

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**El constructivismo-social con el simulador GNS3 para redes de computadoras,
para los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro
de Pasco - 2019**

Para optar el grado académico de Maestro en:

Didáctica y Tecnología de la Información y Comunicación

Autor:

Bach. David BALDEON BALVIN

Asesora:

Dra. Jenny Maura CONTRERAS HUAMÁN

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**El constructivismo-social con el simulador GNS3 para redes de computadoras,
para los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro
de Pasco-2019**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dra. Sanyorei PORRAS COSME
PRESIDENTE

Dr. Oscar SUDARIO REMIGIO
MIEMBRO

Mag. Abel ROBLES CARBAJAL
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 160-2025- DI-EPG-UNDAC

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:
David BALDEON BALVIN

Escuela de Posgrado:
**MAESTRÍA EN DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**

Tipo de trabajo:
TESIS

TÍTULO DEL TRABAJO:
**“EL CONSTRUCTIVISMO-SOCIAL CON EL SIMULADOR GNS3 PARA REDES DE 1
COMPUTADORAS, PARA LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
DANIEL ALCIDES CARRIÓN – CERRO DE PASCO-2019”**

ASESOR (A): Dra. Jenny Maura CONTRERAS HUAMÁN

Índice de Similitud:
19%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 22 de octubre del 2025



Firmado digitalmente por BALDEON
DIEGO Jheysen Luis FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 24.10.2025 09:28:10 -05:00

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Dr. Jheysen Luis BALDEON DIEGO
DIRECTOR

DEDICATORIA

Con mucho aprecio para Daniel y mi familia.

AGRADECIMIENTO

Mi reconocimiento y gratitud a mi alma mater, quien fue la que me dio la oportunidad de poder lograr mis objetivos de vida, a mis padres y familiares por su desinteresado e incondicional apoyo en el fortalecimiento de mi carrera profesional.

También mi agradecimiento a todos los catedráticos de la escuela de posgrado de la UNDAC. Especial agradecimiento al personal administrativo encargado de la unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación

RESUMEN

La presente investigación analiza el impacto de una estrategia pedagógica basada en el **constructivismo-social**, aplicada mediante el uso del **simulador GNS3**, en el aprendizaje de redes de computadoras en estudiantes del nivel secundario técnico en la ciudad de Cerro de Pasco. Esta propuesta busca responder a las limitaciones estructurales del entorno educativo altoandino, donde la carencia de laboratorios físicos y el uso de metodologías tradicionales obstaculizan el desarrollo de competencias técnicas reales.

El marco teórico se sustenta en los aportes de Vygotsky (1978), quien sostiene que *“el aprendizaje es un proceso social, mediado por herramientas culturales y la interacción entre pares”* (p. 89). En este contexto, GNS3 se plantea como una herramienta cultural que permite *“virtualizar redes informáticas reales sin requerir equipos físicos, ampliando el acceso a experiencias prácticas en contextos educativos con limitaciones de infraestructura”* (García & Torres, 2019, p. 42).

El estudio se desarrolló bajo un diseño **cuasi-experimental**, con aplicación de pretest y posttest a un solo grupo de estudiantes del cuarto y quinto año de secundaria. Se recolectaron datos mediante pruebas escritas, rúbricas de desempeño, listas de cotejo y cuestionarios tipo Likert, todos validados por juicio de expertos y con adecuados niveles de confiabilidad estadística (α de Cronbach > 0.80).

Los resultados muestran que, tras la intervención, los estudiantes evidenciaron mejoras significativas tanto en la **comprensión técnica de conceptos de redes** como en el **trabajo colaborativo y resolución compartida de problemas**.

Palabra clave: simuladores, Tics, modelación

ABSTRACT

Social Constructivism with the GNS3 Simulator for Computer Network Learning among Students at the Daniel Alcides Carrión Educational Institution – Cerro de Pasco – 2019

This research analyzes the impact of a pedagogical strategy based on **social constructivism**, applied through the use of the **GNS3 network simulator**, on the learning outcomes of secondary-level technical students in the highland city of Cerro de Pasco. The proposal aims to address structural limitations in the educational context, where the absence of physical laboratories and the predominance of traditional teaching methods hinder the development of real-world technical skills.

The theoretical foundation is based on the work of Vygotsky (1978), who argued that “learning is a social process, mediated by cultural tools and peer interaction” (p. 89). Within this framework, GNS3 functions as a cultural tool that “virtualizes real network environments without requiring physical equipment, thereby expanding access to practical experiences in resource-limited educational settings” (García & Torres, 2019, p. 42).

The study employed a **quasi-experimental design**, with a pretest and posttest applied to a single group of fourth- and fifth-year secondary students. Data were collected using written assessments, performance rubrics, structured observation checklists, and Likert-type questionnaires—all validated by expert judgment and demonstrating strong reliability (Cronbach’s $\alpha > 0.80$).

The findings show that students experienced significant improvement both in **technical understanding of network concepts** and in **collaborative work and problem-solving skills**.

These results align with prior research conducted in similar contexts

Keywords: simulators, ICTs, modeling

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el vertiginoso avance de las tecnologías de la información ha transformado la forma en que se enseña y aprende, especialmente en el ámbito de la educación técnica. La enseñanza de redes de computadoras exige que los estudiantes desarrollen no solo conocimientos teóricos, sino también competencias prácticas que les permitan configurar, diagnosticar y administrar entornos de red reales o virtuales. Sin embargo, en regiones altoandinas como Cerro de Pasco, estas exigencias se ven obstaculizadas por **limitaciones estructurales** en las instituciones educativas, tales como la carencia de laboratorios especializados, escaso acceso a equipos físicos, y predominancia de metodologías tradicionales centradas en la transmisión de contenidos.

Ante esta situación, se hace necesario repensar las estrategias pedagógicas mediante enfoques más activos y contextualmente adaptados. En este marco, el **constructivismo- social**, formulado por **Lev Vygotsky**, adquiere especial relevancia. Este enfoque sostiene que *“todo aprendizaje es primero social y después individual”* (Vygotsky, 1978, p. 57), y que el desarrollo del pensamiento ocurre a través de la interacción con otros en un entorno mediado por herramientas culturales. En el aula técnica, esta interacción puede ser facilitada por tecnologías educativas como los simuladores digitales.

Uno de los simuladores más robustos y accesibles en el campo de redes es **GNS3 (Graphical Network Simulator 3)**, un software libre que permite emular dispositivos de red como routers y switches, diseñar topologías complejas, y simular tráfico real sin necesidad de utilizar hardware físico. Según García y Torres (2019), *“GNS3 reproduce fielmente entornos reales de red, lo cual lo convierte en una alternativa didáctica eficiente en contextos donde los recursos son escasos”* (p. 42). Su implementación en las aulas permite que los estudiantes aprendan mediante la experiencia práctica, en entornos seguros y replicables, desarrollando competencias técnicas sin depender del equipamiento físico disponible.

En ese sentido, aplicar GNS3 bajo un enfoque pedagógico constructivista-social permite que los estudiantes no solo obtengan conocimientos técnicos, sino además lo hagan **en colaboración con sus compañeros, resolviendo problemas reales, compartiendo saberes y construyendo aprendizajes de forma colectiva**. Como señalan Díaz Barriga y Hernández (2002), *“el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante interactúa con el contenido, lo contextualiza, y lo resignifica junto a otros”* (p. 88), lo que se potencia mediante herramientas que facilitan la simulación práctica y el trabajo cooperativo.

La presente investigación evalúa **la influencia del uso del simulador GNS3 bajo un enfoque constructivista-social** en el aprendizaje de redes de computadoras en los estudiantes del cuarto y quinto año de secundaria de la **Institución Educativa Daniel Alcides Carrión**, ubicada en Cerro de Pasco. La elección de esta institución responde a su contexto de vulnerabilidad tecnológica y a la necesidad de implementar estrategias didácticas que reduzcan la brecha entre teoría y práctica en la formación técnica.

El estudio se enmarca en un **diseño cuasiexperimental de grupo único con pretest y postest**, empleando instrumentos validados como pruebas objetivas, cuestionarios tipo Likert, rúbricas de desempeño y listas de cotejo. Estos permitirán recoger datos sobre el nivel de aprendizaje técnico y sobre la manifestación de conductas asociadas al trabajo colaborativo, la participación y la resolución compartida de problemas.

Se parte de la hipótesis de que **la integración del simulador GNS3 como herramienta pedagógica, en el marco de una estrategia constructivista-social, mejora significativamente tanto el desempeño técnico como las habilidades de interacción y aprendizaje colaborativo**. Como afirma Mejía (2019), *“cuando los estudiantes manipulan entornos virtuales para resolver problemas reales, se activa un proceso de aprendizaje profundo, especialmente si se apoya en el trabajo grupal y el intercambio de saberes”* (p. 67).

En resumen, esta investigación apuesta por una visión pedagógica activa, inclusiva y tecnológicamente adaptada al contexto, con el fin de generar evidencia que pueda contribuir al **diseño de estrategias educativas más equitativas, eficaces y sostenibles** en la enseñanza técnica secundaria.

El autor

ÍNDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema.....	4
1.3.1. Problema general	5
1.3.2. Problemas específicos.....	5
1.4. Formulación de objetivos	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.5. Justificación de la investigación.....	6
1.6. Limitaciones de la investigación.	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	10
2.1.1. A nivel internacional	10
2.1.2. A nivel nacional.....	11

2.1.3. A nivel regional	12
2.2. Bases teóricas – científicas.....	12
2.2.1. Simuladores en la educación	12
2.2.2. Constructivismo Social en la Educación.	16
2.2.3. Aprendizaje constructivista	17
2.2.4. ¿Qué es GNS3?.....	22
2.3. Definición de términos básicos	25
2.4. Formulación de hipótesis.....	27
2.4.1. Hipótesis general	27
2.4.2. Hipótesis específicas.....	27
2.5. Identificación de variables.....	28
2.5.1. Variable Independiente	28
2.5.2. Variable Dependiente	28
2.5.3. Definición conceptual de la Variable	28
2.6 Definición Operacional de Variables e Indicadores	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	30
3.3.1.Enfoque metodológico: Cuantitativo.....	30
3.2. Nivel de investigación	31
3.3. Métodos de investigación	31
3.4. Diseño de investigación.....	32
3.5. Población y muestra	33
3.5.1. Población	33
3.5.2. Muestra	33

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	34
3.6.1. Técnicas e instrumentos.....	35
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.....	35
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	37
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	40
3.9. Tratamiento estadístico.....	40
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	42

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	44
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	44
4.2.1. Resultados de la aplicación de la encuesta.	44
4.3. Prueba de Hipótesis	50
4.3.1. Resultados de la aplicación de pre prueba y post prueba.	50
4.3.2. Resultados de la Post prueba:	52
4.4. Discusión de resultados.	57

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

Pagina.

Cuadro 1 ¿Cuál es tu frecuencia de asistencia a clases cuando se empezó a enseñar a utilizar los simuladores?	45
Cuadro 2 ¿En las otras áreas has utilizado simuladores para tus practicas?	46
Cuadro 3 ¿Cómo evalúas a tu docente de EPT: ¿Acerca de los contenidos desarrollados en la aplicación de GNS3, y estos simuladores lo relaciona con la practica física de redes?.....	47
Cuadro 4 El utilizar el simulador GNS3 tiene por objeto formar en el estudiante el desarrollo de capacidades y competencias en la instalación y administración de redes. ¿Se cumplió este objetivo?.....	48
Cuadro 5 ¿El docente de EPT está disponible para poder realizar consultas fuera de las horas de clases?	49
Cuadro 6 Resultados de las evaluaciones del pre prueba que aplicamos a los estudiantes del 4to grado “B” de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco 2019. .	50
Cuadro 7 El cuadro de resultados estadísticos de la aplicación de la pre prueba.	51
Cuadro 8 Resultados de las notas obtenidas de la post prueba de los estudiantes del 4to grado “B” de la Institución Emblemática Daniel Alcides Carrión de Pasco.	53
Cuadro 9 Tabla estadística de la aplicación de la post prueba.	54
Cuadro 10 Estadísticos obtenidos en la pre prueba y post prueba del grupo de investigación.	58

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En el contexto de la educación técnica en instituciones secundarias peruanas, especialmente en zonas altoandinas como Cerro de Pasco, se evidencia una brecha significativa entre la enseñanza tradicional de redes de computadoras y el aprendizaje activo, significativo y contextualizado. Los métodos expositivos dominan el aula, limitando la participación crítica del estudiante y su apropiación del conocimiento práctico.

A nivel global, las metodologías activas como el constructivismo social, propuesto por Vygotsky, destacan por el énfasis en la interacción social como base del aprendizaje significativo (Vygotsky, 1978). Este enfoque plantea que el conocimiento se construye colectivamente, a través del diálogo, la colaboración y el uso de herramientas culturales, como los simuladores digitales.

Sin embargo, en el caso de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, los estudiantes no tienen acceso regular a laboratorios físicos de redes, lo cual genera un

desfase entre los contenidos teóricos y las habilidades técnicas necesarias en el mercado laboral.

El simulador GNS3 surge como una solución técnica y pedagógica, al permitir la recreación de entornos reales de redes computacionales sin necesidad de infraestructura física. Este tipo de tecnología educativa puede potenciar el aprendizaje colaborativo, como lo evidencian estudios similares:

"La virtualización en red mediante simuladores permite experiencias prácticas significativas que fortalecen las competencias técnicas de los estudiantes" (Vásquez & Ortiz, 2018, p. 52).

