferentes procesos de telecomunicación de redes LAN y WAN.</li> </ul>	2
			3
			8
			19
			40

## **ANEXO 06. Informe de Opinión - Juicio de Expertos**

A continuación, se muestra copia del informe respectivo



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES  
SECCIÓN DE POSGRADO

### **INFORME DE OPINIÓN (JUICIO DE EXPERTO)**

#### **I. DATOS GENERALES:**

##### **1. TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

SOFTWARE EDUCATIVO SIMULADOR PARA LOGRAR APRENDIZAJE DE ASIGNATURA REDES TELEMÁTICAS EN ELECTRÓNICA DE UAP

##### **2. INVESTIGADOR:**

Br. JULIO CÉSAR CERNAQUÉ VERA

##### **3. OBJETIVO GENERAL:**

Determinar en qué medida la aplicación de un Software Educativo Simulador logra el aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas en estudiantes del VI ciclo de Ingeniería Electrónica de la Universidad Alas Peruanas de la ciudad de Lima

##### **4. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA:**

En esta investigación la población la constituyen todos los estudiantes (13) de la asignatura Redes Telemáticas, única sección del VI ciclo de la carrera de Ingeniería Electrónica de la UAP de Lima.

##### **5. NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**

CEVART Cuestionario de Evaluación de Aprendizaje de Redes Telemáticas, que es un cuestionario de 40 ítems dividido de acuerdo a las dimensiones relativas al conocimiento consideradas para la variable aprendizaje.

#### **II. DATOS DEL INFORMANTE (EXPERTO)**

##### **1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE:**

FRANCISCO MADRID CISNEROS

##### **2. PROFESIÓN Y/O GRADO ACADÉMICO:**

MAESTRIA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

**3. INSTITUCIÓN DONDE LABORA:**

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

**III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

VARIABLE	DIMENSIONES	ITEMS	INDICADORES DE EVALUACIÓN						
			Redacción clara y precisa		Tiene coherencia con la variable		Tiene coherencia con las dimensiones		
			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Aprendizaje	Adquisición e integración del conocimiento.	Pregunta 9	X		X		X		
		Pregunta 10	X		X		X		
		Pregunta 11	X		X		X		
		Pregunta 12	X		X		X		
		Pregunta 13	X		X		X		
		Pregunta 20	X		X		X		
		Pregunta 21	X		X		X		
		Pregunta 22	X		X		X		
		Pregunta 23	X		X		X		
		Pregunta 24	X		X		X		
		Pregunta 25	X		X		X		
		Pregunta 29	X		X		X		
		Pregunta 32	X		X		X		
		Pregunta 33	X		X		X		
		Pregunta 37	X		X		X		
		Pregunta 38	X		X		X		
		Pregunta 39	X		X		X		
		Extensión y refinamiento del conocimiento	Pregunta 1	X		X		X	
			Pregunta 4	X		X		X	
	Pregunta 5		X		X		X		

		Pregunta 6	X		X		X	
		Pregunta 7	X		X		X	
		Pregunta 14	X		X		X	
		Pregunta 15	X		X		X	
		Pregunta 16	X		X		X	
		Pregunta 17	X		X		X	
		Pregunta 18	X		X		X	
		Pregunta 26	X		X		X	
		Pregunta 27	X		X		X	
		Pregunta 28	X		X		X	
		Pregunta 30	X		X		X	
		Pregunta 31	X		X		X	
		Pregunta 34	X		X		X	
		Pregunta 35	X		X		X	
		Pregunta 36	X		X		X	
	Uso significativo del conocimiento	Pregunta 2	X		X		X	
		Pregunta 3	X		X		X	
		Pregunta 8	X		X		X	
		Pregunta 19	X		X		X	
		Pregunta 40	X		X		X	

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL PRESENTE INSTRUMENTO ES VALIDO PARA RECOLECTAR DATOS Y PUEDE APLICARSE A LA MUESTRA EN ESTUDIO

Lima, 31 de enero de 2017



DNI N° 09310268

## **ANEXO 07. Propuesta de Laboratorio con Simulador**

### **La experimentación con Simuladores mejora el aprendizaje de la Asignatura Redes Telemáticas**

#### **Fundamentación**

A través de la exposición de los antecedentes y marco teórico en esta investigación se demuestra que los Software Educativos Simuladores constituyen una herramienta para la experimentación en ambientes virtuales, cuya virtud principal en el ámbito educativo es dotar a los estudiantes de competencias que involucran no solo comprensión sino transferencia de conocimientos a situaciones problemáticas similares a la realidad.

En la formación de ingenieros son muy importantes las prácticas de laboratorio, pero muchas veces la carencia de laboratorios equipados con infraestructura adecuada a la especialidad, dificulta la calidad educativa; sin embargo esto puede ser resuelto con los simuladores que pueden ser software tan compacto que pueda instalarse en computadoras portátiles y permitir a los alumnos recrear resolución de problemas en cualquier momento con la ventaja de reforzar conocimientos y experimentar lo que proporciona la semilla para la emprendimiento e innovación, fundamentales en la formación de futuros profesionales ingenieros.



## Infraestructura de un laboratorio de redes telemáticas con Software Educativo Simulador