1.2. Delimitación de la investigación

La delimitación de una investigación cumple el objetivo de acotar su alcance para lograr claridad y precisión metodológica. De este modo, se evita que la investigación abarque más de lo que realmente puede sostenerse con rigurosidad científica.

Delimitación espacial

La investigación se realizará en la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, ubicada en la ciudad de Cerro de Pasco, capital de la región Pasco, Perú. Esta institución pública se encuentra en una zona altoandina, caracterizada por condiciones climáticas extremas, limitada conectividad tecnológica y restricciones en infraestructura educativa especializada, especialmente en laboratorios de redes informáticas.

Este contexto es importante porque representa un caso donde el acceso a tecnologías educativas innovadoras, como simuladores, no es la norma, lo cual refuerza la necesidad de estrategias didácticas alternativas.

“Las regiones altoandinas peruanas presentan una brecha significativa en el acceso a tecnologías educativas, lo que limita la equidad en el aprendizaje técnico” (Ministerio de Educación del Perú, 2018).

Delimitación temporal

El estudio se circunscribe al año académico 2019, específicamente al segundo semestre, periodo durante el cual se planteó la implementación de estrategias didácticas con simuladores. Esta temporalidad fue seleccionada por ser el momento en que se contó con condiciones mínimas para la introducción de GNS3, incluyendo docentes capacitados y disponibilidad básica de recursos informáticos.

Delimitación temática

La temática se centra en la interrelación entre dos componentes principales:

El constructivismo social, como enfoque pedagógico centrado en el aprendizaje colaborativo, significativo y situado.

El uso del simulador GNS3, como herramienta tecnológica que permite a los estudiantes diseñar, simular y gestionar redes computacionales sin requerir equipamiento físico real.

Delimitación poblacional

La población de estudio está compuesta por los estudiantes del área de redes de computadoras de los grados 4° y 5° de secundaria de la IE Daniel Alcides Carrión. Estos grados fueron seleccionados por estar más cercanos a egresar y por cursar los módulos técnicos relacionados directamente con la temática de redes informáticas.

Además, se considera a los docentes encargados del área técnica como actores secundarios del proceso educativo, aunque el enfoque se mantiene centrado en el aprendizaje del estudiante.

Delimitación contextual

El estudio parte del contexto educativo público peruano, dentro de una zona afectada por brechas sociales, económicas y tecnológicas, lo cual genera una problemática educativa estructural. Este contexto refuerza la pertinencia del estudio al mostrar que el uso estratégico de herramientas digitales como GNS3 puede democratizar el acceso a una formación técnica de calidad.

1.3. Formulación del problema.

En el contexto actual de la educación secundaria técnica en Perú, particularmente en instituciones de regiones altoandinas como Cerro de Pasco, se evidencian dificultades persistentes para garantizar un aprendizaje significativo en áreas técnicas como redes de computadoras. Estas dificultades se agravan por la falta de laboratorios físicos, infraestructura tecnológica limitada y el uso predominante de metodologías tradicionales centradas en la transmisión de contenidos, lo cual dificulta que los estudiantes desarrollen competencias prácticas esenciales para su formación profesional.

El enfoque del constructivismo social, sustentado en las teorías de Vygotsky (1978), sostiene que el conocimiento se construye a través de la interacción social, el diálogo y la cooperación. Este enfoque representa una oportunidad para replantear las estrategias pedagógicas aplicadas en contextos con limitaciones técnicas, promoviendo aprendizajes colaborativos y contextualizados. En ese sentido, los simuladores de redes como GNS3 emergen como herramientas educativas que pueden permitir la apropiación de saberes técnicos mediante entornos virtuales de práctica, incluso en ausencia de infraestructura física.

No obstante, en la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, no se ha evaluado sistemáticamente si el uso del simulador GNS3, articulado con un enfoque

constructivista- social, genera mejoras reales en el aprendizaje de los estudiantes en el área de redes de computadoras. Esta falta de evidencia impide la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas y limita la innovación educativa que podría cerrar la brecha de inequidad tecnológica.

“Cuando los recursos físicos no están disponibles, los simuladores ofrecen un entorno alternativo para el desarrollo de habilidades técnicas, siempre que sean integrados pedagógicamente” (Salas & Gutiérrez, 2020, p. 42).

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye el enfoque del constructivismo-social, mediante el uso del simulador GNS3, en el aprendizaje de redes de computadoras de los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco 2019?

1.3.2. Problemas específicos

P.1. ¿Qué limitaciones existen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de redes de computadoras bajo un modelo tradicional en la IE Daniel Alcides Carrión?

P.2. ¿Cómo se desarrolla la interacción colaborativa entre los estudiantes al utilizar el simulador GNS3?

P.3. ¿Qué mejoras en la comprensión de redes se evidencian tras aplicar una estrategia basada en el constructivismo-social con GNS3?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la influencia del constructivismo-social con el simulador GNS3 en el aprendizaje de redes de computadoras de los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco en el año 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- O.1.** Analizar las limitaciones del modelo tradicional en el aprendizaje de redes de computadoras en la institución educativa.
- O.2.** Evaluar la interacción social y colaborativa de los estudiantes mediante el uso del simulador GNS3.
- O.3.** Identificar los cambios en el nivel de comprensión de redes tras implementar una estrategia basada en el enfoque constructivista-social.

1.5. Justificación de la investigación

Aldrich (2005) considera las siguientes aplicaciones educativas:

- a.** Historias ramificadas: los estudiantes toman diversas decisiones dentro de una secuencia de acciones vinculadas a una situación determinada.
- b.** Hojas de cálculo interactivas: se orientan a la resolución de problemas concretos en el campo de la administración, permitiendo al estudiante identificar los efectos generados por distintas acciones y valores.
- c.** Modelos basados en juegos: incorporan dinámicas lúdicas para estructurar las acciones, integrando características propias de los juegos como la puntuación y la competitividad.
- d.** Laboratorios virtuales: facilitan la interacción con representaciones visuales y elementos simulados, eliminando las limitaciones del mundo real, y ofreciendo una interfaz diseñada para asemejarse lo más posible a la realidad.

Deseamos concluir estas referencias destacando, en primer lugar, la propuesta de Jonassen (1996), quien plantea que los simuladores didácticos constituyen **herramientas cognitivas**, en la medida en que aprovechan la capacidad de procesamiento y control del ordenador para potenciar, ampliar y enriquecer la cognición humana. Este tipo de aplicaciones informáticas favorece el desarrollo de destrezas y

estrategias vinculadas al aprendizaje, las cuales pueden ser utilizadas por el estudiante en la adquisición autorregulada de nuevas competencias o conocimientos. En segundo lugar, resulta pertinente considerar las observaciones de Aldrich (2009), quien enfatiza que el propósito de los simuladores no es brindar entretenimiento a los estudiantes, sino generar experiencias educativas específicas que se integren como parte de un programa de aprendizaje formal. En el terreno educativo su utilización se está extendiendo como nos indica el reciente Informe Horizon (Johnson, Adams, y Cummins, 2012), que los sitúan como una de las tecnologías emergentes de aplicación futuras en el ámbito educativo, con aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento: ciencias de la salud, economía, formación del profesorado, En el ámbito de la informática y las telecomunicaciones, que es el contexto en el cual se desarrolla nuestra investigación, se han producido diferentes simuladores como el “GNS3” , de la empresa Cisco System, líder en el desarrollo de equipos de interconexión.

La simulación es “una técnica, no una tecnología, para sustituir o ampliar las experiencias reales con experiencias guiadas, a menudo de inmersión en la naturaleza, que evocan o reproducen aspectos sustanciales del mundo real de una manera totalmente interactiva" (Gaba, 2007).

El Consejo Nacional de Juntas Estatales de Enfermería (NCSBN), define a la simulación como actividades que imitan la realidad del entorno clínico para entrenar procedimientos, toma de decisiones y aplicar el pensamiento crítico (Chisari, y otros, 2005).

1.6. Limitaciones de la investigación.

Limitaciones de infraestructura tecnológica

- La institución educativa no cuenta con un laboratorio de redes físicas bien

equipado.

- Muchos estudiantes no tienen acceso a computadoras personales fuera del horario escolar.
- Hay problemas de conectividad en Cerro de Pasco que limitan el uso constante del simulador GNS3.

Fundamento técnico: El uso del simulador depende de equipos que soporten su instalación, lo cual puede restringir el alcance de la implementación en toda la población estudiantil.

“El éxito del uso de simuladores está condicionado a la disponibilidad tecnológica mínima del entorno educativo” (Salas & Gutiérrez, 2020, p. 45).

Limitaciones pedagógicas y formativas

- Algunos docentes pueden no estar familiarizados con el enfoque constructivista- social, ni capacitados en el uso de GNS3.
- La transición desde un enfoque tradicional al colaborativo requiere tiempo y formación docente continua.

Fundamento técnico: Si bien GNS3 es una herramienta poderosa, su efectividad depende del acompañamiento pedagógico y de la capacitación en metodologías activas.

Limitaciones metodológicas del estudio

- El estudio se centra en un solo año (2019) y en un grupo reducido de estudiantes, lo que limita la generalización de los resultados.
- La naturaleza del estudio puede ser más exploratoria (estudio de caso) que concluyente (no representativa a nivel nacional).

Fundamento técnico: En la investigación aplicada educativa, la validez externa (generalización de resultados) se ve afectada cuando se estudia solo un contexto muy específico sin grupos de control o comparación.

Limitaciones contextuales y socioeconómicas

- Cerro de Pasco enfrenta condiciones sociales adversas: pobreza, contaminación ambiental, desigualdad en el acceso a tecnologías.
- Estos factores influyen indirectamente en el desempeño académico y el acceso sostenido a herramientas digitales.

“Las condiciones sociales estructurales de la región influyen directamente en las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes” (MINEDU, 2018, p.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. A nivel internacional

Cabrera Casanova, Roger Wilmer(2015), en su tesis “Simulador de Redes con GNS3”, su investigación se basa en el uso de GNS3 para la simulación de redes, siendo para él una herramienta sencilla en utilizar pero con una potencialidad grande para el desarrollo de aplicaciones, él nos manifiesta que una de las características es que utilizan miniaturas del simulador para que los estudiantes puedan entenderlo mejor, cuando queremos trabajar en simulaciones más complejas ósea en topologías mixtas u otras ahí se ralentiza, Pero una de las fortalezas que tiene es el número de aplicaciones es muy grande.

Ing. Dulce María Vélez Vera (2017) en su tesis de posgrado en Telecomunicaciones, nos habla acerca del diseño y simulación con GNS3 aplicadas en una red MPLS, su tesis es para aplicarla en empresas ecuatorianas con este simulador ella quiere unificar todos los servicios como son internet, voz, video, datos, pero en una misma plataforma y con ello se podría reducir grandemente los costos, pero su sistema

de seguridad en sus servicios implementando los protocolos Multi Protocol Label Switching, pudiendo brindará de esa manera grandes servicios, aplicando a esta investigación el método deductivo, ya que con ello se logrará realizar el diseño y simulación primeramente en empresas medianas, finalmente en sus tesis conceptualiza que la tecnología MPLS posee un gran campo de implementación, siendo versátiles y una gran escalabilidad.

2.1.2. A nivel nacional

Panduro Víctor Raúl (2018): de la universidad de la Selva de la facultad de Ingeniería, nos habla de su investigación sobre la simulación y emulación de la red de la universidad Nacional de Chile.

Su estudio reúne información acerca que los estudiantes deben de tener un nivel de comprensión de cómo funciona una red de computadora desde una perspectiva avanzada y él nos manifiesta que las redes avanzadas se dedican exclusivamente para la investigación y las innovaciones que ellas pueden traer, y ello podemos implementarlos. En el Perú; en su tesis nos dice que su universidad no tiene estas materias para su aprendizaje y que se hace necesario llevarlos en su malla curricular, finalmente nos dice que, en la enseñanza de redes avanzadas, el nivel de comprensión de su funcionamiento resulta adecuado, ya que implica el análisis de la topología de la red, la configuración de los equipos y el manejo de protocolos. Este hecho justifica el mayor consumo de recursos observados en la práctica, reflejado en el uso del procesador (45% frente a 20%), de la memoria RAM (87,5% frente a 33%) y del tiempo requerido para lograr la conectividad en toda la red (13 minutos frente a 3 minutos), en comparación con lo obtenido mediante la simulación.

2.1.3. A nivel regional

- a. Simulador virtual y logro de competencias en los alumnos del II semestre de la carrera Soporte y Mantenimiento de Equipos de Computación – SENATI Huaraz.

Autor: Romero Flores, César Institución: SENATI Huaraz

Año: 2016

Resumen: La investigación analizó la influencia del simulador VirtualBox en el logro de competencias técnicas, metódicas y personales en estudiantes de una carrera técnica. Se encontró que el uso del simulador mejoró significativamente las competencias técnicas y metódicas, aunque no tuvo un impacto notable en las competencias personales y sociales.

- b. Software educativo simulador para lograr aprendizaje de la asignatura Redes Telemáticas en Electrónica de UAP

Autor: Cernaqué Vera, Julio César Institución: Universidad San Pedro

Año: 2018

Resumen: Esta tesis abordó la mejora del aprendizaje en la asignatura de Redes Telemáticas mediante el uso de un software simulador. Se concluyó que el simulador facilitó la adquisición de conocimientos tecnológicos y ofreció una solución de bajo costo ante la falta de laboratorios físicos.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Simuladores en la educación

Un simulador constituye una integración de hardware y software que, a través de algoritmos de cálculo, permite reproducir el funcionamiento de un proceso o sistema físico específico. En este entorno, las situaciones reales son reemplazadas por

escenarios diseñados artificialmente, los cuales facilitan el desarrollo de acciones, habilidades, hábitos y/o competencias que posteriormente pueden transferirse a contextos reales con la misma eficacia. De este modo, la experiencia de simulación no se limita a la adquisición de información teórica, sino que también posibilita su aplicación práctica. Los simuladores constituyen un procedimiento, tanto para la formación de conceptos y construcción en general de conocimientos, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje (García, Edel y Escalera, 2010, p. 47).

Shannon (como se cita en Tarifa, s. f.) sostiene que el concepto de simulación alude al proceso de diseñar un modelo de un sistema real y realizar experimentaciones con él, con el propósito de comprender su comportamiento o de evaluar distintas estrategias para optimizar su funcionamiento. En síntesis, la simulación constituye una imitación de los procesos que ocurren en la realidad, es decir, una representación de la manera en que opera un sistema o proceso, lo que implica la construcción de modelos capaces de recrear dicha representación. De este modo, el modelo describe el sistema en sí mismo, mientras que la simulación corresponde a la forma en que se manifiesta esa representación. En esta línea, los simuladores se conciben como aplicaciones destinadas a reproducir, mediante la modelación, determinados aspectos de la realidad, permitiendo a los usuarios explorarlos progresivamente, interactuar con ellos, recibir retroalimentación automatizada y, a partir de ello, formular inferencias y generar nuevos aprendizajes. Esta realidad simulada se construye a través de herramientas informáticas que posibilitan entornos virtuales caracterizados principalmente por componentes visuales, aunque también pueden incorporar experiencias auditivas, táctiles, cinestésicas e incluso olfativas. La realidad simulada posibilita la creación de

experiencias similares a las de la vida cotidiana, lo cual conduce a la idea, en términos de Aldrich (2009), de que los simuladores permiten repensar el contenido mismo, ubicándolo como una pequeña parte de todo el conocimiento posible a ser capturado, por lo cual, avanzar hacia las simulaciones finalmente significa entrar en una nueva era de historia y conciencia, llevando a nuevas formas de pensamiento y comprensión del mundo, y aceptando algunas limitaciones mayores en lo que se sabe y lo que se ha estudiado.

Según Aldrich (2009), la expansión del uso de simuladores en el ámbito educativo posee un potencial transformador. Comprender y representar el mundo mediante simulaciones, en lugar de limitarse al aprendizaje a través de libros, exige el desarrollo de nuevas herramientas, una sintaxis renovada y directrices específicas; sin embargo, este cambio puede dar lugar a una nueva generación tanto de académicos como de líderes. Los simuladores educativos se estructuran en torno a situaciones que requieren la ejecución de acciones fundamentales para la formación de habilidades y competencias. Dichas acciones, de acuerdo con Aldrich (2009), pueden clasificarse en contextuales o cíclicas.

Las acciones contextuales dependen directamente del entorno en el que se desarrollan, mientras que las cíclicas son aquellas que pueden repetirse en diferentes momentos. Además, se incluyen acciones tradicionales como desplazarse, utilizar recursos, manipular objetos, seleccionar opciones, cambiar de perspectiva o automatizar procesos. Junto a estas, también es posible encontrar acciones de mayor complejidad, entre las que destacan la alineación de tácticas y estrategias, el análisis de problemas, la resolución de conflictos, la prevención de riesgos, la creación de nuevos procesos, la simulación de engaños, la estimación de costos y beneficios, la recopilación de evidencias, la planificación a largo plazo, el mantenimiento, la priorización de tareas,

entre otras. No todas estas acciones se emplean simultáneamente, pero constituyen un repertorio que otorga riqueza y versatilidad al uso de los simuladores en la educación.

“El simulador es una herramienta interactiva elaborada en un determinado lenguaje de programación, que nos permite capacitar y entrenar a los aprendices en un entorno muy similar al real. En este contexto, los estudiantes pueden analizar diferentes opciones, ejecutar procedimientos, tomar decisiones y equivocarse las veces necesarias para aprender de los errores y finalmente lograr el éxito. La simulación ofrece retroalimentación inmediata, permitiendo a los aprendices explorar diferentes alternativas de solución para los problemas” (Esquivel, 2011).

“Gracias a los programas de simulación, el estudiante logra la construcción de escenarios ideales, la manipulación de variables que logran un impacto en los diversos fenómenos en estudio, o simplemente, con estos programas, se le concede al aprendiz un gran recurso didáctico con el que logrará replicar las teorías aprendidas. Se estima que el uso de las simulaciones acorta el tiempo necesario para el aprendizaje de las habilidades, especialmente porque se puede repetir el entrenamiento tantas veces como sea necesario hasta adquirir las habilidades entrenadas y en un menor tiempo.” (Vázquez y Guillamet, 2009).

El entrenamiento basado en la simulación permite que el error se pueda llevar hasta sus últimas consecuencias sin repercusiones reales. El estudiante se puede enfrentar a situaciones desafiantes en un ambiente seguro donde el error está permitido y aprender de los errores sin producir daños a las personas y los equipos, pero también debemos tener en cuenta que, aun contando con simuladores de gran calidad en la actualidad, debemos ser conscientes que en ningún caso será igual a la realidad y por ello ningún simulador permite por si solo una enseñanza completa (Palés y Gomar 2010).

El uso de simuladores permite, además, el estudio y la práctica a domicilio, solución muy conveniente ante la presencia de aulas saturadas con disponibilidad de equipamiento escasa y sobre utilizada (Belzarena y González, 2006).

2.2.2. Constructivismo Social en la Educación.

Méndez (2002) “es en primer lugar una epistemología, es decir una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano”.

Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario, es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias (Abbott, 1999).

Desde la perspectiva constructivista se sostiene que:

- a. La mente actúa como un filtro que selecciona y organiza la información proveniente del mundo para conformar la realidad percibida.
- b. Es la mente la que constituye la fuente principal de todo significado.
- c. El conocimiento del individuo sobre el mundo se origina en la interpretación de sus propias experiencias.
- d. Cada ser humano construye sus propios significados.
- e. Todo aprendizaje se edifica a partir de interacciones y contextos socioculturales.
- f. Conocer implica, en esencia, comprender la naturaleza de un objeto de conocimiento.

El diseño de materiales educativos en línea exige tener en cuenta la cantidad de información que el estudiante es capaz de retener y dotar de significado. La evaluación diagnóstica debe fundamentarse en las experiencias previas de los alumnos, con el

propósito de establecer vínculos entre los conocimientos adquiridos y los nuevos aprendizajes. Asimismo, se recomienda promover el trabajo en pequeños grupos, fomentando la cooperación entre sus integrantes, sin que la distancia geográfica constituya una limitación. Respecto a los objetos de conocimiento que el estudiante debe interiorizar, resulta indispensable identificarlos de manera precisa, a fin de orientar el diseño de actividades de aprendizaje que conduzcan a su consecución.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) posibilitan la creación de entornos de aprendizaje que respetan los estilos cognitivos, intereses y necesidades individuales de los estudiantes, favoreciendo el desarrollo pleno de sus capacidades. De esta manera, el proceso de enseñanza-aprendizaje se adapta tanto a experiencias colectivas como individuales, integrando el uso y fortalecimiento de las habilidades comunicativas. Al acceder a experiencias de aprendizaje más ricas y diversas mediante recursos multimedia, los estudiantes logran satisfacer sus necesidades y expectativas personales, adecuadas a sus propios ritmos y estilos cognitivos, lo que contribuye a la ampliación y perfeccionamiento de sus conocimientos.

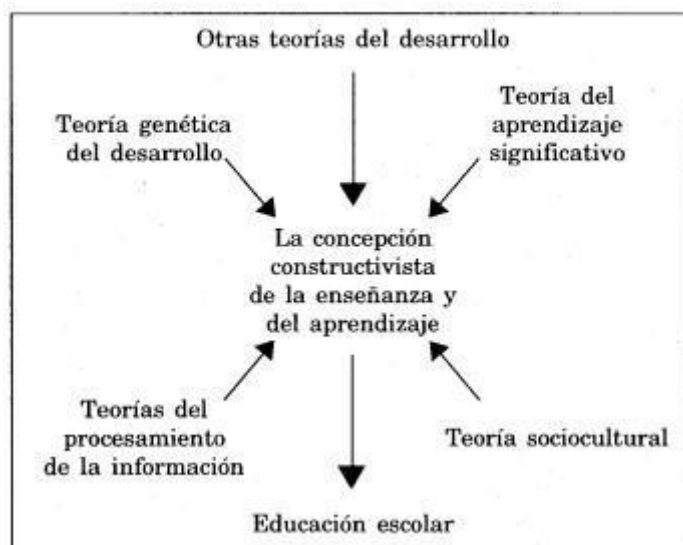
Coll (1997), "estudios procedentes de todos estos campos coinciden en afirmar que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino que es un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada por la mente que va construyendo progresivamente modelos cada vez más complejos y potentes".

2.2.3. Aprendizaje constructivista

"Es un movimiento pedagógico contemporáneo que se opone a concebir el aprendizaje como receptivo y pasivo, considerándolo, más como una actividad organizadora compleja del estudiante que elabora sus conocimientos propuestos, a

partir de revisiones, selecciones, transformaciones y reestructuraciones" (Reátegui, 1996).

ENFOQUES CONSTRUCTIVISTAS EN EDUCACION



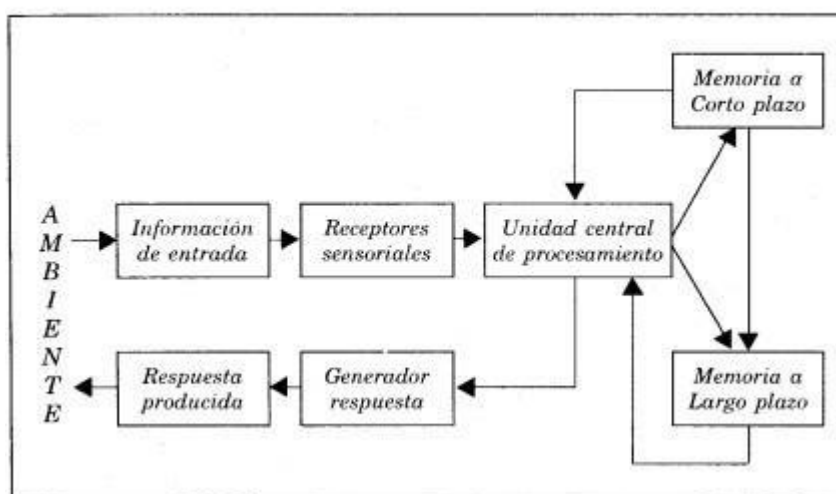
Gonzáles Moreyra, "El constructivismo es un movimiento muy amplio que defiende la idea de que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y afectivos, así como los simbólicos representacionales, no es un mero producto del entorno sociocultural, ni un simple resultado de disposiciones internas de carácter biológico. Es una elaboración propia que se va produciendo a lo largo de la vida por interacciones de factores básicos como: la herencia, el ambiente sociocultural, las experiencias y el lenguaje".

El constructivismo social plantea que el estudiante es el principal protagonista de su aprendizaje, lo que implica autogestión y la posibilidad de fortalecer tanto sus habilidades comunicativas como sus redes sociales mediante la interacción con sus compañeros. No obstante, es fundamental que desarrolle procesos de comprensión lectora más sólidos, ya que en esta modalidad resulta esencial seguir con precisión las instrucciones. De igual manera, se requiere la elaboración de planes de acción que permitan organizar el uso del tiempo y del espacio, dado que ambos presentan

particularidades propias; la ausencia de esta planificación puede limitar el proceso formativo.

Desde esta perspectiva epistemológica, el aprendizaje se construye al integrar nuevas ideas con los conocimientos previos, generando significados que posibilitan la elaboración de conclusiones sobre un tema específico. Estos significados, al ser incorporados a la conciencia, se convierten en herramientas útiles para la resolución de problemas. Para que los estudiantes en entornos virtuales logren dicho proceso, es recomendable que el asesor asuma un rol directivo en las etapas iniciales y, progresivamente, vaya disminuyendo su intervención, de manera que los estudiantes alcancen mayor autonomía, fortalezcan su autogestión y sean capaces de transferir los conocimientos construidos a la resolución de nuevas situaciones problemáticas.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION



La percepción, la atención y la memoria constituyen procesos cognitivos fundamentales que intervienen en el aprendizaje. A través de ellos, el estudiante logra reconocer y evocar tanto los elementos de su entorno como sus propias experiencias internas, siempre que logre identificar los supuestos que orientan su relación con el medio. Sin embargo, este proceso aún se encuentra en una fase inicial y persisten interrogantes importantes: ¿de qué manera concienciar sobre los principios del

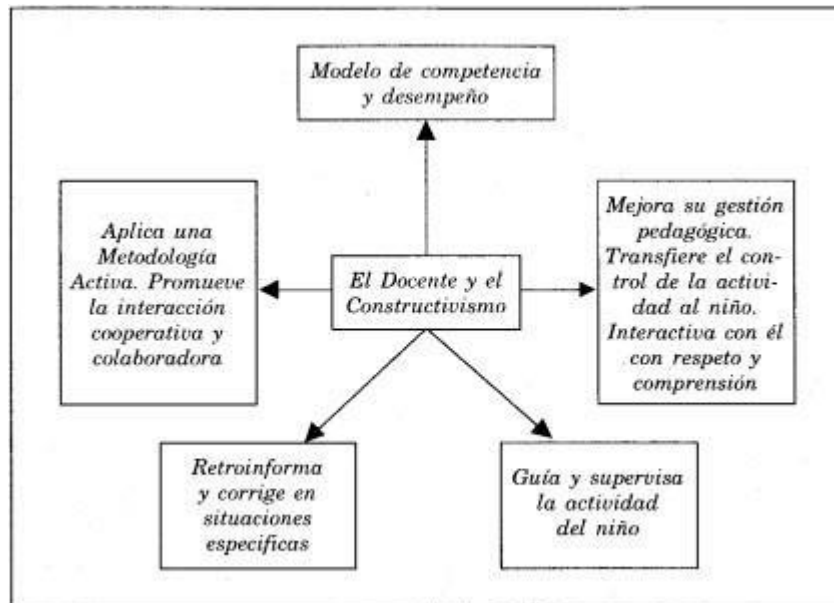
constructivismo puede contribuir a formar mejores estudiantes en entornos virtuales?, ¿cómo trasladar los fundamentos del constructivismo social a la educación en línea?

Rogers (1972) dice: "Cualquier cosa que yo pueda enseñar a otra persona es intrascendente y ejerce poca o ninguna influencia en ella. Estoy convencido de que lo único que importa es el aprendizaje capaz de influir significativamente en la conducta de los demás. He llegado a descubrir que el único aprendizaje que puede influir en la conducta de los demás, es el que el individuo descubre e incorpora por sí mismo. El aprendizaje basado en el propio aprendizaje, la verdad incorporada y asimilada en la propia experiencia, no puede comunicarse de manera directa a otra persona, porque al transmitir esa experiencia la transforma en enseñanza y sus resultados pierden trascendencia. He llegado a sentir que los resultados de la enseñanza son intrascendentes e incluso dañinos, porque el estudiante no llega a confiar en su propia experiencia-aprendizaje y sólo confía en la enseñanza del maestro".

Reátegui (1997) y Raffo (1998) el docente podría facilitar el aprendizaje de los estudiantes si:

1. Conocer en detalle las particularidades, necesidades e inquietudes de sus estudiantes, lo que le permite adaptar su práctica pedagógica.
2. Tomar como punto de partida las interrogantes y problemáticas surgidas de los propios alumnos, fomentando un aprendizaje contextualizado y relevante.
3. Establecer una interacción dual (afectiva y cognitiva) para promover aprendizajes significativos, basados en el diálogo y la construcción conjunta de conocimiento.
4. Vincular el desarrollo de habilidades con el dominio de los contenidos disciplinares, asegurando que ambos aspectos se fortalezcan mutuamente.
5. Priorizar los procesos de aprendizaje por encima de los productos finales, valorando el esfuerzo, la reflexión y la mejora continua.

6. Actuar como facilitador de herramientas metodológicas, enseñando estrategias que permitan a los estudiantes aprender de manera autónoma y crítica.
7. Fomenta el aprendizaje por descubrimiento, incentivando la exploración activa y la resolución de problemas mediante la indagación.
8. Ejerce como mediador cultural, promoviendo la comprensión crítica, la reinterpretación y la apropiación de los saberes sociales y científicos.
9. Provoca conflictos cognitivos que desafíen los esquemas mentales previos, impulsando la reestructuración de ideas y el desarrollo de competencias.
10. Facilita la transferencia de conocimientos, ayudando a integrar lo aprendido en contextos cotidianos y situaciones reales.
11. Guía a los estudiantes en la construcción de inferencias y conclusiones lógicas, fortaleciendo su pensamiento analítico.
12. Diseña actividades accesibles y con sentido, asegurando que las tareas sean comprensibles y estén alineadas con las capacidades del grupo.
13. Mantiene flexibilidad curricular, adaptando las exigencias del programa a las dinámicas y ritmos de aprendizaje detectados.
14. Transita gradualmente hacia la motivación intrínseca, reduciendo dependencia de recompensas externas y cultivando el interés auténtico por el saber.
15. Crea un ambiente de confianza y respeto mutuo, donde los estudiantes se sientan seguros para asumir desafíos intelectuales y expresar sus ideas sin temor.



Orco Díaz (1997), el maestro debe procurar una:

"pedagogía centrada en el niño que le permita libertad para escoger y decidir sus actividades y proyectos ... planeación que posibilite una elaboración conjunta entre profesores y estudiantes en base a ideas o problemas que surjan en la clase, evaluación del aprendizaje que privilegie el proceso y el conocimiento de cómo el niño aprende".

"Aplicar una pedagogía centrada en los estudiantes implica considerarlos, desde la educación inicial, seres pensantes, con afectos, deseos, y esperanzas, poseedores de una historia propia, con experiencias y aprendizajes previos, con un entorno y bagaje cultural determinado. Sólo así, podremos estimular, desde allí, sus capacidades de análisis, de razonamiento, de resolución de problemas y de relación positiva con los demás". (Ramírez, 1996).

2.2.4. ¿Qué es GNS3?

GNS3 es una herramienta de software ampliamente utilizada por ingenieros de redes en todo el mundo para emular, configurar, probar y resolver problemas tanto en entornos virtuales como reales. Su flexibilidad permite desde la ejecución de topologías

pequeñas, compuestas por unos pocos dispositivos en un ordenador personal, hasta el manejo de infraestructuras complejas distribuidas en múltiples servidores o incluso alojadas en la nube.

Este software se encuentra en constante desarrollo y cuenta con el respaldo de una comunidad internacional que supera los 800,000 miembros, conformada por estudiantes, ingenieros, arquitectos y profesionales de redes. Hasta la fecha, ha sido descargado más de 10 millones de veces y se emplea en organizaciones de distintos sectores, incluidas compañías pertenecientes al ranking Fortune 500.

Además de facilitar la preparación para certificaciones profesionales como Cisco CCNA, GNS3 resulta de gran utilidad para la validación y verificación de implementaciones en entornos reales. Su origen se remonta al trabajo de Jeremy Grossman, creador del proyecto, quien diseñó la herramienta inicialmente como apoyo para sus estudios de certificación CCNP. Gracias a esa iniciativa, hoy constituye una alternativa accesible para aprender y practicar sin necesidad de invertir en costosos equipos de laboratorio.

Durante más de una década, GNS3 ha brindado a los ingenieros de redes la posibilidad de virtualizar dispositivos de hardware reales. En sus inicios, su funcionamiento se limitaba a la emulación de equipos Cisco mediante el software Dynamips; sin embargo, con el tiempo ha evolucionado hasta convertirse en una plataforma que admite una amplia variedad de dispositivos de diferentes proveedores. Entre ellos se incluyen conmutadores virtuales de Cisco, firewalls Cisco ASA, enrutadores Brocade vRouter, conmutadores basados en Cumulus Linux, instancias de Docker, equipos HPE VSR, diversos dispositivos Linux, entre otros. Una lista completa de los equipos compatibles puede consultarse en el siguiente enlace: <https://gns3.com/marketplace/appliances>.

Aunque GNS3 es ampliamente reconocido por su compatibilidad con dispositivos Cisco —dado que la mayoría de ingenieros de redes priorizan esta marca—, actualmente también integra soluciones de múltiples proveedores tanto comerciales como de código abierto. Esto permite experimentar con la interoperabilidad entre distintas tecnologías e incluso diseñar configuraciones avanzadas o poco comunes que incorporan herramientas vinculadas a SDN, NFV, Linux y Docker.

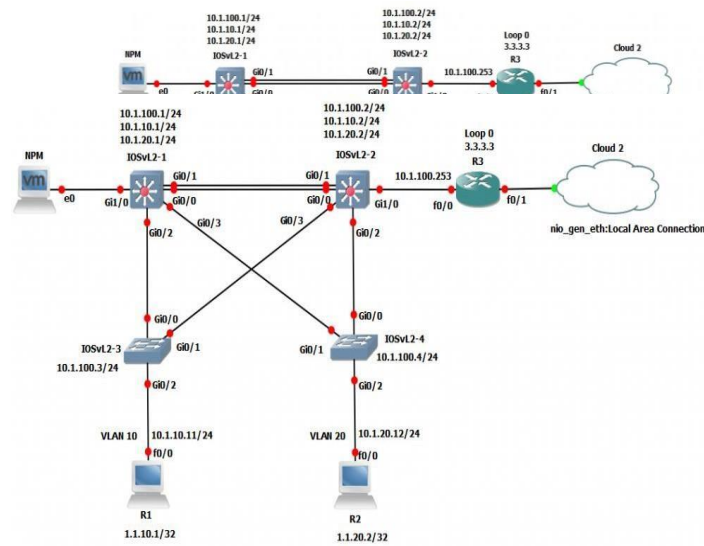
Los micro mundos se entienden como entornos de simulación que representan la realidad en un formato textual y documental. Estos espacios implican simultáneamente la ejecución de diversas tareas, así como la evaluación y comprensión de los principios que sustentan las posibilidades que ofrece el propio entorno. Se trataría de un género de documentos computacionales, que busca favorecer la comprensión de los estudiantes a través de la exploración y la reflexión sobre las operaciones que los mismos estudiantes llevan a cabo ayudados por las herramientas que la computadora les provee (Di Sessa, 2000: 47).

Los simuladores y micromundos incorporan en su navegación el lenguaje hipertextual propio de Internet como red global, permitiendo recorridos lineales, no lineales, espiralados o concéntricos. El hipertexto se concibe como una matriz de textos potenciales que amplía la exploración a través de extensas redes digitales, en las cuales múltiples usuarios anotan, enriquecen y vinculan los textos entre sí (Lévy, op. cit.: 41).

a) Software GNS3 todo en uno

Esta es la interfaz gráfica de usuario (GUI) de GNS3 y la parte de software necesaria para la operación de GNS3. Este paquete instala el software todo en uno en su PC local (Windows, MAC, Linux), con lo cual puede crear sus topologías utilizando el software incluido. Esto es lo que generalmente se ve en capturas de pantalla como las siguientes:

Figura 1. Topología típica en el entorno GNS3



2.3. Definición de términos básicos

- a. ACL (Access Control List). Una lista de control de acceso es un conjunto de filtros de tráfico que incluye redes y acciones asociadas, cuyo propósito principal es fortalecer la seguridad. Su función consiste en permitir o restringir el acceso de los usuarios a recursos específicos. Una ACL define qué hosts tienen autorización o denegación de acceso a un dispositivo de red. Para ello, el router o switch analiza cada paquete y decide si reenviarlo o descartarlo en función de los criterios establecidos en la lista. Dichos criterios pueden basarse en la dirección de origen, la dirección de destino, el protocolo de capa superior u otra información relevante del tráfico.
- b. IGMP Snooping. El Internet Group Management Protocol (IGMP) es un protocolo que opera en los switches y permite identificar dinámicamente el tráfico multicast. La función de IGMP Snooping consiste en que el switch escuche la comunicación IGMP entre los hosts y el router. De este modo, el switch filtra el tráfico multicast y lo reenvía únicamente a los puertos que pertenecen al grupo correspondiente. Esto

reduce el tráfico innecesario en la red y mejora el rendimiento de los dispositivos conectados. Así, los paquetes multicast pueden ser descartados en los enlaces que no los requieren.

- c. IPv4. El protocolo IPv4 es un sistema de direccionamiento de 32 bits utilizado para identificar dispositivos dentro de una red. Actualmente, constituye el esquema de direccionamiento más extendido en la mayoría de las redes informáticas, incluida Internet.
- d. IPv6. El protocolo IPv6 es un sistema de direccionamiento de 128 bits que permite identificar dispositivos dentro de una red. Constituye el sucesor de IPv4 y representa la versión más reciente empleada en la mayoría de redes informáticas, encontrándose actualmente en proceso de despliegue a nivel mundial. Una dirección IPv6 se expresa en ocho bloques de números hexadecimales de 16 bits cada uno y se divide en dos segmentos de 64 bits: el primero corresponde a la dirección de red y el segundo a la dirección del host.
- e. Flap del enlace. El link flap hace referencia a una condición en la que una interfaz física de un switch cambia repetidamente de estado (activo e inactivo) en intervalos muy cortos, presentando al menos tres oscilaciones por segundo durante un período mínimo de diez segundos. Este fenómeno suele estar asociado a problemas en el cableado, al uso de módulos SFP (Small Form-Factor Pluggable) defectuosos, no estándar o de baja calidad, así como a fallas de sincronización del enlace. Dichas inestabilidades pueden manifestarse de manera intermitente o permanente.
- f. ACL basada en MAC. Una lista de control de acceso basada en direcciones MAC utiliza como criterio la dirección física de origen de los paquetes. Cuando un paquete se transmite desde un punto de acceso inalámbrico hacia un puerto LAN, o en sentido inverso, el dispositivo verifica si la dirección MAC de origen coincide

con alguna de las entradas definidas en la ACL y aplica las reglas correspondientes para permitir o denegar el tráfico. Sin embargo, este filtrado no se aplica a los paquetes que se transmiten únicamente entre puertos de la misma red LAN.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H₀ (Hipótesis nula):

El enfoque del constructivismo-social con el uso del simulador GNS3 **no influye significativamente** en el aprendizaje de redes de computadoras en los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco, en el año 2019.

H₁ (Hipótesis alterna):

El enfoque del constructivismo-social con el uso del simulador GNS3 **influye significativamente** en el aprendizaje de redes de computadoras en los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco, en el año 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

H_{1.1}:

La enseñanza tradicional de redes de computadoras **presenta limitaciones significativas** que afectan el aprendizaje significativo de los estudiantes de la IE Daniel Alcides Carrión.

H_{1.2}:

La implementación del simulador GNS3, bajo el enfoque del constructivismo-social, **promueve la interacción colaborativa** entre los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

H_{1.3}:

El uso del simulador GNS3, acompañado de estrategias pedagógicas constructivistas-sociales, **mejora la comprensión técnica y operativa** de los conceptos de redes en los estudiantes.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable Independiente

Simulador GNS3

2.5.2. Variable Dependiente

Constructivismo-social

2.5.3. Definición conceptual de la Variable

Variable	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Fuente APA 7
Simulador GNS3	Independiente	El simulador GNS3 (<i>Graphical Network Simulator-3</i>) es una herramienta de software libre que permite emular redes de computadoras reales mediante el uso de imágenes de sistemas operativos de red, facilitando la práctica técnica sin necesidad de equipamiento físico.	García, M., & Torres, L. (2019). <i>Aplicaciones de simuladores en redes de computadoras</i> . Lima: Ediciones Técnicas.
Variable	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Fuente APA 7
Constructivismo-social	Dependiente	El constructivismo social es una teoría del aprendizaje basada en la interacción entre individuos, donde el conocimiento se construye socialmente a través del lenguaje, la colaboración y el contexto cultural. Está fundamentado en las ideas de Lev Vygotsky.	Vygotsky, L. S. (1978). <i>El desarrollo de los procesos psicológicos superiores</i> . Crítica.

2.6 Definición Operacional de Variables e Indicadores

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento / Técnica de recolección
Simulador GNS3 <i>(Variable independiente)</i>	- Accesibilidad - Usabilidad - Aplicación práctica de redes	- Frecuencia de uso del simulador - Nivel de dificultad percibido - Capacidad para diseñar topologías de red	Encuesta a estudiantes Guía de observación Lista de cotejo de prácticas
Constructivismo-social <i>(Variable dependiente)</i>	- Interacción social - Aprendizaje colaborativo - Resolución de problemas - Participación activa	- Nivel de trabajo en grupo - Capacidad de explicar conceptos a otros - Resolución compartida de ejercicios - Participación en discusiones técnicas	Escala tipo Likert Guía de observación docente Rúbrica de desempeño grupal

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es **de tipo aplicada** porque busca resolver un problema concreto en el ámbito educativo: la mejora del aprendizaje de redes de computadoras mediante una estrategia didáctica específica (uso del simulador GNS3 dentro del enfoque constructivista-social).

“La investigación aplicada tiene como propósito encontrar soluciones a problemas prácticos mediante el uso del conocimiento científico” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 91).

3.3.1. Enfoque metodológico: Cuantitativo

Se utiliza un enfoque cuantitativo porque se recolectan y analizan datos numéricos que permiten medir con precisión el nivel de aprendizaje de los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica. Además, se emplean instrumentos estructurados como encuestas y pruebas.

“El enfoque cuantitativo implica la recolección de datos para probar hipótesis, basándose en la medición numérica y el análisis estadístico” (Sampieri, 2014, p. 42).

3.2. Nivel de investigación

La investigación es explicativa porque busca identificar y analizar el efecto causal de una variable independiente (uso del simulador GNS3 con enfoque constructivista-social) sobre una variable dependiente (nivel de aprendizaje colaborativo en redes de computadoras).

“La investigación explicativa se orienta a determinar las causas de los fenómenos mediante relaciones de tipo causal” (Kerlinger & Lee, 2002, p. 373).

3.3. Métodos de investigación

Se emplea el método experimental con variante cuasiexperimental, ya que se aplica una estrategia educativa específica (la intervención didáctica con GNS3) a un grupo de estudiantes, midiendo su aprendizaje antes y después, sin selección aleatoria de los participantes.

Justificación:

Este método permite evaluar el impacto de la intervención en condiciones naturales del aula, lo cual es útil en investigaciones educativas donde no es posible aplicar controles rigurosos como en un laboratorio.

“El método experimental en su forma cuasiexperimental es ampliamente utilizado en ciencias de la educación para medir el efecto de intervenciones pedagógicas reales” (Sampieri, 2014, p. 126).

3.4. Diseño de investigación

Diseño cuasiexperimental de un solo grupo con pretest y postest

Se trabajará con un grupo único de estudiantes al que se le aplicará una evaluación diagnóstica previa (pretest), luego se implementará la intervención (uso del simulador GNS3 en sesiones colaborativas), y finalmente se aplicará una evaluación final (postest) para medir el cambio.

“El diseño cuasiexperimental de un solo grupo con pre y post prueba permite evaluar cambios atribuibles a una intervención sin requerir grupo de control” (Kerlinger & Lee, 2002, p. 355).

Características:

- No hay selección aleatoria de los participantes.
- Se mide el desempeño antes y después de aplicar la estrategia.
- El grupo está formado por estudiantes de 4.º y 5.º año de secundaria del área técnica en redes de la I.E. Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco.

Esquema.

Grupo experimental:

$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$

Donde:

O_1 : Pretest (evaluación inicial del aprendizaje)

X: Aplicación del simulador GNS3 + estrategias constructivistas

O_2 : Postest (evaluación final del aprendizaje)

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

"(...) conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio". (*Arias, 2006. p. 81*).

Arias (2012) conceptualiza "...población un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación..." (p.81).

La población está formada por nuestros estudiantes del 4to grado de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, sumando en total en nuestra institución aproximadamente 113 estudiantes.

Distribución por grados	Lista de Estudiantes
Cuarto "A"	20
Cuarto "B"	17
Cuarto "C"	20
Cuarto "D"	20
Cuarto "E"	21
Total	113

3.5.2. Muestra

Tamayo y Tamayo (2006), nos dice acerca de la muestra: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en

totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.176).

Balestrini (2008), manifiesta "una parte o subconjunto de la población" (p.130).

La muestra de trabajo es no probabilística del tipo intencional ya que el simulador GNS3 para la mejora de su constructivismo social desarrollaremos en los estudiantes del III al V ciclo de la educación básica regular, para ello escogimos trabajar con el grupo experimental único, 4to grado "B", de la I.E. Daniel Alcides Carrión.

Muestra de estudiantes

Grado/Sección	Cantidad de	% estudiantes
Cuarto grado "B"	17	100%

Fuente: registro de estudiantes tomado por el investigador

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se diseñó y elaboró ítems referentes a tratar sobre temáticas en el área de educación para el trabajo; cuya validez se dará mediante el juicio de expertos y la confiabilidad con el método del alfa de Cronbach en una prueba piloto, con la ayuda del software SPSS, versión 22.

3.6.1. Técnicas e instrumentos

Técnica	Instrumento	Descripción técnica y aplicación
Encuesta	Cuestionario estructurado tipo Likert	Evalúa percepciones de los estudiantes sobre el trabajo colaborativo, la interacción social y la participación activa. Se aplica al finalizar la intervención.
Prueba escrita objetiva	Pretest y posttest	Evalúa conocimientos técnicos sobre redes de computadoras. Ambos instrumentos contienen preguntas cerradas de opción múltiple, estructuradas según la malla curricular del área técnica.
Observación estructurada	Lista de cotejo	Registra el comportamiento de los estudiantes durante las sesiones colaborativas: participación, cooperación, liderazgo, resolución conjunta de problemas.
Evaluación de desempeño	Rúbrica técnica de actividades en GNS3	Permite valorar la capacidad del estudiante para aplicar conocimientos técnicos en la simulación de redes: diseño, configuración, resolución de fallas. Se aplica durante y después de la intervención.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario tipo Likert (5 puntos)

- Dimensiones: interacción social, participación, resolución colaborativa.
- Ejemplo de ítem: *“Durante el uso de GNS3, me sentí motivado(a) a colaborar con mis compañeros para resolver problemas.”*
- Valoración: Desde “Totalmente en desacuerdo (1)” hasta “Totalmente de acuerdo (5)”.

Pretest y posttest

- Ítems: 15–20 preguntas cerradas sobre conceptos como: IP, topologías, protocolos, direccionamiento, comandos básicos.
- Propósito: Medir cambios en el nivel de aprendizaje técnico antes y después

del uso del simulador.

Lista de cotejo

- Indicadores: participación activa, toma de decisiones en grupo, respeto por turnos, uso del lenguaje técnico en grupo.
- Evaluación dicotómica: Sí / No.

Rúbrica técnica de desempeño en GNS3

- Criterios: diseño de red, conexión lógica, simulación funcional, uso correcto de comandos.
- Escala de valoración: 1 (bajo) a 4 (excelente).

Para la Validación de Instrumentos:

- a) Para la Prueba Piloto. - utilizaremos la Prueba de Kuder-Richardson 21 (KR21).

$$K_r^2 = \frac{r}{(K - x)} \sigma^2$$
$$\sigma^2 = (K - 1)$$

Para el análisis de datos

Procesamiento de datos

Los datos obtenidos a través de los instrumentos aplicados (cuestionario, rúbricas, pretest y posttest, listas de cotejo) serán organizados y procesados mediante el uso del programa Microsoft Excel y/o SPSS, lo cual permitirá una sistematización precisa para su análisis estadístico.

Se realizará el siguiente tratamiento:

- **Codificación de datos:** se asignarán valores numéricos a cada respuesta

o desempeño observado (por ejemplo, escala Likert del 1 al 5).

- **Tabulación:** se organizarán los datos en tablas de frecuencia, porcentajes y promedios.
- **Agrupación por dimensión:** cada instrumento será desagregado por dimensiones e indicadores para su análisis individual y comparativo.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

1. Selección de instrumentos

En función de las variables del estudio y el diseño cuasiexperimental, se seleccionaron los siguientes instrumentos:

Instrumento	Variable medida	Técnica asociada	Tipo de dato	Función específica
Cuestionario tipo Likert	Constructivismo social	Encuesta	Cuantitativo	Medir la percepción de los estudiantes sobre la interacción, colaboración y participación.
Pruebas objetivas (Pretest/Postest)	Conocimientos técnicos de redes	Prueba escrita	Cuantitativo	Evaluar el nivel de aprendizaje técnico antes y después de la intervención.
Lista de cotejo	Colaboración en clase	Observación estructurada	Cualitativo	Registrar comportamientos colaborativos durante las sesiones con GNS3.
Rúbrica de desempeño técnico	Aplicación del simulador	Evaluación de desempeño	Cuantitativo	Evaluar habilidades prácticas en el diseño, configuración y prueba de redes simuladas.

2. Validación de instrumentos

La validación de los instrumentos se realizó mediante dos procedimientos:

a) Validez de contenido (por juicio de expertos)

Cada instrumento fue sometido a revisión por **tres especialistas** en educación técnica y evaluación educativa. Se evaluó:

- Coherencia con los objetivos e hipótesis.
- Pertinencia de los ítems.
- Claridad del lenguaje y adecuación al nivel educativo.

Se utilizó una ficha **de validación** con escala del 1 al 5 para evaluar: claridad, relevancia, coherencia y suficiencia de los ítems.

“La validez de contenido se refiere al grado en que un instrumento representa adecuadamente el dominio de contenido del constructo medido” (Anastasi & Urbina, 2000, p. 134).

b) Ajustes realizados

Con base en las observaciones de los jueces, se realizaron ajustes en redacción, orden y cantidad de ítems, especialmente en la escala tipo Likert, para asegurar su comprensión por parte de estudiantes de secundaria.

3. Confiabilidad de los instrumentos

Se evaluó la **confiabilidad interna** de los instrumentos cuantitativos mediante el **coeficiente Alfa de Cronbach (α)**, el cual determina la consistencia de los ítems que componen cada instrumento.

Instrumento	N° de ítems	α Cronbach obtenido	Interpretación
Cuestionario tipo Likert	12	$\alpha = 0.84$	Alta confiabilidad (óptimo > 0.8)
Rúbrica técnica	4 criterios	$\alpha = 0.76$	Confiabilidad aceptable

“El coeficiente Alfa de Cronbach es uno de los índices más utilizados para estimar la confiabilidad de un instrumento que utiliza escalas de tipo Likert” (Oviedo & Campo-Arias, 2005, p. 579).

La confiabilidad de los instrumentos observacionales (lista de cotejo) se apoyó en la **triangulación interevaluador**, es decir, al menos dos docentes aplicaron simultáneamente la misma lista para asegurar consistencia.

La rigurosa selección, validación y comprobación de confiabilidad de los instrumentos garantiza que los datos recogidos durante la investigación sean válidos, representativos y comparables. Esto permite evaluar de manera precisa el impacto de la estrategia basada en el constructivismo-social con GNS3 en el aprendizaje técnico y colaborativo de los estudiantes.

4. Validación del instrumento de investigación

El procedimiento empleado para validar los instrumentos de investigación fue el juicio de expertos. Los resultados obtenidos a partir de las fichas de evaluación de los docentes 1, 2 y 3 fueron organizados en un cuadro, lo que permitió identificar observaciones y recomendaciones orientadas a mejorar cada ítem del instrumento. Esta etapa resultó fundamental para el desarrollo de la investigación, ya que facilitó la optimización de las preguntas planteadas tanto en el pretest como en el postest.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Tipo de dato	Técnica estadística aplicada	Finalidad
Pretest y posttest (cuantitativos)	Prueba t de Student para muestras relacionadas	Determinar si hay diferencias significativas antes y después de la intervención con GNS3.
Cuestionario tipo Likert	Estadística descriptiva (media, moda, desviación estándar)	Analizar tendencias de percepción sobre colaboración e interacción.
Observación estructurada	Frecuencias y porcentajes	Evaluar la participación activa y la cooperación durante el trabajo en grupo.
Rúbrica de desempeño	Promedios por criterios técnicos	Medir logros en habilidades técnicas mediante GNS3.

3.9. Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico es el conjunto de procedimientos matemáticos y lógicos que se utilizan para organizar, codificar, procesar, analizar e interpretar los datos obtenidos en una investigación. Su objetivo es transformar datos crudos en información significativa que permita probar hipótesis, establecer relaciones entre variables y tomar decisiones fundamentadas.

“El tratamiento estadístico comprende las operaciones necesarias para codificar, clasificar, tabular y analizar los datos recogidos a través de técnicas de recolección, con el fin de responder al problema de investigación” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 352).

Componentes del tratamiento estadístico

Etapa	Descripción técnica
Codificación	Asignación de valores numéricos a las respuestas o categorías observadas, para facilitar su análisis.
Tabulación	Organización de los datos en tablas de frecuencia, distribuciones o matrices comparativas.
Procesamiento	Uso de herramientas informáticas (SPSS, Excel) para calcular medidas estadísticas a partir de los datos.
Análisis	Aplicación de técnicas estadísticas (descriptivas o inferenciales) para evaluar tendencias y probar hipótesis.
Interpretación	Explicación de los resultados en función de los objetivos e hipótesis del estudio.

Clasificación del tratamiento estadístico

Tipo	Función en tu tesis	Ejemplo aplicado
Estadística descriptiva	Resume y organiza los datos a través de medidas de tendencia central y dispersión.	Promedios y desviaciones estándar del cuestionario tipo Likert.
Estadística inferencial	Permite generalizar resultados, hacer comparaciones y probar hipótesis con base en significancia estadística.	Prueba t de Student para determinar si hubo mejora significativa entre pretest y posttest.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Consentimiento informado

Se solicitará el consentimiento informado de los participantes y, en el caso de menores de edad, se obtendrá autorización por escrito de sus padres, madres o tutores legales. Este documento explicará en términos claros:

1. El propósito de la investigación.
2. Que su participación es voluntaria.
3. Que los datos serán confidenciales y utilizados solo con fines académicos.
4. Que pueden retirarse en cualquier momento sin consecuencias.

“Toda investigación que involucre personas debe contar con el consentimiento libre, informado y por escrito del participante o de sus representantes legales” (CIOMS, 2016, p. 28).

Confidencialidad y anonimato

Los datos recogidos serán tratados con estricta confidencialidad. No se divulgará información personal de los estudiantes ni se asociarán sus nombres con los resultados obtenidos.

1. Se emplearán códigos o pseudónimos para el tratamiento estadístico.
2. Los resultados se presentarán de forma global y agregada.

Respeto a la dignidad de los participantes

Durante la aplicación de instrumentos (encuestas, pruebas, observaciones), se evitarán situaciones que generen presión, exclusión o discriminación. El docente responsable estará presente para garantizar un ambiente ético y de confianza.

No maleficencia y beneficio

La investigación no representa ningún riesgo físico, emocional o académico para los participantes. Por el contrario, la estrategia propuesta busca beneficiar directamente su proceso de aprendizaje, brindándoles una experiencia pedagógica innovadora.

“La ética de la investigación implica minimizar el riesgo y maximizar el beneficio directo o indirecto para los participantes” (Resnik, 2015, p. 18).

Integridad científica

1. La recolección de datos será auténtica, sin manipulación ni distorsión de resultados.
2. Se citarán adecuadamente todas las fuentes de información utilizadas.
3. La autora del estudio asume plena responsabilidad sobre la veracidad y transparencia del proceso.

Síntesis De Principios Éticos Aplicados

Principio ético	Aplicación en la investigación
Autonomía	Consentimiento informado voluntario de estudiantes y apoderados.
Confidencialidad	Identidades protegidas mediante codificación y anonimato en los datos.
Beneficencia	Se garantiza una mejora pedagógica directa a través del uso de tecnología educativa.
No maleficencia	Se evita todo daño físico, emocional o académico.
Justicia	Todos los estudiantes del grupo participante tendrán igual acceso a la estrategia y evaluación.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Vamos a presentar un conjunto de cuadros y gráficos que presentaremos, en ello reflejaremos los resultados obtenidos antes y después del experimento sobre la aplicación de los simuladores GNS3 en el constructivismo social de nuestros estudiantes en su proceso de aprendizaje, para nuestros estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco en el año 2019.

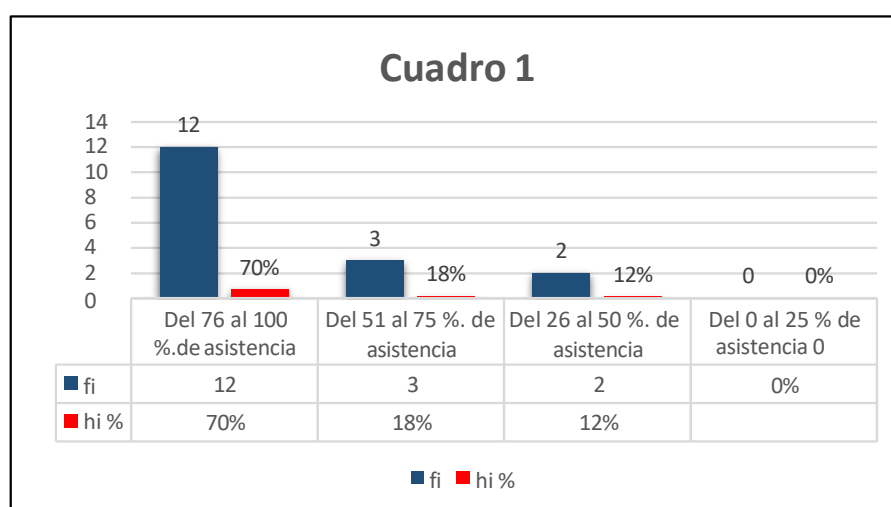
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Resultados de la aplicación de la encuesta.

Presentamos los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes del 4to grado “B” de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco 2019”, considerando su respectiva interpretación.

Cuadro 1 ¿Cuál es tu frecuencia de asistencia a clases cuando se empezó a enseñar a utilizar los simuladores?

Opción	F_i	$h_i \%$
Del 76 al 100 %.de asistencia	12	70%
Del 51 al 75 %. de asistencia	3	18%
Del 26 al 50 %. de asistencia	2	12%
Del 0 al 25 % de asistencia	0	0%
TOTAL	17	100%

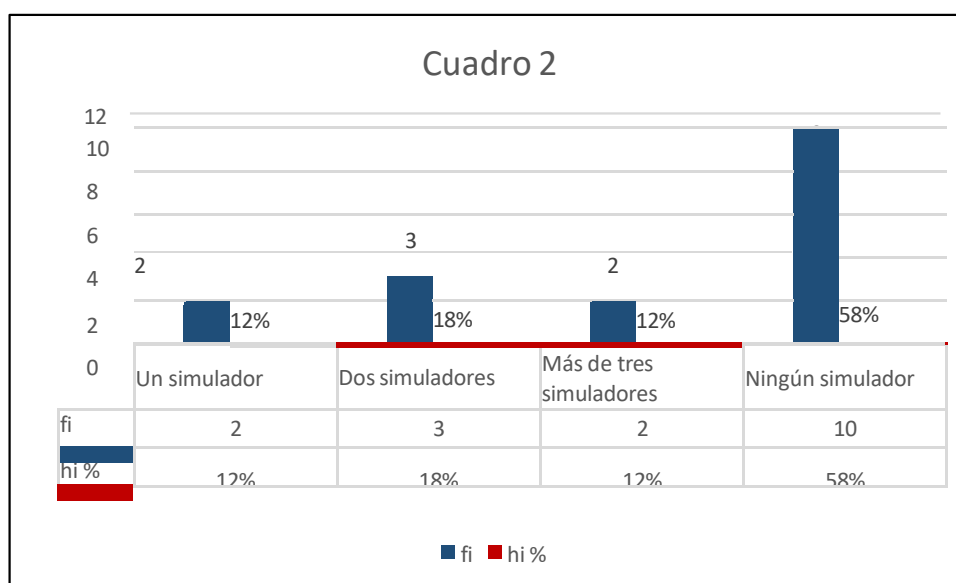


Comentario:

Un gran porcentaje de los estudiantes como se ve en el cuadro han asistido a clases con un porcentaje del 70%, y luego un 18% que asistió a veces, y finalmente 2 estudiantes asistieron en muy pocas veces, esto significa que faltaron a varias clases.

Cuadro 2 ¿En las otras áreas has utilizado simuladores para tus practicas?

Opciones	f_i	h_i %
Un simulador	2	12 %
Dos simuladores	3	18 %
Más de tres simuladores Ningún simulador	2	12 %
	10	58 %
TOTAL	17	100%

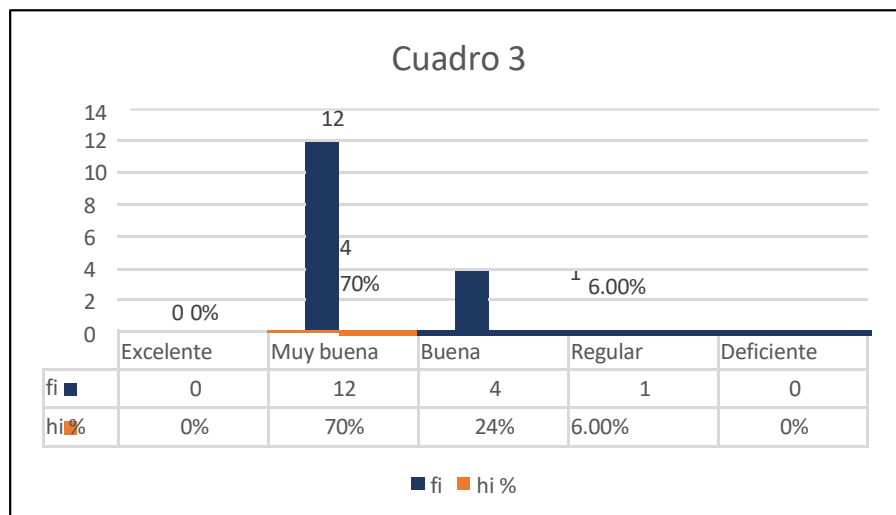


Comentario

De la tabla adjunta podemos definir que un 58% de los estudiantes no han utilizado ningún simulador en las prácticas de clase, porque esta pregunta porque se tiene por ejemplo química, matemática, entre otros y no se utilizan estas herramientas como apoyo, en los otros porcentajes los estudiantes se confunden porque los profesores explican cómo funcionan o hacen referencia a alguno, pero no lo aplican.

Cuadro 3 ¿Cómo evalúas a tu docente de EPT: ¿Acerca de los contenidos desarrollados en la aplicación de GNS3, y estos simuladores lo relaciona con la practica física de redes?

Opciones	f _i	h _i %
Excelente	0	00%
Muy buena	12	70%
Buena	4	24%
Regular	1	6.0 %
Deficiente	0	00 %
TOTAL	17	100,0%

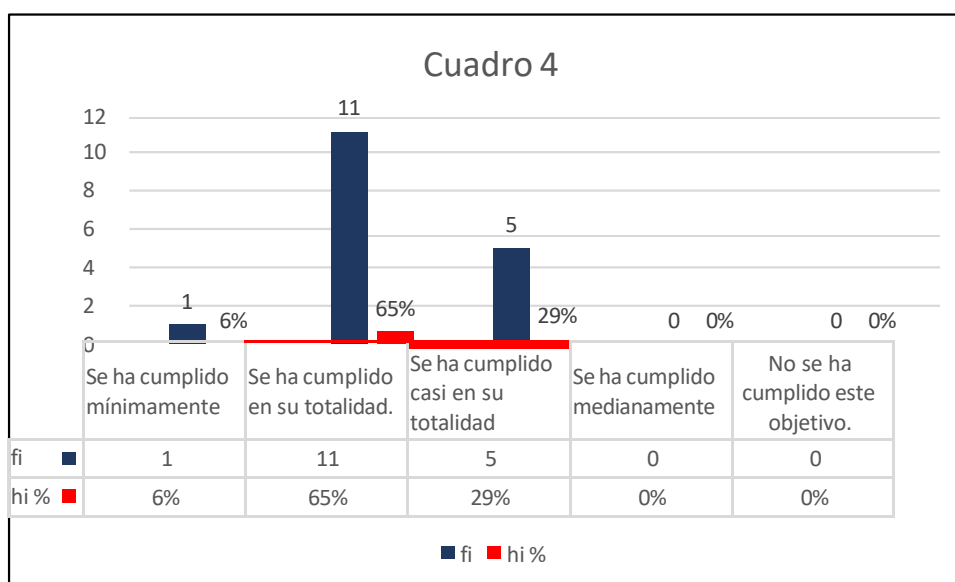


Comentario

En su mayoría según manifiestan los estudiantes, el docente conoce acerca del uso de este simulador y lo más importante sabe explicar su funcionamiento, entonces estamos hablando de un 70% de los estudiantes.

Cuadro 4 El utilizar el simulador GNS3 tiene por objeto formar en el estudiante el desarrollo de capacidades y competencias en la instalación y administración de redes. ¿Se cumplió este objetivo?

Opciones	fi	hi %
Se ha cumplido mínimamente	1	6%
Se ha cumplido en su totalidad.	11	65%
Se ha cumplido casi en su totalidad Se	5	29%
ha cumplido medianamente	0	00%
No se ha cumplido este objetivo.	0	00 %
TOTAL	17	100%

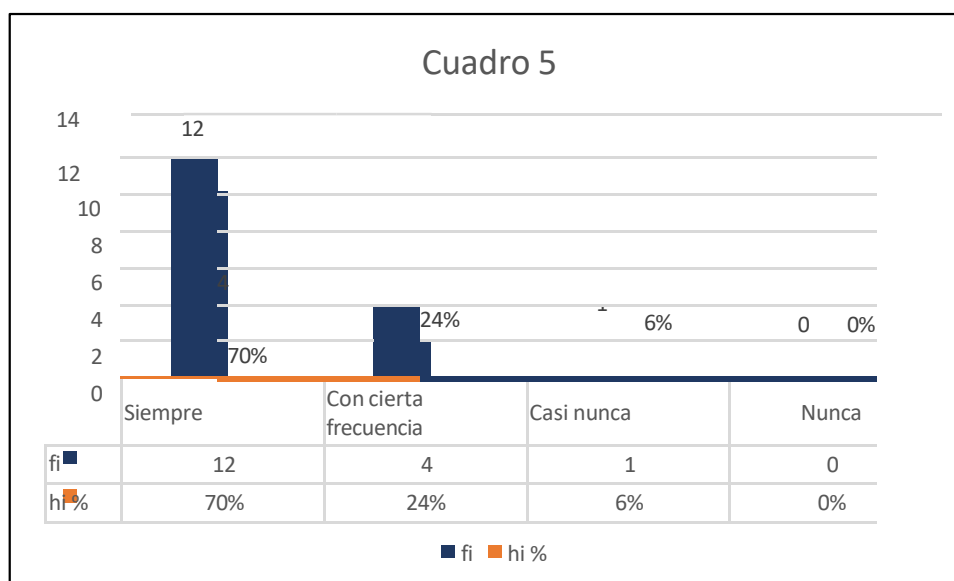


Comentario

Un 65% de nuestros estudiantes nos dicen que, si se ha cumplido con el objetivo de poder enseñar a manejar este simulador, de tal forma que los estudiantes finalmente llegan a tener las competencias necesarias para este manejo, y el 29% también está de acuerdo, pero tiene algunas dificultades.

Cuadro 5 *¿El docente de EPT está disponible para poder realizar consultas fuera de las horas de clases?*

Opciones	f _i	h _i %
Siempre	12	70%
Con cierta frecuencia Casi	4	24%
nunca	1	6%
Nunca	0	00%
TOTAL	17	100,0 %



Comentario

El 70% de nuestros estudiantes nos indican que nuestros docentes están disponibles en los momentos que el estudiante requiera para poder hacer las consultas necesarias acerca del uso del simulador, el 24% nos dice que a veces no se les encuentra a los docentes para preguntar.

4.3. Prueba de Hipótesis

4.3.1. Resultados de la aplicación de pre prueba y post prueba.

Resultados de la Pre prueba:

Se aplicó la pre prueba a los estudiantes del 4to grado “B” de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco 2019, presentando las frecuencias y las estadísticas descriptivas.

Cuadro 6 *Resultados de las evaluaciones del pre prueba que aplicamos a los estudiantes del 4to grado “B” de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco 2019.*

NOTAS	f_i	F_i	$h_i \%$	$H_i \%$
05	2	2	12,0	12,0
06	4	6	23,0	35,0
07	2	8	12,0	47,0
08	2	10	12,0	59,0
09	2	12	12,0	71,0
10	2	14	12,0	82,0
11	2	16	12,0	94,0
12	1	17	6,0	100,0
Total	17			1,00

Fuente: propia de proyecto GNS3 Resultados de la pre prueba.

Nuestra tabla nos muestra que hay 82% de desaprobados, solo 18% han aprobado la pre prueba.

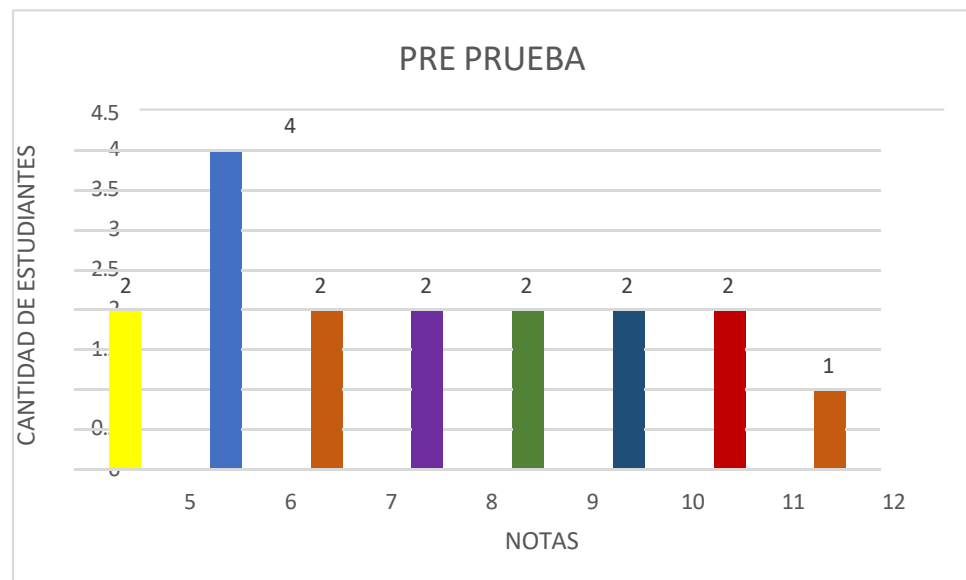
Cuadro 7 *El cuadro de resultados estadísticos de la aplicación de la pre prueba.*

Estadísticas		Puntaje obtenido
N	Válidos	17
	Perdidos	0
Media		8,00
Mediana		8,00
Moda		6
Desviación estándar		2,246
Varianza		5,000
Mínimo		5
Máximo		12
Suma		136

Fuente: proyecto de GNS3, Resultados de la pre prueba.

En la tabla que observamos la nota más baja obtenida es de 05 en el grupo control, y un solo estudiante aprobó con una nota de 12, las notas están concentrados con respecto al valor central de la media, porque la desviación estándar es de 2.246. de igual manera la nota que más se redunda es de 06, entonces el promedio de notas en nuestros estudiantes es de 08, esto nos dice que los estudiantes no pueden llegar a la

nota mínima que es de 11, en conclusión, podemos decir de esta tabla que los estudiantes están desaprobados.



4.3.2. Resultados de la Post prueba:

La tabla nos dice que después de haber enseñado a nuestros estudiantes sobre el manejo del simulador GNS3 para la instalación y configuración de redes de computadoras en Educación para el trabajo, presentamos los resultados:

Cuadro 8 Resultados de las notas obtenidas de la post prueba de los estudiantes del 4to grado “B” de la Institución Emblemática Daniel Alcides Carrión de Pasco.

NOTAS	f_i	F_i	$h_i \%$	$H_i \%$
07	1	1	6	6,0
08	1	2	6	12,0
09	2	4	12	24,0
10	2	6	12	35,4
11	2	8	12	47,0
12	<u>3</u>	11	<u>18</u>	65,0
13	2	13	12	76,4
14	2	15	12	88,2
15	2	17	12	100,0
Total	17		100,0	

Fuente: proyecto GNS3 Resultados de la post prueba.

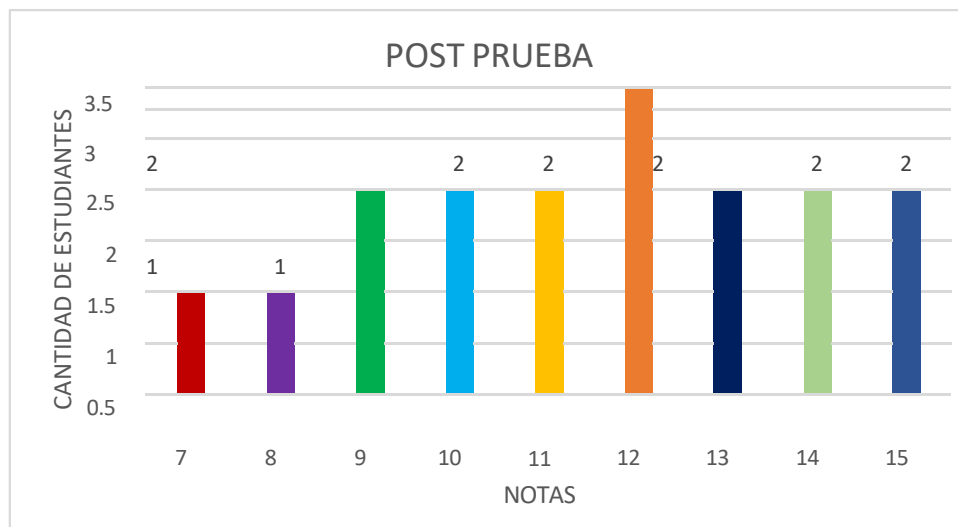
En este punto, podemos apreciar en nuestro cuadro que ya hay más estudiantes con una nota aprobatoria siendo en este caso un 65% de ellos, y los desaprobados representan el 35,4%.

Cuadro 9 *Tabla estadística de la aplicación de la post prueba.*

Estadísticas		Puntaje Obtenido
<i>N</i>	<i>Válidos</i>	17
	<i>Perdidos</i>	0
<i>Media</i>		11,47
<i>Mediana</i>		12,00
<i>Moda</i>		12
<i>Desviación estándar</i>		2,32
<i>Varianza</i>		5,39
<i>Mínimo</i>		7
<i>Máximo</i>		15
<i>Suma</i>		195

Fuente: proyecto GNS3 Resultados de la post prueba.

La nota mínima obtenida es de 07 en este caso por un solo estudiante, por el contrario, la máxima nota que se alcanzo fue de 15, las notas están concentrados con respecto al valor central de la media, ya que la desviación estándar es de 2.32 si vemos la tabla, 12 es la nota más repetida en nuestra evaluación, de acuerdo a nuestra tabla el promedio de notas es del mismo modo el promedio de los estudiantes es de 11,47 esto nos dice que los estudiantes superaron la desaprobación obteniendo una nota en promedio mayor a 11; indicándonos que los estudiantes están aprobados.



Prueba de hipótesis.

Para la contrastación de la hipótesis de investigación, analizaremos nuestra investigación de GNS3, el resultado de la muestra de estudio y las hipótesis específicas, lo haremos a través de la comparación de resultados de la muestra única.

Para la verificación de nuestra prueba de hipótesis aplicamos la prueba de **t de student** para una sola muestra, con el nivel de significación de 0,05 con un 95 % de confiabilidad ($\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$).

Hemos formulado la hipótesis estadística para la comprobación.

H₀: No existe diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medios obtenidos por los estudiantes antes y después de haber utilizado el simulador de redes GNS3 en el constructivismo social en el área de EPT.

$$(\mu_C = \mu_E)$$

H₁: Existe diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medios obtenidos por los estudiantes del antes y después de haber utilizado el simulador de redes GNS3 en el constructivismo social en el área de EPT.

$$(\mu_C \neq \mu_E)$$

Si se cumple los supuestos de **t**, entonces **to**. El estadístico adecuado, según los datos obtenidos en el siguiente cuadro.

Estadísticos para una muestra

Puntajes	n	Media	Desviación típica.	Error típico. de la media
Pre prueba	17	8,00	2,246	0,545
Post prueba	17	11,47	2,320	0,563

Prueba de muestras relacionadas

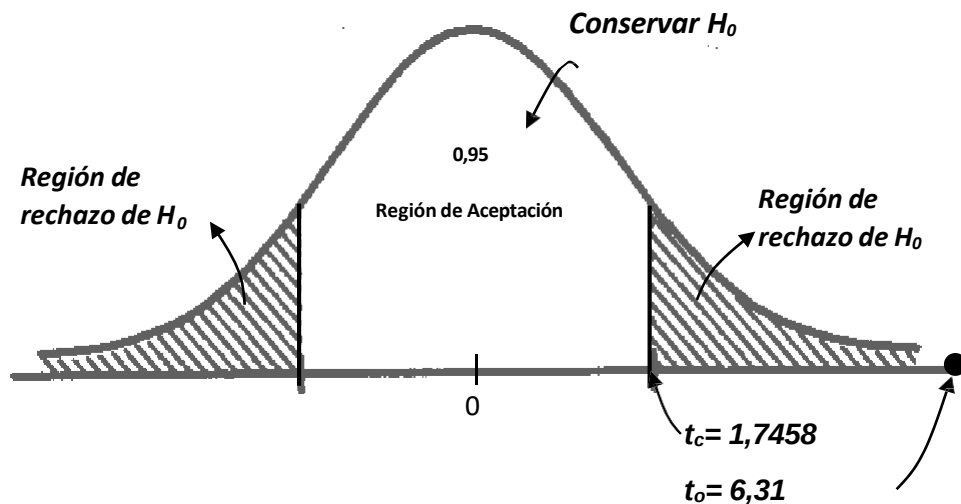
	Diferencias relacionadas				95% Intervalo de confianza para la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	Inferior	Superior			
Preprueba Posprueba	3,47	2,28	0,55	2,30	4,64	6,31	16	,000

Los grados de libertad son $N_1 - 1 = 17 - 1 = 16$, de la tabla de valores críticos de la distribución de t - student con $\alpha = 0,05$ (2 colas) y 16 grados de libertad es:

$$t_{\text{crít.}} = \pm 1,7458$$

Tomando la decisión con respecto al análisis estadístico de los datos obtenidos se tiene que como que $|t_o = 6,31| > |t_c = \pm 1,7458|$; por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

“Existe diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medios obtenidos por los estudiantes del antes y después de haber utilizado el simulador de redes GNS3 en el constructivismo social en el área de EPT.”



4.4. Discusión de resultados.

Vamos a proceder en esta parte de la tesis a la contrastación de la hipótesis planteada, hemos realizado una prueba en dos momentos: antes y después de la acción de la variable independiente X: utilización el simulador GNS3 en el área de EPT. Presentando dichos resultados a continuación.

Cuadro 10 Estadísticos obtenidos en la pre prueba y post prueba del grupo de investigación.

Grupo de estudio	Preprueba				Posprueba				Diferencia	
	N	$\bar{x}$	σ		N	$\bar{x}$	σ		N	$\bar{x}$
4° “B”	17	8,00	2,246		17	11,47	2,320		00	3,47
Total	17				17					

Fuente: Proyecto GNS. Resultados de la pre y post prueba.

- Analizando el cuadro arriba presentado, notamos la diferencia entre las notas promedio obtenidas por los estudiantes es muy significativa de 8,00 a 11,47, existiendo en este caso una diferencia positiva de 3,47 puntos, esto en el pre prueba y la pos prueba.
- Los puntajes que alcanzaron nuestros estudiantes en la aplicación de la post prueba son superiores a la aplicación de la pre prueba como indicamos en la tabla superior; entonces esto nos quiere decir que los límites de variación comprenden entre 5 a 12 puntos (**pre prueba**) y de 07 a 15 puntos (**pos prueba**).
- Nuestros estudiantes mejoraron sus notas respecto al pre prueba, esta mejora es porque los estudiantes empezaron a utilizar el simulador para instalación y administración de las redes de computadoras en el área de EPT, obteniéndose en este caso una mejoría de 3,47 puntos en promedio.

CONCLUSIONES

- a) Analizando el cuadro arriba presentado, notamos la diferencia entre las notas promedio obtenidas por los estudiantes es muy significativa de 8,00 a 11,47, existiendo en este caso una diferencia positiva de 3,47 puntos, esto en la pre prueba y la pos prueba.
- b) Los puntajes que alcanzaron nuestros estudiantes en la aplicación de la post prueba son superiores a la aplicación de la pre prueba como indicamos en la tabla superior; entonces esto nos quiere decir que los límites de variación comprenden entre 5 a 12 puntos (**pre prueba**) y de 07 a 15 puntos (**pos prueba**).
- c) Tomando la decisión con respecto al análisis estadístico de los datos obtenidos se tiene que como que $t_o = 6,31 > t_c = \pm 1,7458$; por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.
- d) “Existe diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medios obtenidos por los estudiantes del antes y después de haber utilizado el simulador de redes GNS3 en el constructivismo social en el área de EPT.”

RECOMENDACIONES

Los simuladores son una parte esencial en el proceso de enseñanza aprendizaje de nuestros estudiantes, para cualquiera de las áreas, esto hace que nuestros docentes deben de investigar para poder utilizar estas herramientas para un mejor desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Las instituciones educativas en general deben de tener una biblioteca de simuladores para todas las áreas, porque esto ayuda a los estudiantes a entender mejor los procesos de desarrollo de una determinada actividad.

Los simuladores son de gran ayuda a las instituciones educativas porque no es necesario tener laboratorios equipados físicamente y sabemos que esto es muy caro y el estado no lo puede equipar, entonces estos simuladores llegan a formar parte muy importante dentro de la Institución educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales* (4.^a ed.). McGraw-Hill.
- CIOMS (2016). *Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos*. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas.
- Resnik, D. B. (2015). *What is ethics in research & why is it important?*. National Institute of Environmental Health Sciences.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- García, M., & Torres, L. (2019). *Aplicaciones de simuladores en redes de computadoras*. Lima: Ediciones Técnicas.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Mejía, J. (2019). *Influencia de los simuladores en la enseñanza de redes informáticas*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Miranda Hinostroza, E. K., & Rojas Tolentino, C. (2019). *Aplicación del simulador GNS3 en una institución educativa pública de Cerro de Pasco*. UNDAC.
- Vygotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- García, M., & Torres, L. (2019). *Aplicaciones de simuladores en redes de computadoras*. Lima: Ediciones Técnicas.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Mejía, J. (2019). *Influencia de los simuladores en la enseñanza de redes informáticas*. Bachelor's thesis, Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Miranda Hinostroza, E. K., & Rojas Tolentino, C. (2019). *Aplicación del simulador GNS3 en una institución educativa pública de Cerro de Pasco*. UNDAC.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw-Hill.
- García, M., & Torres, L. (2019). *Aplicaciones de simuladores en redes de computadoras*. Lima: Ediciones Técnicas.
- Mejía, J. (2019). *Influencia de los simuladores en la enseñanza de redes informáticas*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Vygotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Encuesta a los estudiantes del 4to grado “B” del Colegio Daniel Alcides Carrión.

Jóvenes estudiantes tengan la amabilidad de responder adecuadamente las 5 preguntas
marque con una (x) la opción que le crea correcta:

1. ¿Cuál es tu frecuencia de asistencia a clases cuando se empezó a enseñar a utilizar los simuladores?
 - a) Del 76 al 100 % de las clases ()
 - b) Del 51 al 75 % de las clases ()
 - c) Del 26 al 50 % de las clases ()
 - d) Del 0 al 25 % de las clases ()

2. ¿En las otras áreas has utilizado simuladores para tus practicas?
 - a) Un procedimiento ()
 - b) Dos procedimientos ()
 - c) Tres procedimientos ()
 - d) Mas de tres procedimientos ()

3. ¿Cómo evalúas a tu docente de EPT: ¿acerca de los contenidos desarrollados en la aplicación de GNS3, y estos simuladores lo relaciona con la practica física de redes?
 - a) Excelente ()
 - b) Muy buena ()
 - c) Buena ()
 - d) Regular ()
 - e) Deficiente ()

4. El utilizar el simulador GNS3 tiene por objeto formar en el estudiante el desarrollo de capacidades y competencias en la instalación y administración de redes. ¿Se cumplió este objetivo?
 - a) Se ha cumplido totalmente ()
 - b) Se ha cumplido casi en su totalidad ()
 - c) Se ha cumplido medianamente ()
 - d) Se ha cumplido mínimamente ()

e) *No se ha cumplido este objetivo* ()

5. *¿El docente de EPT está disponible para poder realizar consultas fuera de las horas de clases?*

a) *Siempre* ()

b) *Con cierta frecuencia* ()

c) *Casi nunca* ()

d) *Nunca* ()

gracias

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICION

I. DATOS PERSONALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Mg. ALANIA RICALDI PIT FRANK
- 1.2. INSTITUCION DONDE LABORA: UNDAC - PASCO
- 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN: JUICIO DE EXPERTOS.
- 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO:
.....
- 1.5. TITULO DE LA TESIS: "El constructivismo-social con el simulador GNS3 para redes de computadoras, para los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco-2019."
.....

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado																X				
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																	X			
3. Actualización	Esta adecuado al nuevo enfoque educativo																X				
4. Organización	Esta organizado en forma lógica																	X			
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																X				
6. Intencionalidad	Es adecuado para valorar los aspectos considerados																X				
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos de la Cultura vigente																X				
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones y los indicadores e ítems																X				
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación																X				
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																X				

III. OPINION DE APLICABILIDAD: Visto el trabajo de investigación, se debe proceder con los siguientes pasos

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

81

Cerro de Pasco, 09 de junio del 2022.....




.... FIRMA DEL EXPERTO
D.N.I. N° 40573846

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICION

I. DATOS PERSONALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Velasquez Samaniego Wilbert
- 1.2. INSTITUCION DONDE LABORA: I.E.T. "Luis Aguilar Roman"
- 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACION: Validación y Juicio de expertos
- 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO:
- 1.5. TITULO DE LA TESIS: El constructivismo social con el simulador GIS3 para redes de computadoras para los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Cárdenas - Ceja de Pasco - 2019

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado																X				
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																X				
3. Actualización	Esta adecuado al nuevo enfoque educativo																	X			
4. Organización	Esta organizado en forma lógica																	X			
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																	X			
6. Intencionalidad	Es adecuado para valorar los aspectos considerados																X				
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos de la Cultura vigente																X				
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones y los indicadores e ítems																X				
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación																	X			
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																	X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD: Continuar para sustentar

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

83

LUGAR Y FECHA: El Tambo, 07 de Julio del 2022


 Mg. Wilbert Velasquez Samaniego
 C.M. 1019826220

FIRMA DEL EXPERTO

D.N.I. N° 19826220

TELEFONO N° 964450486

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICION

I. DATOS PERSONALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Calderón Córdova, Miriam Cleofe
 1.2. INSTITUCION DONDE LABORA: IE N° 160 "Mi Pequeño Mundo"
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACION: Validación y juicio de experto
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO:
 1.5. TITULO DE LA TESIS: El constructivismo social con el simulador GNS3 para redes de computadoras para los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Cerón - Ceja de Pasco - 2019

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado																			X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																			X	
3. Actualización	Esta adecuado al nuevo enfoque educativo																			X	
4. Organización	Esta organizado en forma lógica																			X	
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																			X	
6. Intencionalidad	Es adecuado para valorar los aspectos considerados																			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos - científicos de la Cultura vigente																			X	
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones y los indicadores e ítems																			X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																			X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD: Ninguno

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

95

LUGAR Y FECHA: Junín, 29 de junio de 2022

Calderón
FIRMA DEL EXPERTO

D.N.I. N° 20903651

TELEFONO N° 934496454

MATRÍZ DE CONSISTENCIA

“El constructivismo-social con el simulador GNS3 para redes de computadoras, para los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrion – Cerro de Pasco-2019”.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO
Problema General: ¿Cómo influye el enfoque del constructivismo-social, mediante el uso del simulador GNS3, en el aprendizaje de redes de computadoras de los estudiantes de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco,	Objetivo General: Determinar la influencia del constructivismo-social con GNS3 en el aprendizaje de redes. Objetivos Específicos: 1. Analizar las limitaciones del modelo tradicional. 2. Evaluar la interacción social con	Hipótesis General: El enfoque del constructivismo-social con GNS3 influye significativamente en el aprendizaje de redes. Hipótesis Específicas: 1. El modelo tradicional limita el aprendizaje significativo. 2. GNS3 fomenta la interacción colaborativa.	Variable Independiente: - Simulador GNS3 Dimensiones: funcionalidad, usabilidad, accesibilidad. Variable Dependiente: - Constructivismo-social Dimensiones: interacción, colaboración, participación activa,	Método: Experimental (cuasi-experimental) Diseño: Un solo grupo con pretest y postest. Enfoque: Cuantitativo, explicativo-aplicado. Justificación: Evalúa efectos de la intervención sin grupo de control aleatorio.	Población: Estudiantes del 4.º y 5.º año de secundaria de la I.E. Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco. Muestra: Muestra intencional conformada por estudiantes del área técnica en	Técnicas: - Encuesta - Observación - Prueba escrita - Evaluación de desempeño Instrumentos: - Cuestionario tipo Likert - Lista de cotejo - Pretest y postest - Rúbrica técnica de GNS3	Codificación y tabulación en Excel/SPSS. Estadística descriptiva: media, moda, desviación estándar. Estadística inferencial: prueba t de Student para muestras relacionadas. Propósito: analizar variaciones en el aprendizaje antes

durante el año 2019? Problemas Específicos: 1. ¿Cuáles son las principales limitaciones del modelo tradicional de enseñanza? 2. ¿Cómo se manifiesta la interacción colaborativa al emplear GNS3? 3. ¿Qué cambios se evidencian tras aplicar el enfoque constructivista con GNS3?	GNS3. 3. Identificar cambios en la comprensión técnica tras la intervención.	3. GNS3 mejora la comprensión técnica de las redes.	resolución de problemas.		redes (aprox. 30–35 estudiantes).		y después de la intervención.
--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--------------------------------------